

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 653**

51 Int. Cl.:

B26B 25/00 (2006.01)

A22B 5/16 (2006.01)

A22C 17/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2012 PCT/US2012/046606**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13016024**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12818286 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2736684**

54 Título: **Cuchilla giratoria con accionamiento a motor**

30 Prioridad:

25.07.2011 US 201113189905

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.07.2017

73 Titular/es:

**BETTCHEM INDUSTRIES, INC. (100.0%)
6801 State Route 60
Birmingham, OH 44816, US**

72 Inventor/es:

**WHITED, JEFFREY, A. y
MASCARI, NICHOLAS, A.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 622 653 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cuchilla giratoria con accionamiento a motor

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una carcasa de hoja anular para una cuchilla giratoria con accionamiento a motor y a una cuchilla giratoria con accionamiento a motor.

Antecedentes

10 Las cuchillas giratorias con accionamiento a motor son ampliamente utilizadas en instalaciones de procesamiento de carne para las operaciones de corte y recorte de la carne. Las cuchillas giratorias con accionamiento a motor también tienen aplicación en una variedad de otras industrias en las que las operaciones de corte y/o recorte se deben llevar a cabo en forma rápida y con menos esfuerzo de lo que sería en el caso si se utilizaran herramientas de corte o recorte manuales tradicionales, por ej., cuchillas largas, tijeras, pinzas, etc. A modo de ejemplo, las cuchillas giratorias con accionamiento a motor se pueden utilizar en forma eficaz para diversas tareas tales como la taxidermia y el corte y recorte de espuma elastomérica o de uretano para una variedad de aplicaciones, que incluyen los asientos de vehículo.

15 Las cuchillas giratorias con accionamiento a motor en forma típica incluyen un montaje de mango y un montaje de cabezal acoplable al montaje de mango. El montaje de cabezal incluye una carcasa de hoja anular y una hoja de cuchilla giratoria anular soportada para rotación por la carcasa de hoja. La cuchilla giratoria anular de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor convencionales se hace girar en forma típica por un montaje de accionamiento que incluye un montaje de accionamiento del vástago flexible que se extiende a través de una abertura en el montaje de mango. El montaje de accionamiento del vástago engancha y hace girar un engranaje de piñón soportado por el montaje de cabezal. El montaje de accionamiento del vástago flexible incluye una funda exterior estacionaria y un vástago de accionamiento interior giratorio que está accionado por un motor neumático o eléctrico. Los dientes de engranaje del engranaje de piñón acoplan los dientes de engranaje de acoplamiento formados en una superficie superior de la hoja de cuchilla giratoria.

20 25 Tras la rotación del engranaje de piñón por el vástago de accionamiento del montaje de accionamiento del vástago flexible, la cuchilla giratoria anular gira dentro de la carcasa de hoja a un alto RPM, del orden de 900 a 1900 RPM, dependiendo de la estructura y las características del montaje de accionamiento que incluyen el motor, el montaje de accionamiento del vástago, y un diámetro y el número de dientes de engranaje formados en la hoja de cuchilla giratoria. Las cuchillas giratorias con accionamiento a motor convencionales se describen en las Patentes US 6.354.949B, US 6.751.872B, US 6.769.184B, y US 6.978.548B.

30 La Patente US 2.827.657B describe una cuchilla giratoria con accionamiento a motor adicional con una carcasa de hoja anular en la que está basada la porción del preámbulo de acuerdo con la reivindicación 1.

Compendio

35 La presente invención proporciona una carcasa de hoja anular de acuerdo con la reivindicación 1 y una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de acuerdo con la reivindicación 11. La presente invención se refiere a una carcasa de hoja anular para una cuchilla giratoria con accionamiento a motor, la carcasa de hoja comprende una pared interior y una pared exterior, la pared interior define una superficie de apoyo de la carcasa de hoja, la carcasa de hoja, que además incluye un puerto de limpieza que tiene una abertura de entrada y una abertura de salida, la abertura de salida se encuentra en la pared interior y en comunicación fluida con la superficie de apoyo de la carcasa de hoja.

40 La presente invención también se refiere a una cuchilla giratoria con accionamiento a motor. La cuchilla giratoria con accionamiento a motor comprende: una hoja de cuchilla giratoria anular que incluye una pared que define una superficie de apoyo de la hoja de cuchilla; una carcasa de hoja anular que comprende una pared interior y una pared exterior, la pared interior define una superficie de apoyo de la carcasa de hoja en la pared interior; una estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja dispuesta entre la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla y la superficie de apoyo de la carcasa de hoja, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja soporta la hoja de cuchilla para la rotación con respecto a la carcasa de hoja alrededor de un eje central de la hoja de cuchilla; y la carcasa de hoja además incluye un puerto de limpieza que se extiende en forma radial entre la pared interior y la pared exterior, el puerto de limpieza incluye una abertura de entrada y una abertura de salida, la abertura de salida se encuentra en la pared interior y en comunicación fluida con la superficie de apoyo de la carcasa de hoja.

Breve descripción de los dibujos

55 Las anteriores y otras características y ventajas de la presente descripción serán evidentes para aquéllos con experiencia en la técnica a la que la presente descripción se refiere tras considerar la siguiente descripción de la descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia, a menos que se indique lo contrario, se refieren a partes similares en todos los dibujos y en los que:

ES 2 622 653 T3

- 5 La Figura 1 es una vista en perspectiva delantera esquemática de una primera realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción que incluye un montaje de cabezal, un montaje de mango y un mecanismo de accionamiento, el montaje de cabezal incluye un montaje de la caja de cambios, una hoja de cuchilla giratoria anular, una carcasa de hoja, y una estructura de soporte o apoyo de la hoja – carcasa de hoja y el montaje de mango que incluye una pieza de mano y un montaje de retención de la pieza de mano;
- La Figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- 10 La Figura 2A es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de una porción del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1 que incluye la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja que, en una realización representativa, incluye una tira de rodamiento alargada que fija y soporta en forma giratoria la hoja de cuchilla giratoria con respecto a la carcasa de hoja;
- 15 La Figura 2B es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática del montaje de mango de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, que incluye la pieza de mano, el montaje de retención de la pieza de mano y un montaje de enganche del vástago de accionamiento soportado por el montaje de retención de la pieza de mano;
- 20 La Figura 2C es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de una porción del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1 que incluye el montaje de la caja de cambios, un montaje de acero y un cuerpo del armazón, el montaje de la caja de cambios que incluye una caja de cambios y una carcasa de la caja de cambios;
- La Figura 3 es una vista en planta superior esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- 25 La Figura 4 es una vista en planta inferior esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- La Figura 5 es una vista en alzado delantera esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- La Figura 6 es una vista en alzado trasera esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- 30 La Figura 7 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, vista desde un extremo delantero o de hoja de cuchilla giratoria de la cuchilla con accionamiento a motor;
- 35 La Figura 8 es una vista en sección esquemática tomada a lo largo de un eje longitudinal del montaje de mango de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 8-8 en la Figura 3;
- La Figura 8A es una vista en sección ampliada esquemática de una porción del montaje de mango mostrado en la Figura 8 que está dentro de un círculo de trazos etiquetado como la Fig. 8A en la Figura 8;
- 40 La Figura 9 es una vista en sección y perspectiva esquemática a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 8-8 en la Figura 3;
- La Figura 10 es una vista en planta superior esquemática de una combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- 45 La Figura 11 es una vista en alzado trasera esquemática de la combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 10, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 11-11 en la Figura 10, con un tapón de la carcasa de hoja retirado de la carcasa de hoja;
- 50 La Figura 12 es una vista en alzado lateral esquemática de la combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 10, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 12-12 en la Figura 10, con un tapón de la carcasa de hoja retirado de la carcasa de hoja;
- La Figura 13 es una vista en sección ampliada esquemática de la combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja de la cuchilla giratoria con

ES 2 622 653 T3

accionamiento a motor de la Figura 1 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 13-13 en la Figura 10;

La Figura 14 es una vista en perspectiva esquemática de la tira de rodamiento alargada de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;

- 5 La Figura 15 es una vista en sección esquemática de la tira de rodamiento enrollable de la Figura 14 tomada en forma transversal a un eje longitudinal de la tira, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 15-15 en la Figura 14, para mostrar una vista en sección esquemática de una caja separadora alargada de la tira de rodamiento enrollable en una posición donde no se encuentra un apoyo enrollable;

- 10 La Figura 16 es una vista en planta superior esquemática de una porción corta de la tira de rodamiento enrollable de la Figura 14 tomada a lo largo del eje longitudinal de la tira, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 16-16 en la Figura 14, para mostrar una vista en planta superior esquemática de la caja separadora alargada de la tira de rodamiento enrollable en una posición donde se encuentra un apoyo enrollable;

- 15 La Figura 17 es una vista en sección esquemática de la porción corta de la tira de rodamiento enrollable de la Figura 14, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 17-17 en la Figura 14, con el apoyo enrollable retirado para mostrar una vista en sección esquemática de un bolsillo de la caja separadora alargada;

La Figura 18 es una representación de vista en perspectiva esquemática de un método para fijar en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria en la carcasa de hoja por el uso de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, que muestra la alineación de la tira de rodamiento alargada con un conducto anular definido entre la hoja de cuchilla giratoria y la carcasa de hoja;

- 20 La Figura 19 es una representación de vista en sección esquemática de un método para fijar en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria en la carcasa de hoja por el uso de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, que muestra la inserción parcial de la tira de rodamiento alargada en el conducto anular entre la hoja de cuchilla giratoria y la carcasa de hoja;

- 25 La Figura 20 es una representación de vista en sección esquemática de un método para fijar en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria en la carcasa de hoja por el uso de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, que muestra la finalización de la inserción de la tira de rodamiento alargada en el conducto anular entre la hoja de cuchilla y la carcasa de hoja;

- 30 La Figura 21 es una representación de vista en sección esquemática de un método para fijar en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria en la carcasa de hoja por el uso de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1, que muestra la fijación del tapón de la carcasa de hoja a la carcasa de hoja después de la inserción de la tira de rodamiento alargada en el conducto anular entre la hoja de cuchilla y la carcasa de hoja;

La Figura 22 es una vista en planta superior ampliada esquemática de una parte de la hoja de cuchilla giratoria anular de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;

- 35 La Figura 23 es una vista esquemática en planta inferior ampliada de la parte de la hoja de cuchilla giratoria anular de la Figura 22;

La Figura 24 es una vista en sección esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la Figura 22, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 24-24 en la Figura 22;

- 40 La Figura 25 es una vista en planta superior esquemática de la carcasa de hoja de cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;

La Figura 26 es una vista en planta inferior esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 25;

La Figura 27 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 25;

La Figura 28 es una vista en alzado trasera esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 25 que muestra una abertura del tapón de la carcasa de hoja de una sección de montaje de la carcasa de hoja;

- 45 La Figura 29 es una vista en sección esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 25 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 29-29 en la Figura 25;

La Figura 29A es una vista en sección ampliada esquemática de una porción de la carcasa de hoja de la Figura 25 que está dentro de un círculo de trazos etiquetado como la Fig. 29A en la Figura 29;

- 50 La Figura 30 es una vista en planta superior esquemática del tapón de la carcasa de hoja que está fijado en forma desmontable a la carcasa de hoja de la Figura 25;

ES 2 622 653 T3

- La Figura 31 es una vista en alzado delantera esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la Figura 30 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 31-31 en la Figura 30;
- La Figura 32 es una vista en alzado lateral izquierda esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la Figura 30 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 32-32 en la Figura 30;
- 5 La Figura 33 es una vista en perspectiva delantera esquemática del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- La Figura 34 es una vista en planta superior esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- La Figura 35 es una vista en planta inferior esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- La Figura 36 es una vista en alzado delantera esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- 10 La Figura 37 es una vista en alzado trasera esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- La Figura 38 es una vista en alzado lateral derecha esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- La Figura 39 es una vista en sección longitudinal esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 39-39 en la Figura 36;
- 15 La Figura 40 es una vista en sección longitudinal en perspectiva esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 39-39 en la Figura 36;
- La Figura 41 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- La Figura 42 es una vista en alzado lateral en despiece ordenado esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- 20 La Figura 43 es una en alzado delantera en despiece ordenado esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- La Figura 44 es una vista en planta superior en despiece ordenado esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 33;
- 25 La Figura 45 es una vista en perspectiva trasera en despiece ordenado esquemática del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1 que muestra el montaje de la caja de cambios, el cuerpo del armazón, y la combinación ensamblada de la hoja, la carcasa de hoja y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- La Figura 46 es una vista en alzado trasera esquemática de la caja de cambios del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- 30 La Figura 47 es una vista en perspectiva inferior y frontal esquemática de la carcasa de la caja de cambios de la Figura 46;
- La Figura 48 es una vista en sección longitudinal esquemática de la caja de cambios de la Figura 46, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 48-48 en la Figura 46;
- 35 La Figura 49 es una vista en perspectiva trasera esquemática del cuerpo del armazón del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- La Figura 50 es una vista en alzado trasera esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 49;
- La Figura 51 es una vista en planta inferior esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 49;
- La Figura 52 es una vista en alzado delantera esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 49;
- 40 La Figura 53 es una vista en alzado lateral en despiece ordenado esquemática del mecanismo de accionamiento de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1 se extiende desde un motor de accionamiento externo a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor hasta la hoja de cuchilla giratoria de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor;
- 45 La Figura 54 es una vista esquemática, parcialmente en alzado lateral y parcialmente en sección, que representa el uso de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1 para recortar una capa de material de un producto por el uso de la hoja de cuchilla giratoria de estilo “hoja plana”, que se muestra, por ejemplo, en la Figura 24;

- La Figura 55 es una vista ampliada esquemática, parcialmente en alzado lateral y parcialmente en sección, que representa el uso de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1 para recortar una capa de material de un producto por el uso de la hoja de cuchilla giratoria de estilo “hoja plana”;
- 5 La Figura 56 es una vista en sección esquemática de una hoja de cuchilla giratoria de estilo “hoja de gancho” y una carcasa de hoja asociada adaptada para ser utilizada en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- La Figura 57 es una vista en sección esquemática de una hoja de cuchilla giratoria de estilo “hoja recta” y carcasa de hoja asociada adaptada para ser utilizada en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1;
- 10 La Figura 58 es un es un diagrama de flujo esquemático de un método para fijar y soportar en forma giratoria de la hoja de cuchilla giratoria con respecto a la carcasa de hoja por el uso de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1
- 15 La Figura 59 es una vista en perspectiva delantera esquemática de una segunda realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción que incluye un montaje de cabezal, un montaje de mango y un mecanismo de accionamiento, el montaje de cabezal incluye un montaje de la caja de cambios, una hoja de cuchilla giratoria anular, una carcasa de hoja, y una estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- La Figura 60 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59;
- 20 La Figura 61 es una vista en perspectiva esquemática del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59, que incluye el montaje de la caja de cambios, la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- La Figura 62 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática del montaje de cabezal de la Figura 61;
- La Figura 63 es una vista en planta superior esquemática del montaje de cabezal de la Figura 61;
- La Figura 64 es una vista en planta inferior esquemática del montaje de cabezal de la Figura 61;
- 25 La Figura 65 es una vista en alzado delantera esquemática del montaje de cabezal de la Figura 61;
- La Figura 66 es una vista en perspectiva trasera esquemática del montaje de cabezal de la Figura 61;
- La Figura 67 es una vista en sección longitudinal esquemática del montaje de cabezal de la Figura 61;
- La Figura 68 es una vista en perspectiva trasera en despiece ordenado esquemática del montaje de cabezal de la Figura 61;
- 30 La Figura 69 es una vista en planta superior esquemática de una combinación de la hoja – carcasa de hoja del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59 que incluye una combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja, con un tapón de la carcasa de hoja de la carcasa de hoja retirado;
- 35 La Figura 70 es una vista en perspectiva trasera en despiece ordenado esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 69;
- La Figura 71 es una vista en sección ampliada esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 69 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 71-71 en la Figura 69;
- La Figura 72 es una vista en planta superior esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59;
- 40 La Figura 73 es una vista en alzado delantera esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la Figura 72;
- La Figura 74 es una vista en sección esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la Figura 72, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 74-74 en la Figura 72;
- La Figura 75 es una vista en planta superior esquemática de la carcasa de hoja de cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59, con el tapón de la carcasa de hoja retirado;
- 45 La Figura 76 es una vista en planta inferior esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 75;
- La Figura 77 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 75;
- La Figura 78 es una vista en alzado trasera esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 75 que muestra una

abertura del tapón de la carcasa de tapón de una sección de montaje de la carcasa de hoja;

La Figura 79 es una vista en sección esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 25 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 79-79 en la Figura 75;

5 La Figura 80 es una vista en perspectiva delantera esquemática del tapón de la carcasa de hoja que está fijado en forma desmontable a la carcasa de hoja de la Figura 75;

La Figura 81 es una vista en alzado delantera esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la Figura 80;

La Figura 82 es una vista en alzado lateral esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la Figura 80 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 82-82 en la Figura 81;

10 La Figura 83 es una vista en perspectiva inferior y frontal esquemática de una carcasa de la caja de cambios del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59;

La Figura 84 es una vista en perspectiva superior y trasera esquemática de la carcasa de la caja de cambios de la Figura 83;

La Figura 85 es una vista en planta superior esquemática de la caja de cambios de la Figura 83;

La Figura 86 es una vista en planta inferior esquemática de la caja de cambios de la Figura 83;

15 La Figura 87 es una vista en alzado delantera esquemática de la caja de cambios de la Figura 83;

La Figura 88 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la caja de cambios de la Figura 83;

La Figura 89 es una vista en sección longitudinal esquemática de la caja de cambios de la Figura 83, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 89-89 en la Figura 85;

20 La Figura 90 es una vista en perspectiva inferior y trasera esquemática del cuerpo del armazón y la cubierta inferior del cuerpo del armazón del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59;

La Figura 91 es una vista en planta superior esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 90;

La Figura 92 es una vista en planta inferior esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 90;

La Figura 93 es una vista en alzado trasera esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 90;

25 La Figura 94 es una vista en planta superior esquemática de la cubierta inferior del cuerpo del armazón de la Figura 90;

La Figura 95 es una vista en planta inferior esquemática de la cubierta inferior del cuerpo del armazón de la Figura 90;

La Figura 96 es una vista en sección esquemática de la cubierta inferior del cuerpo del armazón de la Figura 90 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 96-96 en la Figura 94;

30 La Figura 97 es una vista en alzado lateral esquemática de un anillo espaciador del mango del montaje de mango de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59;

La Figura 98 es una vista en sección longitudinal esquemática del anillo espaciador del mango de la Figura 97;

35 La Figura 99 es una vista en alzado delantera esquemática de un casquillo de manguito de empuje de un montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 59;

La Figura 100 es una vista en sección longitudinal esquemática del casquillo de manguito de empuje de la Figura 99;

40 La Figura 101 es una vista en perspectiva delantera esquemática de una tercera realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción que incluye un montaje de cabezal, un montaje de mango y un mecanismo de accionamiento, el montaje de cabezal incluye un montaje de la caja de cambios, una hoja de cuchilla giratoria anular, una carcasa de hoja, y una estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;

La Figura 102 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;

45 La Figura 103 es una vista en planta superior esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;

ES 2 622 653 T3

- La Figura 104 es una vista en planta inferior esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- La Figura 105 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- 5 La Figura 106 es una vista en alzado delantera esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- La Figura 107 es una vista en alzado trasera esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- 10 La Figura 108 es una vista en sección longitudinal esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 108-108 en la Figura 103;
- La Figura 108A es una vista en sección ampliada esquemática de una porción del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 que está dentro de un círculo de trazos etiquetado como la Fig. 108A en la Fig. 108;
- 15 La Figura 109 es una vista en sección longitudinal en perspectiva esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 108-108 en la Figura 103;
- La Figura 110 es una vista en sección longitudinal esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 110-110 en la Figura 105;
- 20 La Figura 111 es una vista en sección longitudinal en perspectiva esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 110-110 en la Figura 105;
- La Figura 112 es una vista en sección longitudinal esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 110-112 en la Figura 105;
- 25 La Figura 113 es una vista en sección longitudinal en perspectiva esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 110-112 en la Figura 105;
- La Figura 114 es una vista en planta superior esquemática de una combinación de la hoja – carcasa de hoja del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 que incluye la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- 30 La Figura 115 es una vista en planta superior esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 114 con un tapón de la carcasa de hoja de la carcasa de hoja retirado de una abertura del tapón de la carcasa de hoja de la carcasa de hoja;
- La Figura 116 es una vista en alzado trasera esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 114 con un tapón de la carcasa de hoja de la carcasa de hoja retirado de la carcasa de hoja abertura del tapón de la carcasa de hoja;
- 35 La Figura 117 es una vista en sección esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 114 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 117-117 en la Figura 115;
- La Figura 118 es una vista en perspectiva esquemática de la hoja de cuchilla giratoria de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- 40 La Figura 119 es una vista en sección esquemática de la hoja de cuchilla giratoria de la Figura 118 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 119-119 en la Figura 118;
- La Figura 120 es una vista en perspectiva esquemática de la carcasa de hoja de cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- 45 La Figura 121 es una vista en sección esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 120 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 121-121 en la Figura 120;
- La Figura 122 es una vista en perspectiva delantera esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la carcasa de hoja de cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 60;
- 50 La Figura 123 es una vista en alzado delantera esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101 con la combinación de la hoja – carcasa de hoja del montaje de cabezal retirada para mostrar el montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor;

- La Figura 124 es una vista en alzado delantera esquemática del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 123, con una cubierta del engranaje de piñón retirada para mostrar más plenamente un engranaje de piñón y una carcasa de la caja de cambios del montaje de la caja de cambios;
- 5 La Figura 125 es una vista en planta inferior esquemática del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- La Figura 126 es una vista en sección longitudinal esquemática de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- 10 La Figura 127 es una vista en planta superior esquemática de la cubierta del engranaje de piñón de la Figura 103 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 105-105 en la Figura 104;
- La Figura 128 es una vista en alzado lateral esquemática del engranaje de piñón del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 101;
- La Figura 129 es una vista en alzado trasera esquemática del engranaje de piñón de la Figura 128;
- 15 La Figura 130 es una vista en perspectiva delantera esquemática de una cuarta realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción que incluye un montaje de cabezal, un montaje de mango y un mecanismo de accionamiento, el montaje de cabezal incluye un montaje de la caja de cambios, una hoja de cuchilla giratoria anular, una carcasa de hoja, y una estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- 20 La Figura 131 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- La Figura 132 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de una combinación de la hoja – carcasa de hoja del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130 que incluye la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- 25 La Figura 133 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática del montaje de la caja de cambios del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130 que incluye una caja de cambios, una carcasa de la caja de cambios, un cuerpo del armazón y una cubierta del cuerpo del armazón;
- La Figura 134 es una vista en planta superior esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- 30 La Figura 135 es una vista en planta inferior esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- La Figura 136 es una vista en alzado delantera esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- La Figura 137 es una vista en alzado trasera esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- 35 La Figura 138 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- La Figura 139 es una vista en sección esquemática a lo largo de un eje longitudinal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 139-139 en la Figura 134;
- 40 La Figura 139A es una vista en sección ampliada esquemática de porciones del montaje de cabezal y el montaje de mango mostrado en la Figura 139 que están dentro de un círculo de trazos etiquetado como la Fig. 139A en la Figura 139;
- La Figura 140 es una vista en planta superior esquemática de una combinación de la hoja – carcasa de hoja del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130 que incluye la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja, con un tapón de la carcasa de hoja retirado de una abertura del tapón de la carcasa de hoja de la carcasa de hoja;
- 45 La Figura 141 es una vista en alzado trasera esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 140;
- La Figura 142 es una vista en sección esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 140 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 142-142 en la Figura 140;
- 50

ES 2 622 653 T3

- La Figura 143 es una vista en perspectiva inferior esquemática de la hoja de cuchilla giratoria de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- La Figura 144 es una vista en sección esquemática de la hoja de cuchilla de la Figura 143;
- 5 La Figura 145 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la carcasa de hoja y el tapón de la carcasa de hoja de la hoja de cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- La Figura 146 es una vista en alzado trasera esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 145 que muestra una abertura del tapón de la carcasa de hoja de una sección de montaje de la carcasa de hoja;
- La Figura 147 es una vista en sección esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 145 orientada hacia la sección de montaje de un interior de la carcasa de hoja;
- 10 La Figura 148 es una vista en alzado delantera en despiece ordenado esquemática del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130 con un engranaje de piñón del montaje de la caja de cambios retirado;
- La Figura 149 es una vista en alzado lateral derecha esquemática del montaje de la caja de cambios con el engranaje de piñón, el cuerpo del armazón y una cubierta inferior del cuerpo del armazón del montaje de la caja de cambios retirada;
- 15 La Figura 150 es una vista en alzado trasera esquemática del cuerpo del armazón del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- La Figura 151 es una vista en planta inferior esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 150;
- La Figura 152 es una vista en planta superior de una cubierta inferior del cuerpo del armazón del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 130;
- 20 La Figura 153 es una vista en perspectiva inferior y frontal esquemática de la carcasa de la caja de cambios del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 150;
- La Figura 154 es una vista en perspectiva superior y trasera esquemática de la carcasa de la caja de cambios de la Figura 153;
- 25 La Figura 155 es una vista en perspectiva delantera esquemática de una quinta realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción que incluye un montaje de cabezal, un montaje de mango y un mecanismo de accionamiento, el montaje de cabezal incluye un montaje de la caja de cambios, una hoja de cuchilla giratoria anular, una carcasa de hoja, y una estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- 30 La Figura 156 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155;
- La Figura 157 es una vista en perspectiva esquemática del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 1 559, que incluyen el montaje de la caja de cambios, la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;
- 35 La Figura 158 es una vista en perspectiva en despiece ordenado esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157;
- La Figura 159 es una vista en planta superior esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157;
- La Figura 160 es una vista en planta inferior esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157;
- La Figura 161 es una vista en alzado lateral derecha esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157;
- 40 La Figura 162 es una vista en alzado delantera esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157;
- La Figura 163 es una vista en perspectiva trasera esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157;
- La Figura 164 es una vista en sección longitudinal esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 164-164 en la Figura 159;
- 45 La Figura 165 es una vista en perspectiva trasera en despiece ordenado esquemática del montaje de cabezal de la Figura 157;
- La Figura 166 es una vista en perspectiva delantera esquemática de una combinación de la hoja – carcasa de hoja del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155 que incluye una

combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;

La Figura 167 es una vista en planta superior en perspectiva trasera esquemática de una combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166;

5 La Figura 168 es una vista en planta superior esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166;

La Figura 169 es una vista en planta inferior esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166;

10 La Figura 170 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166;

La Figura 171 es una vista en alzado trasera esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166;

15 La Figura 172 es una vista en perspectiva trasera esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166 con un tapón de la carcasa de hoja retirado de la carcasa de hoja para mostrar porciones de la hoja de cuchilla giratoria y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;

La Figura 173 es una vista en planta superior esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166 con el tapón de la carcasa de hoja retirado de la carcasa de hoja para mostrar porciones de la hoja de cuchilla giratoria y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja;

20 La Figura 174 es una vista en perspectiva trasera en despiece ordenado esquemática de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166;

La Figura 175 es una vista en sección ampliada esquemática de la combinación ensamblada de la combinación de la hoja – carcasa de hoja de la Figura 166 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 175-175 en la Figura 173;

25 La Figura 176 es una vista en planta superior esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155;

La Figura 177 es una vista en planta inferior esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la Figura 176;

La Figura 178 es una vista en alzado delantera esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la Figura 176;

La Figura 179 es una vista en sección esquemática de la hoja de cuchilla giratoria anular de la Figura 176, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 179-179 en la Figura 176;

30 La Figura 180 es una vista en planta superior esquemática de la carcasa de hoja de cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155, con el tapón de la carcasa de hoja retirado;

La Figura 181 es una vista en planta inferior esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 180;

La Figura 182 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 180;

35 La Figura 183 es una vista en alzado trasera esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 180 que muestra la sección de montaje de la carcasa de hoja,

La Figura 184 es una vista en sección esquemática de la carcasa de hoja de la Figura 180 orientada hacia la sección de montaje de un interior de la carcasa de hoja, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 184-184 en la Figura 180;

40 La Figura 185 es una vista en sección ampliada esquemática de una porción de la carcasa de hoja de la Figura 180 que está dentro de un círculo de trazos etiquetado como la Fig. 185 en la Figura 184;

La Figura 186 es una vista esquemática que está fijada en forma desmontable a la carcasa de hoja de la Figura 180;

La Figura 187 es una vista en alzado delantera esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la Figura 186;

La Figura 188 es una vista en planta inferior esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la Figura 186;

45 La Figura 189 es una vista en alzado lateral esquemática del tapón de la carcasa de hoja de la Figura 186 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 189-189 en la Figura 187;

La Figura 190 es una vista en perspectiva delantera esquemática del montaje de la caja de cambios de la cuchilla

giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155, que incluye una carcasa de la caja de cambios y un tren de engranajes, con una cubierta de carcasa de la caja de cambios retirada;

La Figura 191 es una vista en alzado delantera esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 190;

La Figura 192 es una vista en alzado trasera esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 190;

5 La Figura 193 es una vista en alzado lateral derecha esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 190;

La Figura 194 es una vista en alzado superior esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 190;

La Figura 195 es una vista en alzado inferior esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 190;

10 La Figura 196 es una vista en sección y perspectiva delantera esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 190, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 196-196 en la Figura 194;

La Figura 197 es una vista en perspectiva longitudinal esquemática del montaje de la caja de cambios de la Figura 190, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 196-196 en la Figura 194;

La Figura 198 es una vista en perspectiva inferior y frontal esquemática de una carcasa de la caja de cambios del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155;

15 La Figura 199 es una vista en perspectiva superior y trasera esquemática de la carcasa de la caja de cambios de la Figura 198;

La Figura 200 es una vista en planta superior esquemática de la caja de cambios de la Figura 198;

La Figura 201 es una vista en planta inferior esquemática de la caja de cambios de la Figura 198;

La Figura 202 es una vista en alzado delantera esquemática de la caja de cambios de la Figura 198;

20 La Figura 203 es una vista en alzado lateral derecha esquemática de la caja de cambios de la Figura 198;

La Figura 204 es una vista en sección longitudinal esquemática de la caja de cambios de la Figura 198, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 204 a 204 en la Figura 200;

La Figura 205 es una vista en perspectiva inferior y trasera esquemática del cuerpo del armazón y la cubierta inferior del cuerpo del armazón del montaje de cabezal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155;

25 La Figura 206 es una vista en planta superior esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 205;

La Figura 207 es una vista en planta inferior esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 205;

La Figura 208 es una vista en alzado trasera esquemática del cuerpo del armazón de la Figura 205;

La Figura 209 es una vista en planta superior esquemática de la cubierta inferior del cuerpo del armazón de la Figura 205;

30 La Figura 210 es una vista en planta inferior esquemática de la cubierta inferior del cuerpo del armazón de la Figura 205;

La Figura 211 es una vista en sección esquemática de la cubierta inferior del cuerpo del armazón de la Figura 205 de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 211 a 211 en la Figura 209;

35 La Figura 212 es una vista en alzado delantera esquemática de un casquillo de manguito de un montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón del montaje de la caja de cambios de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la Figura 155;

La Figura 213 es una vista en planta superior esquemática del casquillo de manguito de la Figura 212; y

La Figura 214 es una vista en sección longitudinal esquemática el casquillo de manguito de la Figura 212, de acuerdo con lo observado desde un plano indicado por la línea 214 a 214 en la Figura 213.

40 Descripción detallada

Primera realización representativa – cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100

Descripción general

Los diseñadores de cuchillas giratorias con accionamiento a motor son desafiados constantemente para mejorar el

diseño de este tipo de cuchillas con respecto a múltiples objetivos. Por ejemplo, hay un deseo de aumentar la velocidad de rotación de la hoja de cuchilla giratoria de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor. Por lo general, el aumento de la velocidad de rotación de la hoja reduce el esfuerzo del operador requerido para las operaciones de corte y recorte. También hay un deseo de reducir el calor generado durante el funcionamiento de la
 5 cuchilla giratoria con accionamiento a motor. Una fuente de calor generado es la interfaz de apoyo de la hoja – carcasa de hoja, es decir, el calor generado en la interfaz de apoyo entre la hoja de cuchilla giratoria y la carcasa de hoja estacionaria. La reducción del calor generado durante el funcionamiento de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor tenderá a aumentar la vida útil de los diversos componentes de cuchilla. Además, la
 10 reducción del calor generado durante el funcionamiento de la cuchilla tenderá a reducir la "cocción" indeseable de producto que se está cortando o recortando. Si se genera calor suficiente en la región de apoyo de la carcasa de hoja de cuchilla y la cuchilla giratoria, las piezas o fragmentos desprendidos de un producto que está siendo cortado o recortado (por ej., pequeños trozos o fragmentos de grasa, cartílago o carne desprendidos durante una operación de recorte o corte) en las proximidades de la región de apoyo puede llegar a ser tan caliente que las piezas se
 15 "cocinan". Los materiales cocidos tienden a atascar la hoja y la región de apoyo de la carcasa de la hoja, lo que da lugar a un calentamiento aún más indeseable.

Existe además un deseo de reducir la vibración de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor durante el funcionamiento a los efectos de mejorar la ergonomía de operador y, en consecuencia, mejorar la productividad del operador. También hay un deseo de aumentar la vida útil de los componentes de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor. Las áreas de mejora potencial incluyen el diseño de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa
 20 de hoja, la interfaz de apoyo de la hoja – carcasa de hoja o la estructura de apoyo que soporta la hoja de cuchilla para la rotación en la carcasa de hoja, y el engranaje que acciona en forma giratoria la hoja de cuchilla giratoria en la carcasa de hoja.

Muchas cuchillas giratorias con accionamiento a motor convencionales incluyen una carcasa de hoja anular denominada de anillo partido. Una carcasa de hoja de anillo partido o anular partida es la que incluye una división a
 25 través de un diámetro de la carcasa de hoja. La división permite la expansión de una circunferencia de la carcasa de hoja a efectos de retirar una hoja de una cuchilla giratoria que necesita ser afilada o que está al final de su vida útil y de insertar una nueva hoja de cuchilla giratoria. Una carcasa de hoja de anillo partido tiene varias desventajas inherentes. Debido a la división, una carcasa de hoja de anillo partido es más débil que una carcasa de hoja sin una división. Además, la división, que define una discontinuidad a lo largo de la trayectoria de rotación de la hoja de
 30 cuchilla, es a menudo un punto de recolección para fragmentos de carne, grasa, cartílago y/o huesos que se crean durante una operación de corte o recorte. La acumulación de tales fragmentos o restos en la región de la división puede generar calor y/o potencialmente dar lugar a una mayor vibración de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor, ambos de los cuales son resultados no deseados.

Además, una carcasa de hoja de anillo partido requiere un ajuste por parte del operador de la circunferencia de la carcasa de hoja cuando la hoja de cuchilla giratoria se desgasta. Teniendo en cuenta las grandes fuerzas de carga aplicadas a la cuchilla cuando se corta y recorta la carne, se producirá un desgaste entre la estructura de apoyo de la hoja y la estructura de apoyo correspondiente de la carcasa de hoja que soporta la hoja para la rotación dentro de la carcasa de hoja. En algunas cuchillas giratorias con accionamiento a motor, la estructura de apoyo de la hoja –
 35 carcasa de hoja incluye una porción de una superficie exterior radial de la hoja de cuchilla giratoria que sirve como una estructura de apoyo de la hoja y una porción de una superficie interior radial de la carcasa de hoja que sirve como la estructura de apoyo correspondiente o de acoplamiento de la carcasa de hoja. En tales cuchillas giratorias con accionamiento a motor, la superficie exterior radial de la hoja y la correspondiente superficie interior radial de la carcasa de hoja se desgastan a lo largo del tiempo, lo que da como resultado un aflojamiento gradual de la hoja de
 40 cuchilla giratoria dentro de la carcasa de hoja.

En ciertas cuchillas giratorias con accionamiento a motor, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja comprende un talón que se extiende hacia dentro de la carcasa de hoja que se extiende en una pista de rodamiento formada en una superficie exterior radial de la hoja de cuchilla giratoria para soportar la hoja para su rotación en la carcasa de hoja. De nuevo, la pista de rodamiento de la hoja y el talón de apoyo de la carcasa de hoja se desgasta a lo largo del tiempo, lo que da como resultado el aflojamiento de la hoja de cuchilla giratoria dentro de la carcasa de
 45 hoja. A medida que la hoja de cuchilla giratoria se afloja más dentro de la carcasa de hoja, la cuchilla giratoria con accionamiento a motor en forma típica experimentará un aumento de la vibración. Un operador sin experiencia puede simplemente aceptar el aumento de la vibración de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor como una parte necesaria de la utilización de una cuchilla tal y reducirá su productividad por medio de la reducción del ritmo de corte o recorte, el apagado de la cuchilla, la necesidad de un tiempo adicional entre los cortes, etc.

Un operador experimentado puede reconocer que una posible solución al problema de aumento de la vibración es ajustar, es decir, reducir la circunferencia de la carcasa de hoja, es decir, reducir el diámetro efectivo de la carcasa de hoja, para tener en cuenta el desgaste de la interfaz de apoyo de la hoja y la carcasa de hoja. Tal ajuste de la circunferencia de la carcasa de hoja es una técnica de ensayo y error que requiere que el operador encuentre un espacio libre de funcionamiento adecuado. El espacio libre de funcionamiento se puede ver como dar con un
 50 equilibrio apropiado entre proporcionar suficiente espacio libre de apoyo de la hoja – carcasa de la hoja, es decir, que tiene el diámetro de apoyo de la carcasa de hoja suficientemente mayor que el diámetro de apoyo de acoplamiento correspondiente de la hoja de cuchilla de manera tal que la hoja de cuchilla gire libremente en la

carcasa de hoja mientras que al mismo tiempo no tenga demasiado espacio libre que podría provocar que la hoja de cuchilla tenga un espacio libre excesivo y/o vibre en la carcasa de hoja.

Sin embargo, incluso para un operador con experiencia, el ajuste de la circunferencia de la carcasa de hoja puede ser problemático. Si el operador no ajusta en forma adecuada la circunferencia de la carcasa de hoja, es decir, encuentra un espacio libre de funcionamiento adecuado, la cuchilla giratoria con accionamiento a motor puede no funcionar correctamente. Si el ajuste del operador conduce a un espacio libre de funcionamiento insuficiente, la hoja de cuchilla no girará libremente en la carcasa de hoja, es decir, la hoja de cuchilla tenderá a unirse en la carcasa de hoja, lo que de este modo genera calor y tiende a aumentar el desgaste de la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de la hoja y los componentes del tren de accionamiento, todos resultados no deseados. Dependiendo del grado de unión, la hoja de cuchilla giratoria se puede bloquear dentro de la carcasa. Por otro lado, si el operador ajusta la circunferencia de la carcasa de hoja de manera tal que el espacio libre de funcionamiento sea demasiado grande, la hoja de cuchilla estará suelta en la carcasa de hoja. Esto puede dar lugar a un movimiento excesivo de la hoja de cuchilla dentro de la carcasa de hoja y los problemas concomitantes de la vibración excesiva de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor durante la operación.

Además, incluso si el operador tiene éxito en el ajuste de la carcasa de hoja a una circunferencia aceptable, el ajuste de la circunferencia de la carcasa de hoja requiere necesariamente que el operador cese las operaciones de corte/recorte con la cuchilla giratoria con accionamiento a motor durante el proceso de ajuste de ensayo y error. El proceso de ajuste da lugar a un tiempo de inactividad y una productividad del operador perdida. Por último, dado que el desgaste de la interfaz de apoyo de la hoja de cuchilla giratoria y la carcasa de hoja está en curso a medida que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor se sigue utilizando para las operaciones de corte y recorte, el ajuste de la circunferencia de la carcasa de hoja llevada a cabo por el operador es solamente una solución temporal a medida que se produce aún más desgaste.

La presente descripción se refiere a una cuchilla giratoria con accionamiento a motor que aborda muchos de los problemas asociados con las cuchillas giratorias con accionamiento a motor convencionales y los objetivos de diseño de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor. Una realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción se muestra en forma esquemática por lo general en 100 en las Figuras 1 a 9. La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 comprende un montaje de mango alargado 110 y un montaje de cabezal o porción de cabezal 111 acoplado en forma desmontable a un extremo hacia delante del montaje de mango 110. El montaje de mango 110 incluye una pieza de mano 200 que está fijada al montaje de cabezal 111 por un montaje de retención de la pieza de mano 250.

En una realización representativa, el montaje de cabezal 111 incluye una hoja de cuchilla giratoria continua, por lo general, en forma de anillo o anular 300, una carcasa de hoja continua, por lo general en forma de anillo o anular 400, y una estructura de soporte o apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500. El término “anular”, de acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, significa por lo general similar a un anillo o por lo general en forma de anillo en cuanto a su configuración. El término “anular continua”, de acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, significa una configuración similar a un anillo o en forma de anillo que es continua alrededor del anillo o la corona circular, es decir, el anillo o la corona circular no incluye una división que se extiende a través de un diámetro del anillo o la corona circular. El montaje de cabezal 111 además incluye un montaje de la caja de cambios 112 y un armazón o cuerpo del armazón 150 para fijar la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400 al montaje de la caja de cambios 112.

La hoja de cuchilla giratoria 300 gira en la carcasa de hoja 400 alrededor de un eje central de rotación R. En una realización representativa, la hoja de cuchilla giratoria 300 incluye una superficie de apoyo 319 y un engranaje accionado 328. Tanto la pista de rodamiento 319 como el engranaje accionado 328 están espaciados en forma axial desde un extremo superior 306 de un cuerpo 302 de la hoja 300 y una de la otra. La hoja de cuchilla giratoria 300 está soportada para rotación en la carcasa de hoja 400 por la estructura de soporte o apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la presente descripción (se ve mejor en las Figuras 2A y 14). La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 soporta en forma ventajosa tanto la hoja de cuchilla giratoria 300 para la rotación con respecto a la carcasa de hoja 400 como fija en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria 300 a la carcasa de hoja 400.

En una realización representativa, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 incluye una tira de rodamiento alargada 502 (Figura 14) que tiene una pluralidad de rodamientos 506 espaciados entre sí soportados en una caja separadora flexible 508. La tira de rodamiento alargada 502 está dispuesta en un conducto anular 504 (Figura 13) formado entre las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400, respetivamente. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 define un plano de rotación RP (Figuras 7 y 8) de la hoja de cuchilla giratoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400, el plano de rotación RP es sustancialmente ortogonal al eje central de la hoja de cuchilla giratoria de rotación R.

En una realización representativa, la pluralidad de rodamientos 506 comprende una pluralidad de rodamientos de bolas por lo general esféricos. La pluralidad de rodamientos o rodamientos de bolas 506 están en contacto de rodadura con y se apoyan contra las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400 para soportar la hoja de cuchilla 300 para la rotación con respecto a la carcasa de hoja 400 y fijar la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400. La caja separadora flexible 508 soporta en forma

giratoria y localiza la pluralidad de rodamientos 506 en relación espaciada dentro del conducto anular 504. La caja separadora flexible 508 no funciona como una estructura de apoyo o proporciona una superficie de apoyo con respecto a la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400. La función de soportar en forma giratoria la hoja de cuchilla giratoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400 está sólo proporcionada por el soporte de rodamiento de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 separados entre sí. Este soporte de rodamiento se puede contrastar con las cuchillas giratorias con accionamiento a motor que utilizan una estructura de rodamiento de deslizamiento. Por ejemplo, la Patente de los Estados Unidos Núm. 6.769.184 de Whited, describe una estructura de rodamiento de deslizamiento que comprende una carcasa de hoja que tiene una pluralidad de secciones de talón espaciadas en forma circunferencial, que se extiende hacia dentro en forma radial que se extienden en y se apoyan contra una pista de rodamiento o ranura de una hoja de cuchilla giratoria y la Solicitud Publicada de los Estados Unidos Núm. US 2007/0283573 de Levsen, que describe una estructura de rodamiento de deslizamiento que comprende un casquillo anular que tiene un cuerpo de casquillo alargado dispuesto a lo largo de una ranura en una carcasa de hoja y en contacto con superficies de apoyo opuestas de una hoja de cuchilla giratoria y la carcasa de hoja.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la vista en sección de la Figura 13, la caja separadora flexible 508 está configurada para montar en el conducto anular 504 sin contacto sustancial con ya sea la hoja de cuchilla 300 o la carcasa de hoja 400 o las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla 300 y la carcasa de la hoja. De hecho, no sería deseable para la caja separadora flexible 508 estar en contacto con o en acoplamiento de apoyo, ya sea con la hoja de cuchilla giratoria 300 o la carcasa de hoja 400 ya que esto da lugar a una fricción de deslizamiento indeseable. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 soporta en forma giratoria la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400 a través del soporte de rodamiento proporcionado por la pluralidad de rodamientos de bolas 506 de la tira de rodamiento 502 que se apoya contra las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de la hoja 400.

La velocidad de rotación de una hoja de cuchilla giratoria 300 específica en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 dependerá de las características específicas de un mecanismo de accionamiento 600 (mostrado en forma esquemática en la Figura 53) de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, que incluye un motor de accionamiento externo 800, un montaje de accionamiento del vástago flexible 700, un tren de engranajes 604, y un diámetro y engranaje de la hoja de cuchilla giratoria 300. Además, en función de la tarea de corte o recorte a llevar a cabo, diferentes tamaños y estilos de hojas de cuchilla giratorias se pueden utilizar en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 de la presente descripción. Por ejemplo, las hojas de cuchilla giratorias en varios diámetros se ofrecen en forma típica que varían en tamaño desde aproximadamente 3,56 cm (1,4 pulgadas) de diámetro a más de 17,78 cm (7 pulgadas) de diámetro. La selección de un diámetro de la hoja dependerá de la tarea o tareas que se están llevando a cabo.

El aumento de la velocidad de rotación de la hoja de cuchilla giratoria de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor es un objetivo importante de los diseñadores de cuchillas giratorias con accionamiento a motor. La estructura de rodamiento de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la presente descripción da lugar a una fricción reducida, menos calor generado y menos desgaste de la superficie de lo que sería el caso con una estructura de rodamiento de deslizamiento o liso. Debido a la reducción de la fricción y el calor resultante de una estructura de rodamiento, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de la hoja 500 giratoria permite una mayor velocidad de rotación de la hoja de cuchilla giratoria 300 en comparación con las estructuras de apoyo de deslizamiento descritas o utilizadas en cuchillas giratorias con accionamiento a motor anteriores.

Solamente a modo de ejemplo y sin limitación, la siguiente tabla compara la velocidad de rotación de la hoja de dos cuchillas giratorias con accionamiento a motor representativas de la presente descripción en comparación con las versiones anteriores del cesionario de los mismos modelos de cuchillas giratorias con accionamiento a motor. Por supuesto, se debe tener en cuenta que el aumento de la velocidad de rotación de la cuchilla variará de acuerdo con el modelo y dependerá de las características específicas de cada modelo y tamaño de hoja particular.

Modelo	Diámetro de Hoja Aprox.	% de Aumento de Velocidad Rotacional de la Hoja Aprox.
1000/1500	12,7 cm (5,0 pulgadas)	51% (930 RPM vs. 1.400 RPM)
620	5,08 cm (2,0 pulgadas)	57% (1.400 RPM vs. 2.200 RPM)

También hay ventajas significativas para el uso de la caja separadora flexible 508 para soportar y localizar la pluralidad de rodamientos 506, a diferencia de, por ejemplo, por el uso de sólo una pluralidad de rodamientos, tales como rodamientos de bolas, insertados en un espacio o conducto entre la hoja de cuchilla giratoria y la carcasa de hoja. La caja separadora flexible 508 facilita la inserción y la extracción de, como un grupo, la pluralidad de rodamientos 506 en y desde el conducto anular 504. Es decir, es mucho más fácil insertar la tira de rodamiento 502 en el conducto anular 504, en lugar de intentar insertar los rodamientos individuales en el conducto anular 504 en un orden secuencial de uno por vez, lo que sería tanto una pérdida de tiempo como lleno de dificultades. Esto es cierto en especial en un entorno de procesamiento de carne donde un rodamiento caído o fuera de lugar podría caer en un producto de carne cortado o recortado. Del mismo modo, la eliminación de la pluralidad de rodamientos 506, como un grupo, a través de la eliminación de la tira de rodamiento 502 es mucho más fácil y menos propenso a la caída o pérdida de rodamientos que la extracción individual de los rodamientos del conducto anular 504.

- Además, desde el punto de vista de la fricción, el soporte de rodamiento y el costo, el uso de la pluralidad de rodamientos 506 soportados en una relación predeterminada y separada por la caja separadora flexible 508, es más eficiente y eficaz que el uso de una pluralidad de rodamientos dispuestos en forma holgada en un espacio o conducto entre la hoja de cuchilla giratoria y la carcasa de hoja. Por ejemplo, la caja separadora 508 permite que la pluralidad de rodamientos 506 queden espaciados en forma adecuada para proporcionar suficiente soporte de rodamiento a la hoja de cuchilla giratoria 300 dada la aplicación y las características del producto o material a ser cortado o recortado con la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, mientras que al mismo tiempo, evita la necesidad de tener más rodamientos que los requeridos para el soporte de rodamiento adecuado de la hoja de cuchilla giratoria 500 y la aplicación que se lleva a cabo con la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.
- Por ejemplo, si los rodamientos individuales están estrechamente empaquetados en una relación de uno adyacente al siguiente en el conducto anular 504, se proporcionarían más rodamientos de los necesarios para la mayoría de las aplicaciones, lo que aumenta innecesariamente el costo. Además, tener más rodamientos de los necesarios también aumentaría la fricción total, debido a la fricción entre cada par de rodamientos en contacto y adyacentes. Si, por el contrario, los rodamientos individuales están empaquetados en forma holgada en el conducto anular 504, no hay control sobre el espacio entre los rodamientos adyacentes. Por lo tanto, puede haber casos donde se puede producir un gran hueco o espacio entre dos rodamientos adyacentes que da lugar a soporte de rodamiento insuficiente en una región particular del conducto anular 504, dado que las fuerzas de corte se aplican a la hoja de cuchilla giratoria 300 durante una aplicación u operación de corte o recorte específica.
- De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 2, una combinación ensamblada 550 de la hoja de cuchilla giratoria 300, la carcasa de hoja 400 y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 está fijada en forma liberable como una estructura unitaria para el montaje de la caja de cambios 112 por el cuerpo del armazón 150, lo que de ese modo completa el montaje de cabezal 111. Por razones de brevedad, la combinación ensamblada 550 de la hoja de cuchilla giratoria 300, la carcasa de hoja 400 y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de aquí en adelante se hará referencia como la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550.
- El montaje de mango 110 está fijado en forma liberable al montaje de cabezal 111, lo que de ese modo completa la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. De acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, un extremo delantero o distal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es un extremo de la cuchilla 100 que incluye la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 (de acuerdo con lo observado en la Figura 1), mientras que un extremo trasero o proximal de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es un extremo de la cuchilla 100 que incluye el montaje de mango 110, y en forma específica, un extremo ampliado 260 de un núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 (de acuerdo con lo observado en la Figura 1).
- El montaje de cabezal 111 incluye el armazón 150 y el montaje de la caja de cambios 112. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 2C y 33, el montaje de la caja de cambios 112 incluye una carcasa de la caja de cambios 113 y una caja de cambios 602. La caja de cambios 602 está soportada por la carcasa de la caja de cambios 113. La caja de cambios 602 incluye el tren de engranajes 604 (Figura 41). El tren de engranajes 604 incluye, en una realización representativa, un engranaje de piñón 610 y un engranaje de accionamiento 650. La caja de cambios 602 incluye el tren de engranajes 604, junto con un montaje de soporte de rodamiento 630 que soporta en forma giratoria el engranaje de piñón 610 y un montaje de soporte de rodamiento 660 que soporta en forma giratoria el engranaje de accionamiento 650.
- El engranaje de accionamiento 650 es un engranaje doble que incluye un primer engranaje cónico 652 y un segundo engranaje recto 654, dispuesto en una relación de apilamiento, alrededor de un eje de rotación DGR (Figura 8A) del engranaje de accionamiento 650. El eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR es sustancialmente paralelo al eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R. El primer engranaje cónico 652 del engranaje de accionamiento se engrana con el engranaje de piñón 610 para accionar en forma giratoria el engranaje de accionamiento 650 alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR. El segundo engranaje recto 654 del engranaje de accionamiento se acopla con el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300, lo que forma una unidad de engranaje evolvente, para hacer girar la hoja de cuchilla 300 alrededor del eje de rotación de la hoja R.
- El tren de engranajes 604 es parte del mecanismo de accionamiento 600 (mostrado en forma esquemática en la Figura 53), algunos de los cuales es externo a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, que proporciona la potencia motriz para hacer girar la hoja de cuchilla giratoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400. El mecanismo de accionamiento 600 incluye el motor de accionamiento externo 800 y el montaje de accionamiento del vástago flexible 700, que está fijado en forma liberable al montaje de mango 110 por un montaje de enganche del vástago de accionamiento 275 (Figura 2B). El tren de engranajes 604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 transmite la potencia de rotación desde un vástago de accionamiento rotativo 702 del montaje de accionamiento del vástago flexible 700, a través de los engranajes de piñón y accionamiento 610, 650, para girar la hoja de cuchilla giratoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400.
- El cuerpo del armazón 150 (Figuras 2C y 49) del montaje de cabezal 111 incluye un pedestal de montaje en forma de arco 152 en un extremo frontal o delantero del cuerpo del armazón 150. El pedestal de montaje en forma de arco 152 define una región de asiento 152a para una sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400 de manera tal que la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 se pueda fijar en forma liberable al cuerpo del armazón 150. El

cuerpo del armazón 150 también define una cavidad o abertura 155 (Figura 49) que recibe en forma deslizante la carcasa de la caja de cambios 113, ya que la caja de cambios se mueve en una dirección hacia delante FW (Figuras 3, 7 y 45) a lo largo del eje longitudinal LA en la dirección del cuerpo del armazón 150. Cuando la carcasa de la caja de cambios 113 está completamente insertada en la cavidad del armazón 155 y fijada al cuerpo del armazón 150 por un par de elementos de sujeción roscados 192, de acuerdo con lo mostrado en forma esquemática en la Figura 53, el engranaje de accionamiento 650 del tren de engranajes 604 se acopla y engrana con el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 para girar la hoja 300 alrededor de su eje de rotación R.

El cuerpo del armazón 150 acopla en forma liberable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 a la carcasa de la caja de cambios 113 para formar el montaje de cabezal 111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. La pieza de mano 200 del montaje de mango 110 está fijada o montada en el montaje de cabezal 111 por el montaje de retención de la pieza de mano 250 (Figura 2B) para completar la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. El núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 se extiende a través de un orificio pasante central 202 de la pieza de mano 200 y se inserta en la carcasa de la caja de cambios 113 para fijar la pieza de mano 200 a la carcasa de la caja de cambios 113.

El montaje de mango 110 (Figura 2B) se extiende a lo largo de un eje longitudinal LA (Figuras 3, 7 y 8) que es sustancialmente ortogonal al eje central de rotación R de la hoja de cuchilla giratoria 300. La pieza de mano 200 incluye una superficie interior 201 que define el orificio pasante central 202, que se extiende a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA. La pieza de mano 200 incluye un mango exterior contorneado o una superficie de agarre exterior 204 que está tomada por un operador para manipular en forma adecuada la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 para las operaciones recorte y corte.

En una realización representativa, la pieza de mano 200 y el núcleo central alargado 252 del montaje de mango 110 se pueden fabricar de plástico o de otro material o materiales conocidos que tienen propiedades comparables y se pueden formar por medio de moldeo y/o mecanizado. La pieza de mano 200, por ejemplo, se pueden fabricar de dos capas de plástico sobremoldeado, una capa interna que comprende un material de plástico duro y una capa externa o superficie de agarre compuesta por un material de plástico más blando, elástico que es más flexible y más fácil de agarrar para el operador. La carcasa de la caja de cambios 113 y el cuerpo del armazón 150 del montaje de cabezal 111 pueden ser fabricados de aluminio o de acero inoxidable o de otro material o materiales conocidos que tienen propiedades comparables y puede ser conformado/modelado por colada y/o mecanizado. La hoja y la carcasa de hoja 400 se puede fabricar de un grado endurecible de acero de aleación o un grado endurecible de acero inoxidable, u otro material o materiales que se sabe que tienen propiedades comparables y puede ser conformado/modelado por mecanizado, formación, fundición, forjado, extrusión, moldeo por inyección de metal, y/o mecanizado por descarga eléctrica u otro proceso o combinación de procesos adecuados.

Hoja de cuchilla giratoria 300

En una realización representativa y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 2A y 22 a 24, la hoja de cuchilla giratoria 300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es una estructura anular continua de una sola pieza. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 24, la hoja de cuchilla giratoria 300 incluye el cuerpo 302 y una sección de la hoja 304 que se extiende en forma axial desde el cuerpo 302. El cuerpo de la hoja de cuchilla 302 incluye un extremo superior 306 y un extremo inferior 308 espaciados en forma axial desde el extremo superior 306. El cuerpo 302 de la hoja de cuchilla giratoria 300 además incluye una pared interior 310 y una pared exterior 312 espaciada en forma radial de la pared interior 310. Una porción superior, sustancialmente vertical 340 de la pared exterior del cuerpo 312 define la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 319. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 13 y 24, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 319 comprende la pista de rodamiento 320 que se extiende radialmente hacia dentro en la pared exterior 312. En una realización representativa, la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 define una superficie de apoyo por lo general cóncava, y, en forma más específica, una cara de apoyo por lo general en forma de arco 322 en una porción central 324 de la pista de rodamiento 320. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 24, la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 está espaciada en forma axial desde un extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. En forma específica, una sección 341 de la porción vertical 340 de la pared exterior del cuerpo 312 se extiende entre la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 y el extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. Dicho de otra manera, la pared exterior del cuerpo de la hoja de cuchilla 213 incluye la sección vertical 341 que separa la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 desde el extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. Cuando se observa en tres dimensiones, la sección vertical 341 define una porción cilíndrica de diámetro uniforme de la pared exterior del cuerpo de la hoja de cuchilla 312 que separa la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 desde el extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302.

La pared exterior 312 del cuerpo 302 de la hoja de cuchilla giratoria 300 también define el engranaje accionado 328. El engranaje accionado 328 comprende un conjunto de dientes de engranaje recto 330 que se extiende en forma radial hacia fuera en una porción escalonada 331 de la pared exterior 312. El engranaje de hoja 330 es un engranaje recto que significa que es un engranaje cilíndrico con un conjunto de dientes de engranaje 328 que son paralelos al eje del engranaje, es decir, paralelo al eje de rotación R de la hoja de cuchilla giratoria 300 y un perfil de cada diente de engranaje del conjunto de dientes de engranaje 328 incluye una punta o superficie radialmente exterior 330a

(Figura 13) y una raíz o superficie radialmente interior 330b. La raíz 330b del diente de engranaje se denomina a veces como una tierra inferior, mientras que la punta 330a del diente de engranaje se denomina a veces como una tierra superior. La raíz 330b se encuentra radialmente más cerca del eje de rotación R de la hoja 300, la raíz 330a y el punta 330a están espaciadas en forma radial entre sí por una profundidad de trabajo más espacio libre de un diente de engranaje del conjunto de dientes de engranaje 330. El engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 está espaciado en forma axial desde y dispuesto por debajo de la pista de rodamiento 320, es decir, más cerca del segundo extremo inferior 308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. La pared exterior del cuerpo de la hoja de cuchilla 312 incluye la porción vertical 340 que separa el conjunto de dientes de engranaje 330 del extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. Cuando se ve en tres dimensiones, la porción vertical 340 define una porción cilíndrica de diámetro uniforme, de la pared exterior del cuerpo de la hoja de cuchilla 213 que separa la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 desde el extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. El engranaje accionado 328, en una realización representativa, define una pluralidad de dientes de engranaje recto evolvente 332.

El conjunto de dientes de engranaje recto 330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 328 está espaciado en forma axial desde tanto el extremo superior 306 del cuerpo 302 como el extremo inferior 308 del cuerpo 302 y están espaciados en forma axial desde la pista de rodamiento en forma de arco 320 del cuerpo 302. Además, el engranaje accionado 328 también está desplazado radialmente hacia dentro con respecto a la porción vertical superior 340 de la pared exterior del cuerpo 312 que define la pista de rodamiento en forma de arco 320. En forma específica, el conjunto de dientes de engranaje recto 330 están dispuestos radialmente hacia dentro de una extensión más externa 343 de la pared exterior 312 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. De acuerdo con lo que se puede observar en las Figuras 13 y 24, la porción vertical superior 340 de la pared exterior del cuerpo 312 define la extensión más externa 343 de la pared exterior 312. Por consiguiente, la porción vertical superior 340 de la pared exterior 312 se extiende en forma radial hacia fuera sobre el conjunto de dientes de engranaje 330 y forma una tapa de diente de engranaje 349. La tapa de diente de engranaje 349 está espaciada en forma axial desde y recubre el conjunto de dientes de engranaje 330 y funciona para proteger aún más el conjunto de dientes de engranaje 330.

Esta configuración de la hoja de cuchilla giratoria 300, en la que el conjunto de dientes de engranaje 330 están ambos espaciados en forma axial desde el extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302 y desplazados hacia dentro con respecto a la extensión más externa 343 de la pared exterior del cuerpo de la hoja 312 se denomina a veces como una configuración de "diente de engranaje ciego". En forma ventajosa, el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 de la presente descripción se encuentra en una posición relativamente protegida con respecto al cuerpo de la hoja de cuchilla 302. Es decir, el engranaje accionado 328 está en una posición en el cuerpo de la hoja de cuchilla 302 donde es menos probable que haya daños al conjunto de dientes de engranaje 330 durante la manipulación de la hoja de cuchilla giratoria 300 y, durante el funcionamiento de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, hay menos entrada de residuos, tales como pequeños trozos de grasa, carne, hueso y cartilago generado durante las operaciones de corte y recorte, en la región de los dientes de engranaje.

Conceptualmente, las puntas de engranaje respectivas o las superficies radialmente exteriores 330a del conjunto de dientes de engranaje 330, cuando se hace girar la hoja de cuchilla 300, se pueden ver como que forman un primer cilindro imaginario 336 (que se muestra en forma esquemática en la Figura 24). Del mismo modo, las respectivas raíces o superficies radialmente interiores 330b del conjunto de dientes de engranaje 330, cuando se hace girar la hoja de cuchilla 300, se pueden ver como que forman un segundo cilindro imaginario 337. Una porción corta que se extiende en forma radial u horizontal 342 de la pared exterior 312 del cuerpo de la hoja 302 se extiende entre las superficies radialmente exteriores 330a del engranaje accionado 328 y la porción vertical superior 340 de la pared exterior 312 del cuerpo de la hoja. Una segunda porción inferior sustancialmente vertical 344 de la pared exterior 312 del cuerpo de la hoja 302 se extiende entre una superficie inferior 345 del engranaje accionado 328 y el extremo inferior 308 del cuerpo de la hoja. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 24, la porción vertical inferior 344 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302 da como resultado una proyección que se extiende en forma radial 348 adyacente al extremo inferior 308 del cuerpo de la hoja 302.

La separación axial del engranaje de accionamiento 328 desde el extremo superior 306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302 protege en forma ventajosa el conjunto de dientes de engranaje 330 del daño al que de otro modo estaría expuesto si, como es el caso de hojas de cuchilla giratoria convencionales, el conjunto de dientes de engranaje 330 estuviera posicionado en el extremo superior 306 del cuerpo de la hoja 302 de la hoja de cuchilla giratoria 300. Además, se generan residuos por la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 durante las operaciones de corte/recorte. Los residuos generados incluyen piezas o fragmentos de hueso, cartilago, carne y/o grasa que se sale o desprende del producto que está siendo cortado o recortado por la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Los residuos también puede incluir materiales extraños, tales como suciedad, polvo y similares, sobre o cerca de una región de corte del producto que se está cortando o recortando. En forma ventajosa, el espaciado del conjunto de dientes de engranaje 330 de ambos extremos axiales 306, 308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302, impide o mitiga la migración de tales residuos en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 328. Los residuos en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 328 pueden provocar o contribuir a una serie de problemas, que incluyen la vibración de la hoja, un desgaste prematuro del engranaje accionado 328 o el engranaje de accionamiento de apareamiento 650, y la "cocción" de los residuos.

Existen ventajas similares con respecto al espaciado axial de la pista de rodamiento de la hoja 320 desde los extremos superiores e inferiores 306, 308 del cuerpo de la hoja 302. De acuerdo con lo explicado más adelante, el cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 302 y la carcasa de hoja 400 están configuradas para proporcionar proyecciones o tapas que se extienden en forma radial que proporcionan un tipo de junta de laberinto para inhibir la entrada de residuos en las regiones del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 328 y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500. Estas estructuras de junta de laberinto se ven facilitadas por la separación axial del engranaje de accionamiento de la hoja de cuchilla 328 y la pista de rodamiento en forma de arco 320 desde los extremos superiores e inferiores 306, 308 del cuerpo de la hoja 302 de la hoja de cuchilla giratoria 300.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 24, en la hoja de cuchilla giratoria 300, el segundo extremo 308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302 se traslada radialmente hacia dentro entre el cuerpo 302 y la sección de la hoja 304. El segundo extremo 308 del cuerpo 302 está definido por un paso u hombro que se extiende radialmente hacia dentro 308a. La sección de la hoja 304 se extiende desde el segundo extremo 308 del cuerpo 302 e incluye una borde de corte de la hoja 350 en un extremo interior inferior 352 de la sección de la hoja 304. De acuerdo con lo que se puede observar, la sección de la hoja 304 incluye una pared interior 354 y una pared exterior espaciada en forma radial 356. Las paredes interiores y exteriores 354, 356 son sustancialmente paralelas. Una porción de puente 358 en el extremo hacia delante de la hoja de cuchilla giratoria 300 se extiende entre las paredes interiores y exteriores 354, 356 y forma el borde de corte 350 en la intersección de la porción de puente 358 y la pared interior 354. Dependiendo de la configuración específica de la sección de la hoja 304, la porción de puente 358 se puede extender por lo general en forma radial u horizontal entre las paredes interiores y exteriores 354, 356 o se puede estrechar en un ángulo entre las paredes interiores y exteriores 354, 356.

La pared interior del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 310 y la pared interior de la sección de la hoja 354 forman juntos una pared interior de la hoja de cuchilla sustancialmente continua 360 que se extiende desde el extremo superior 306 hasta el borde de corte 350. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 24, existe una ligero región "jorobada" que sobresale hacia dentro 346 de la pared interior 310 del cuerpo de la hoja 302 en la región de la pista de rodamiento 320. La región protuberante 346 prevé un aumento de la anchura o espesor del cuerpo de la hoja 302 en la región donde la pista de rodamiento 320 se extiende radialmente hacia dentro en la pared exterior del cuerpo de la hoja 312. La pared interior de la hoja de cuchilla 360 por lo general es de forma troncocónica, y converge en una dirección hacia abajo (con la etiqueta DW en la Figura 24), es decir, en una dirección que procede al alejamiento del engranaje accionado 328 y hacia el borde de corte 350. La pared interior de la hoja de cuchilla 360 define una abertura de corte CO (Figuras 1 y 54) de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, es decir, la abertura definida por la hoja de cuchilla giratoria 300 que cortar el material, tal como una capa de corte CL1 (Figura 54) pasa a través, a medida que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 recorta o corta un producto P.

Carcasa de hoja 400

En una realización representativa y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 25 a 29, la carcasa de hoja 400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es una estructura anular continua de una sola pieza. La carcasa de hoja 400 incluye la sección de montaje 402 y una sección de soporte de la hoja 450. La carcasa de hoja 400 es continua alrededor de su perímetro, es decir, a diferencia de las carcasas de hoja anulares de anillo partido previas, la carcasa de hoja 400 de la presente descripción no tiene división a lo largo de un diámetro de la carcasa para permitir la expansión de la circunferencia de la carcasa de hoja. La estructura de apoyo o soporte de la hoja – carcasa de hoja 500 de la presente descripción fija la hoja de cuchilla giratoria 300 a la carcasa de hoja 400. Por consiguiente, la eliminación de la hoja de cuchilla 300 de la carcasa de hoja 400 se logra por medio de la eliminación de una porción de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 permite el uso de la carcasa de hoja anular continua 400 porque no hay necesidad de ampliar la circunferencia de la carcasa de hoja para eliminar la hoja de cuchilla giratoria 300 de la carcasa de hoja 400.

La carcasa de hoja anular continua 400 de la presente descripción proporciona una serie de ventajas sobre las carcasas de hoja anulares de anillo partido anteriores. La estructura anular continua de una sola pieza proporciona una mayor resistencia y durabilidad de la carcasa de hoja 400, en comparación con las carcasas de hoja anulares del anillo partido anteriores. Además de una mayor resistencia y durabilidad de la carcasa de hoja 400, el hecho de que una circunferencia de la carcasa de hoja 400 no es ajustable elimina la necesidad de e impide que el operador ajuste la circunferencia de la carcasa de hoja 400 durante el funcionamiento de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 en un intento de mantener un espacio libre de funcionamiento adecuado. Esta es una mejora significativa por sobre las carcasas de hoja anulares de anillo partido anteriores. En forma ventajosa, la combinación de la hoja de cuchilla giratoria 300, la carcasa de hoja 400 y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 proporcionan un espacio libre de funcionamiento apropiado de la hoja de cuchilla giratoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400 a lo largo de la vida útil de una hoja de cuchilla giratoria dada.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 25, en la carcasa de hoja 400, la sección de soporte de la hoja se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360 grados (360°) de la carcasa de hoja 400. La sección de montaje 402 se extiende en forma radial hacia fuera desde la sección de soporte de la hoja 450 y

subtiende un ángulo de aproximadamente 120°. Dicho de otra manera, la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 se extiende aproximadamente 1/3 del recorrido alrededor de la circunferencia de de la carcasa de hoja 400. En la región de la sección de montaje 402, la sección de montaje 402 y la sección de soporte de la hoja 450 se superponen.

5 La sección de montaje 402 es a la vez axialmente más gruesa y radialmente más ancha que la sección de soporte de la hoja 450. La sección de montaje de la carcasa de hoja 402 incluye una pared interior 404 y una pared exterior espaciada en forma radial 406 y un primer extremo superior 408 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 410. En los extremos delanteros 412, 414 de la sección de montaje 402, hay regiones ahusadas 416, 418 que hacen la transición entre el extremo superior 408, el extremo inferior 410 y la pared exterior 406 de la sección de montaje y el extremo superior correspondiente, el extremo inferior y la pared exterior de la sección de soporte de la hoja 450.

15 La sección de montaje de la carcasa de hoja 402 incluye dos inserciones de montaje 420, 422 (Figura 2A) que se extienden entre los extremos superiores e inferiores 408, 410 de la sección de montaje 402. Las inserciones de montaje 420, 422 definen aberturas roscadas 420a, 422a. La sección de montaje de la carcasa de hoja 402 se recibe en la región de asiento 152a definida por el pedestal de montaje en forma de arco 152 del cuerpo del armazón 150 y está fijado al cuerpo del armazón 150 por un par de elementos de sujeción roscados 170, 172 (Figura 2C). En forma específica, el par de elementos de sujeción roscados 170, 172 se extienden a través de aberturas roscadas 160a, 162a definidas en un par de brazos en forma de arco 160, 162 del cuerpo del armazón 150 y se enroscan en las aberturas roscadas 420a, 422a de las inserciones de montaje de la carcasa de hoja 402, 422 para fijar en forma liberable la carcasa de hoja 400 al cuerpo del armazón 150 y, de ese modo, acoplar la carcasa de hoja 400 al montaje de la caja de cambios 112 del montaje de cabezal 111.

20 La sección de montaje 402 además incluye un rebaje de engranaje 424 (Figuras 25 y 28) que se extiende en forma radial entre las paredes interiores y exteriores 404, 406. El rebaje de engranaje 424 incluye un rebaje de espacio libre superior 426 que no se extiende todo el camino hasta la pared interior y una abertura inferior más amplia 428 que se extiende entre y a través de las paredes interiores y exteriores 404, 406. El rebaje de espacio libre superior 426 proporciona un espacio libre para el engranaje de piñón 610 y el primer engranaje cónico orientado en forma axial 652 del engranaje de accionamiento de la caja de cambios 650. La abertura inferior 428 está dimensionada para recibir el segundo engranaje recto que se extiende en forma radial 654 del engranaje de accionamiento de la caja de cambios 650 y de ese modo proporciona para la interfaz o engrane del segundo engranaje recto 654 y el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 para girar la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400.

25 La sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400 también incluye una abertura del tapón de la carcasa de hoja 429 se extiende entre las paredes interiores y exteriores 404, 406. La abertura del tapón de la carcasa de hoja 429 por lo general es de forma ovalada en sección transversal y está dimensionada para recibir un tapón de la carcasa de hoja 430 (Figuras 30 a 32). El tapón de la carcasa de hoja 430 está fijado en forma desmontable a la carcasa de hoja 400 por medio de dos tornillos 432 (Figura 2A). Los tornillos 432 pasan a través de un par de aberturas avellanadas 434 que se extienden desde el extremo superior 408 de la sección de montaje 402 hasta la porción inferior 428 del rebaje de engranaje 424 y enroscados enganchan un par de aberturas roscadas alineadas 438 del tapón de la carcasa de hoja 430.

30 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 29A, la sección de soporte de la hoja 450 incluye una pared interior 452 y una pared exterior espaciada en forma radial 454 y un primer extremo superior 456 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 458. La sección de soporte de la hoja 450 se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360° de la carcasa de hoja 400. La sección de soporte de la hoja 450 en una región de la sección de montaje 402 es continua con y forma una porción de la pared interior 404 de la sección de montaje 402. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 29, una porción 404a de la pared interior 404 de la sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400 dentro de las líneas de trazos que se extienden en forma horizontal IWBS constituye tanto una parte de la pared interior 404 de la sección de montaje 402 como una parte de la de la pared interior 452 de la sección de soporte de la hoja 450. Las líneas de trazos IWBS corresponden sustancialmente a una extensión axial de la pared interior 452 de la sección de soporte de la hoja 450, es decir, las líneas IWBS corresponden al extremo superior 456 y el extremo inferior 458 de la sección de soporte de la hoja 450. Una porción sustancialmente vertical 452a de la pared interior de la sección de soporte de la hoja 452 adyacente al primer extremo superior 456 define la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 459. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 13 y 29A, la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 459 comprende una pista de rodamiento 460 que se extiende radialmente hacia dentro en la pared interior 452. La pista de rodamiento 460 está espaciada en forma axial desde el extremo superior 456 de la sección de soporte de la hoja 450. En una realización representativa, una porción central 462 de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460 define una superficie de apoyo por lo general cóncava, y, en forma más específica, una cara de apoyo por lo general en forma de arco 464.

35 En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 319 es cóncava con respecto a la pared exterior 312, es decir, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 319 se extiende dentro de la pared exterior 312 que forma la pista de rodamiento 320. Se debe apreciar que

la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 319 y/o la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 459 puede tener una configuración diferente, por ej., en una realización alternativa, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 319 y la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 459 podría, por ejemplo, ser convexa con respecto a sus respectivas paredes exteriores e interiores 312, 452. La pluralidad de rodamientos 506 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500, por supuesto, se tienen que configurar en forma adecuada.

Si bien se podrían utilizar otras formas geométricas, el uso de caras de apoyo en forma de arco 322, 464 para los pistas de rodamiento 320, 460 tanto de la hoja de cuchilla giratoria 300 como la carcasa de hoja 400 es muy adecuado para su uso con la cuchilla con accionamiento a motor 100 de la presente descripción. Debido a la dirección de la carga impredecible y la variación de la pluralidad de los rodamientos de bolas 506 y las caras de apoyo en forma de arco 322, 464 permiten que la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400 sean montadas de tal manera para permitir un espacio libre de ejecución o funcionamiento. Esto ayuda a mantener en la medida de lo posible, el ideal teórico de un único punto de contacto de rodamiento entre un rodamiento de bolas dado de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 y el cara de apoyo en forma de arco de la hoja de cuchilla giratoria 322 y el ideal teórico de un único punto de contacto de rodamiento entre un rodamiento de bolas determinado de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 y la cara de apoyo de la carcasa de hoja 464. (Entendiéndose, por supuesto, que un único punto de contacto de rodamiento es teórico, porque la deformación entre un rodamiento de bolas dado y una pista de rodamiento necesariamente provoca la deformación del rodamiento de bolas y la pista de rodamiento que da lugar a una pequeña región de contacto en lugar de un punto de contacto.) Sin embargo, las configuraciones de cara de apoyo en forma de arco 322, 464 proporcionan un par de fricción reducido producido en la región de apoyo. Debido a las secciones transversales delgadas de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, hay una tendencia tanto para la pista de rodamiento interior o de hoja 320 como para la pista de rodamiento exterior o de la carcasa de hoja 460 para flexionarse y doblarse mientras está en uso. Un diseño de la pista de rodamiento en forma de arco de radio ligeramente mayor que las bolas de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 permitirá a las bolas moverse a lo largo de una arco definido por el conducto anular 504 y seguir en contacto con las respectivas pistas de rodamiento 320, 460 en los respectivos puntos individuales, manteniendo de ese modo baja fricción incluso durante la flexión y la flexión de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400. La forma de arco de la pistas de rodamiento de la hoja y la carcasa de hoja 320, 460 también ayuda a compensar las irregularidades de fabricación dentro de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400 y por lo tanto ayuda a mantener el ideal teórico del único punto de contacto de apoyo entre un rodamiento de bolas de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 y los pistas de rodamiento respectivas 320, 460, de acuerdo con lo discutido con anterioridad, lo que reduce la fricción.

Una pared radialmente interior 440 (Figuras 2A, 30 y 31) del tapón de la carcasa de hoja 430 define una pista de rodamiento 442 que es una porción de y es continua con la pista de rodamiento 460 de la carcasa de hoja 400. Al igual que la porción 404a de la pared interior 404 de la sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400 dentro de las líneas de trazos que se extienden en forma horizontal IWBS, una porción de la pared interior 440 del tapón de la carcasa de hoja 430 que estaría dentro de las líneas de trazos que se extienden en forma horizontal IWBS de la Figura 29 es a la vez una parte de la pared interior 440 del tapón de la carcasa de hoja 430 y una parte de la pared interior 452 de la sección de soporte de la hoja 450. Por lo tanto, cuando el tapón de la carcasa de hoja 430 se inserta en la abertura del tapón de la carcasa de hoja 429 de la carcasa de hoja 400, la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460 es sustancialmente continua alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360° de la sección de soporte de la hoja 450.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 13, cuando la hoja está fijada y soportada dentro de la carcasa de hoja 400 por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500, con el fin de impedir la entrada de trozos de carne, hueso y otros residuos en el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300, una proyección o tapa de engranaje accionado que se extiende en forma radial hacia fuera 466 en el extremo inferior 458 de la sección de soporte de la hoja 450 está alineada en forma axial con y recubre por lo menos una porción de la superficie inferior 345 del conjunto de dientes de engranaje del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 328. La proyección o tapa de engranaje accionado 466 define el extremo inferior 458 de la sección de soporte de la hoja 450. La tapa de engranaje accionado 466 se superpone o atraviesa un hueco entre el primer y el segundo cilindro imaginario 336, 337 (Figura 24) formado por el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 13, a causa de la proyección radial 348 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302 y la tapa de engranaje accionado 466, sólo existe un pequeño hueco de espacio libre radial entre el extremo que se extiende en forma radial 467 de la tapa de engranaje accionado 466 de la carcasa de hoja 400 y la porción inferior de la proyección vertical 344 de la pared exterior 312 del cuerpo de la hoja de cuchilla 302. En forma ventajosa, la combinación de la proyección radial de hoja de cuchilla 348 y la tapa de la carcasa de hoja 466 forman un tipo de junta de laberinto que inhibe la entrada de residuos en las regiones del engranaje accionado 328 y la pista de rodamiento 320 de la hoja de cuchilla giratoria 300.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 13, la pared interior de la sección de soporte de la hoja 452 de la carcasa de hoja 400 incluye un primer saliente que se extiende en forma radial hacia fuera 470 que se encuentra en forma axial por debajo de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460. La pared interior de la sección de soporte de la hoja 452 también incluye un segundo saliente que se extiende en forma radial hacia fuera 472 que forma una superficie superior de la porción de tapa del engranaje accionado 466 y está espaciada en forma

axial debajo del primer saliente que se extiende en forma radial hacia fuera 470. El primer y segundo saliente 470, 472 proporcionan regiones de asiento para la porción que se extiende en forma horizontal 342 de la pared exterior de la hoja de cuchilla 312 y la superficie inferior 345 del conjunto de dientes de engranaje 330, respectivamente, para soportar la hoja de cuchilla 300 cuando la hoja de cuchilla 300 está posicionada en la carcasa de hoja 400 en forma axial por encima y la tira de rodamiento 502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 no ha sido insertado en un conducto 504 (Figura 13) entre la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400 definida por caras de apoyo en forma de arco opuestas 322, 464 de la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 y la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460. Por supuesto, se debe entender que, sin la inserción de la tira de rodamiento 502 en el conducto 504, si la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 se girara, es decir, al revés de la orientación de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 que se muestra, por ejemplo, en la Figura 7, la hoja de cuchilla giratoria 300 caería fuera de la carcasa de hoja 400.

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 25, 27 y 29, la región ahusada derecha 416 (de acuerdo con lo observado desde un frente de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, es decir, mirando hacia la carcasa de hoja 400 desde la perspectiva de una flecha etiquetada RW (que designa una dirección hacia atrás) en la Figura 25) de la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 incluye un puerto de limpieza 480 para la inyección de líquido de limpieza para la limpieza de la carcasa de hoja 400 y la hoja de cuchilla 300 durante un proceso de limpieza. El puerto de limpieza 480 incluye una abertura de entrada 481 en la pared exterior 406 de la sección de montaje 402 y se extiende a través de la abertura de salida 482 en la pared interior 404 de la sección de montaje 402. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 29, una porción de la abertura de salida 482 en la pared interior de la sección de montaje es congruente con y se abre en una región de la pista de rodamiento 460 de la carcasa de hoja 400. La abertura de salida 482 en la pared interior de la sección de montaje 404 y el hueco radial G (Figura 13) entre la hoja 300 y la carcasa de hoja 400 proporciona comunicación de fluido e inyección de líquido de limpieza en las regiones de pistas de rodamiento 320, 460 de la hoja de cuchilla 300 y carcasa de hoja 400, respectivamente, y el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla 300.

25 Estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500

La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 incluye la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 (que se ve mejor en las Figuras 2A, 13 y 14) que: a) fija la hoja de cuchilla 300 a la carcasa de hoja 400; b) soporta la hoja de cuchilla para la rotación con respecto a la carcasa de hoja alrededor del eje de rotación R; y c) define el plano de rotación RP de la hoja de cuchilla. De acuerdo con lo señalado con anterioridad, en forma ventajosa, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la presente descripción permite el uso carcasa de hoja anular continua de una sola pieza 400. Además, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 prevé la menor fricción entre la hoja de cuchilla 300 y la carcasa de hoja 400 en comparación con los diseños anteriores de cuchilla giratoria con accionamiento a motor.

La menor fricción ofrecida por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 permite en forma ventajosa que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 de la presente descripción sea operada sin el uso de una fuente de lubricación aplicada por el operador adicional. Las cuchillas giratorias con accionamiento a motor anteriores en forma típica incluyen un depósito de lubricación y un mecanismo de bomba manual de tipo de fuelle, que permite al operador inyectar una grasa comestible de grado alimenticio desde el depósito hacia región de apoyo de la hoja – carcasa de la hoja con el fin de proporcionar lubricación adicional a la región de apoyo. Al cortar o recortar un producto de carne, la lubricación en la naturaleza de la grasa se produce normalmente como un subproducto natural o resultado de operaciones de corte/recorte, es decir, a medida que el producto de carne se corta o se recorta la hoja cuchilla giratoria corta a través de la grasa. A medida que las operaciones corte/recorte continúan y la hoja de cuchilla giratoria gira dentro de la carcasa de hoja, la grasa del producto de carne puede migrar, entre otros lugares, en la región de apoyo de la hoja – carcasa de hoja.

En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, la grasa puede migrar en el conducto anular 504 (Figura 13) definido por las caras de apoyo en forma de arco opuestas 322, 464 de la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla giratoria 320 y la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460 dado que la cuchilla 100 se utiliza para las operaciones de corte/recorte. Sin embargo, en las cuchillas giratorias con accionamiento a motor anteriores, esta lubricación natural en forma típica estaría complementado por el operador por medio del mecanismo de bomba para aplicar una lubricación adicional en la región de la hoja – carcasa de hoja en un intento de reducir la fricción de apoyo de la hoja – carcasa de hoja, hacer que las hojas giren más fácil, y reducir el calentamiento.

En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, no hay depósito de grasa o mecanismo de bomba manual para aplicar la grasa. La eliminación de la necesidad de lubricación adicional, por supuesto, elimina en forma ventajosa aquellos componentes asociados con el suministro de lubricación (depósito de grasa, bomba, etc.) en las cuchillas giratorias con accionamiento a motor anteriores. La eliminación de componentes reducirá el peso y/o reducirá los requisitos de mantenimiento asociados con los componentes de lubricación de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Una menor fricción entre la hoja de cuchilla 300 y la carcasa de hoja 400 disminuye el calor generado por virtud de la fricción entre la hoja de cuchilla giratoria 300, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 y la carcasa de hoja 400. La reducción del calor generado en la región de apoyo de la hoja – carcasa de hoja tiene numerosos beneficios, que incluyen la mitigación del problema mencionado con anterioridad de la "cocción" de fragmentos desplazados de carne recortada, cartílago, grasa y hueso que emigró

a la región de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 504. En las cuchillas giratorias con accionamiento a motor anteriores, el contacto de fricción entre la hoja y la carcasa de hoja, bajo ciertas condiciones, generaría el calor suficiente para "cocinar" material en la región de apoyo de la hoja – carcasa de hoja. El material "cocido" tendría a acumularse en la región de apoyo de la hoja – carcasa de hoja como una acumulación pegajosa de material, un resultado no deseable.

Además, la menor fricción proporcionada por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 tiene la ventaja adicional de aumentar potencialmente la vida útil de una o más de la hoja de cuchilla 300, la carcasa de hoja 400 y/o los componentes de la caja de cambios 602. Por supuesto, la vida útil de cualquier componente de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es dependiente de un funcionamiento correcto y el mantenimiento adecuado de la cuchilla con accionamiento a motor.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 14 a 17, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 comprende una tira de rodamiento alargada 502 que se dirige en forma circunferencial a través del conducto anular 504 alrededor del eje de rotación R de la hoja de cuchilla 300. Un montaje de apoyo de la cuchilla giratoria 552 (Figura 13) de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 incluye la combinación de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500, la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460, la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 y el conducto anular 504 definido entre las mismas. En una realización representativa alternativa, se puede utilizar una pluralidad de tiras de rodamiento alargadas, cada una similar a, pero más corta en longitud que, tira de rodamiento alargada 502. El uso de una pluralidad de tiras de rodamiento alargadas más cortas en el lugar de la tira de rodamiento más alargada 502 puede ser ventajoso en que las tiras de rodamiento alargadas más cortas son menos difíciles y menos costosas de fabricar. Si se utiliza una pluralidad de tiras de rodamiento alargadas, tales tiras se insertan en forma secuencial dentro del conducto anular 504 en relación de cabeza a cola o espaciada. La pluralidad de tiras de rodamiento alargadas puede incluir porciones de extremo ligeramente ampliadas de manera tal que dos tiras de rodamiento adyacentes no se junten o para limitar una extensión de superposición de dos tiras de rodamiento adyacentes.

En una realización representativa, la porción central 462 de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460 define, en sección transversal, la cara de apoyo sustancialmente en forma de arco 464. Del mismo modo, la porción central 324 de la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 define, en sección transversal, la cara de apoyo sustancialmente en forma de arco 322. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 14 a 17, la tira de rodamiento alargada 502, en una realización representativa, comprende la pluralidad de rodamientos separados 506 soportados para la rotación en la caja separadora flexible 508. En una realización representativa, la caja separadora flexible 508 comprende una tira de polímero alargada 520. La tira de polímero alargada 520 define un eje longitudinal de la tira SLA (Figura 16) y por lo general es rectangular cuando se ve en sección transversal. La tira 520 incluye un primer eje vertical SVA (Figura 15) que es ortogonal al eje longitudinal de la tira SVA y un segundo eje horizontal SHA (Figura 15) que es ortogonal al eje longitudinal de la tira SLA y el primer eje vertical SVA. El primer eje vertical de la tira SVA es sustancialmente paralelo a una primera superficie interior 522 y una segunda superficie exterior 524 de la tira 520. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 15, la primera superficie interior 522 y la segunda superficie exterior 524 por lo general son planas y paralelas. El segundo eje horizontal de la tira SHA es sustancialmente paralelo a una tercera superficie superior 526 y una cuarta superficie inferior 528 de la tira 520.

Cada uno de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 está soportado para la rotación en un bolsillo de rodamiento diferente respectivo 530 de la tira 520. Los bolsillos de rodamiento 530 están separados entre sí a lo largo del eje longitudinal de la tira SLA. Cada uno de los bolsillos de rodamiento de tira 530 define una abertura 532 que se extiende entre la primera superficie interior 522 y la segunda superficie exterior 524. Cada uno de la pluralidad de bolsillos de rodamiento 530 incluye un par de brazos de soporte separados entre sí 534, 536 que se extiende en la abertura 532 para contactar y soportar giratoriamente un rodamiento de bolas respectivo de la pluralidad de rodamientos de bolas 506. Para cada par de brazos de soporte 534, 536, los brazos de soporte 534, 536 son imágenes especulares entre sí. Cada uno de los pares de brazos de soporte 534, 536 define un par de superficies de apoyo enfrentadas, por lo general en forma de arco que soportan giratoriamente un rodamiento de bolas de la pluralidad de rodamientos de bolas 506. Cada uno de los pares de brazos de soporte 534, 536 incluye una porción que se extiende 538 que se extiende hacia fuera desde la tira 520 más allá de la primera superficie interior plana 522 y una porción que se extiende 540 que se extiende hacia fuera desde la tira 520 más allá de la segunda superficie exterior plana 524.

La pluralidad de rodamientos de bolas 506 de la tira de rodamiento alargada 502 está en contacto de rodadura con y proporcionan soporte de rodamiento entre la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 y la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460. Al mismo tiempo, mientras que soportan la hoja de cuchilla 300 para una baja rotación de fricción con respecto a la carcasa de hoja 400, la tira de rodamiento alargada 502 también funciona para fijar la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400, es decir, la tira de rodamiento 502 evita que la hoja de cuchilla 300 se caiga de la carcasa de hoja 400 en forma independiente de la orientación de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

Cuando la tira de rodamiento 502 y, en forma específica, la pluralidad de rodamientos de bolas 506 se inserta en el conducto 504, la pluralidad de rodamientos de bolas 506 soporta la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa

de hoja 400. En una realización representativa, la pluralidad de rodamientos de bolas 506 están dimensionada de manera tal que sus radios sean más pequeños que los radios respectivos de las superficies de apoyo en forma de arco 464, 322. En una realización representativa, el radio de cada una de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 es de 1 mm o aproximadamente 0,099 cm (0,039 pulgadas), mientras que los radios de las superficies de apoyo en forma de arco 464, 322 son ligeramente más grandes, del orden de aproximadamente 0,11 cm (0,043 pulgadas). Sin embargo, se debe reconocer que en otras realizaciones alternativas, los radios de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 pueden ser iguales o mayores que los radios de las caras de apoyo en forma de arco 464, 322. Es decir, los radios de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 pueden estar en un intervalo general de entre 0,05 cm (0,02 pulgadas) y 0,18 cm (0,07 pulgadas), mientras que los radios de las superficies de apoyo en forma de arco 464, 322 pueden estar en un intervalo general de entre 0,08 cm (0,03 pulgadas) y 0,15 cm (0,06 pulgadas). De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 13, cuando la tira de rodamiento 502 se inserta en el hueco anular radial G, la pluralidad de rodamientos de bolas 506 y una porción central 509a de la caja separadora 508 se reciben en el conducto anular 504 definido entre las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400. El conducto anular 504 comprende parte del hueco anular G entre la pared exterior opuesta 312 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 302 y la pared interior 452 de la sección de soporte de la hoja – carcasa de hoja 450. En una realización representativa, el hueco anular G está en un intervalo de aproximadamente 0,10 y 0,13 cm (0,04 a 0,05 pulgadas) y está dispuesto entre la porción de la pared interior vertical 452a de la sección de soporte de la hoja 450 de la carcasa de hoja 400 y la porción de la pared exterior vertical 340 enfrentada de la pared exterior 312 del cuerpo 302 de la hoja de cuchilla 300, adyacente o en la región de las superficies de apoyo opuestas 319, 459.

De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 13, el conducto anular 504 por lo general es circular en sección transversal y recibe la pluralidad de rodamientos de bolas 506 y una porción central 509a de la caja separadora 508 de la tira de rodamiento alargada 502. Cuando se coloca en el conducto anular 504, la tira de rodamiento alargada 502 y, en forma específica, la caja separadora 508 de la tira de rodamiento 502, forma sustancialmente un círculo o una porción de un círculo dentro del conducto anular 504 centrado alrededor de un eje que es sustancialmente congruente con el eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R. Dado que la caja separadora 508 de la tira de rodamiento 502 está orientada en forma vertical en el hueco G, la caja 508 incluye porciones superiores e inferiores 509b que se extienden desde la porción central 509a. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 13, las porciones superiores e inferiores 509b de la caja separadora 508 se extienden ligeramente en forma axial por encima y ligeramente por debajo de la pluralidad de rodamientos de bolas 506. Cuando se coloca en el conducto anular 504, la tira de rodamiento alargada 502 forma sustancialmente un círculo o una porción de un círculo dentro del conducto anular 504 centrado alrededor de un eje que es sustancialmente congruente con el eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R, mientras que la caja separadora 508 forma sustancialmente un cilindro o una porción de un cilindro con el hueco G centrado alrededor del eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R.

De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 13, la caja separadora 508, en sección transversal, es rectangular y está orientada en una posición vertical dentro del hueco G, la caja separadora 508 se puede ver como que forma sustancialmente un cilindro o un cilindro parcial dentro del hueco G centrado alrededor del eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R. La pluralidad de rodamientos de bolas 506 se traslada dentro del conducto anular 504, que es sustancialmente circular en sección transversal y está centrado alrededor del eje de rotación de la hoja R.

Para reducir al mínimo la fricción, no es deseable que la caja separadora flexible 508 esté en contacto con o en acoplamiento de rodamiento, ya sea con la hoja de cuchilla giratoria 300 o la carcasa de hoja 400 ya que esto generaría fricción de deslizamiento innecesariamente. Lo que se desea para la hoja de cuchilla giratoria 300 es que sea soportada únicamente con respecto a la carcasa de hoja 400 a través del soporte de rodamiento proporcionado por la pluralidad de rodamientos de bolas 506 de la tira de rodamiento 502 que se apoya contra caras de apoyo en forma de arco opuestas 322, 464 de la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400. Por consiguiente, de acuerdo con lo que se puede observar mejor en la vista en sección de la Figura 13, la caja separadora flexible 508 está configurada para trasladarse en el conducto anular 504 y en el hueco anular G sin contacto sustancial con ya sea la hoja de cuchilla 300 o la carcasa de hoja 400 o las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla 300 y la carcasa de hoja 400. En una realización representativa, una anchura de las porciones superiores e inferiores 509b de la caja separadora 508 es del orden de 0,08 cm (0,03 pulgadas) y, de acuerdo con lo mencionado con anterioridad, el hueco anular G es del orden de 0,10 a 0,13 cm (0,04 a 0,05 pulgadas). Por lo tanto, cuando la tira de rodamiento 502 se inserta en el conducto anular 504, un espacio libre de aproximadamente 0,13 a 0,0254 cm (0,005 a 0,010 pulgadas) existe entre la caja separadora 508 y la porción de pared exterior vertical enfrentada 340 de la pared exterior 312 del cuerpo 302 de la hoja de cuchilla 300, adyacentes a las superficies de apoyo opuestas 319, 459. En función de la longitud específica de la caja separadora 508 y la circunferencia del hueco G, los extremos 510, 512 de la caja separadora 508 pueden estar ligeramente separados (de acuerdo con lo mostrado en la Figura 14), pueden estar en contacto, o pueden estar ligeramente superpuestos.

Se debe apreciar que cuando la hoja de cuchilla giratoria 300 se hace girar por el tren de accionamiento 604 a un RPM específico y deseado, la caja separadora 508 también se mueve o se traslada en un círculo a lo largo del hueco anular G, si bien la velocidad de rotación de la caja separadora 508 dentro del hueco G es menor que el RPM de la hoja de cuchilla giratoria 300. Por lo tanto, cuando la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 está en

funcionamiento, la tira de rodamiento alargada 502 atraviesa a través del conducto anular 504 que forma un círculo alrededor del eje de rotación de la hoja de cuchilla R. Del mismo modo, cuando la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 está en funcionamiento, la caja separadora 508, debido a su movimiento o traslación a lo largo del hueco anular G alrededor del eje de rotación de la hoja de cuchilla R, se puede considerar como que forma un cilindro completo dentro del hueco G. Además, cuando se hace girar la hoja de cuchilla giratoria 300, la pluralidad de rodamientos de bolas 506 ambas giran con respecto a la caja separadora 506 y también se mueven o se trasladan a lo largo del conducto anular 504 alrededor del eje de rotación de la hoja de cuchilla R a medida que la caja separadora 508 se mueve o traslada a lo largo del hueco anular G. Después de la inserción completa de la tira de rodamiento 502 en el hueco G, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 montada (Figuras 9 y 10) está entonces lista para ser fijado, como una unidad, al cuerpo del armazón 150 del montaje de cabezal 111.

Las tiras de rodamiento de configuración adecuada son fabricados por KMF de Alemania y están disponibles en los Estados Unidos a través de Internacional Customized Bearings, 200 Forsyth. Dr., Ste. E, Charlotte, NC 28237-5815.

Fijación de la hoja de cuchilla 300 a la carcasa de hoja 400

La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 se utiliza tanto para fijar la hoja de cuchilla giratoria 300 a la carcasa de hoja 400 como para soportar en forma giratoria la hoja 300 dentro de la carcasa de hoja 400. Para insertar la tira de rodamiento alargada 502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 del conducto 504 formado entre las caras de apoyo en forma de arco radialmente alineadas y opuestas 322, 464 de la pista de rodamiento en forma de arco 320 y la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460, el tapón de la carcasa de hoja 430 se retira de la abertura del tapón de la carcasa de hoja 429 de la carcasa de hoja 400. A continuación, la tira de rodamiento 502 se encamina entre la hoja de cuchilla 300 y la carcasa de hoja 400 en el hueco anular G y a través del conducto 504. A continuación, el tapón de la carcasa de hoja 430 se inserta en la abertura del tapón de la carcasa de hoja 429 y el tapón 430 se fija a la carcasa de hoja 400. La combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 entonces está lista para ser fijada al pedestal de montaje en forma de arco 152 del cuerpo del armazón 150.

De acuerdo con lo que se puede observar en las Figuras 18 a 21 y en el diagrama de flujo expuesto en la Figura 58, un método de sujeción de la hoja de cuchilla giratoria 300 a la carcasa de hoja 400 para la rotación con respecto a la carcasa de hoja 400 alrededor del eje de rotación de la hoja R se muestra por lo general en 900 en la Figura 58. El método 900 incluye los siguientes pasos. En el paso 902, quitar el tapón de la carcasa de hoja 430 de la abertura del tapón de la carcasa de hoja 429. En el paso 904, posicionar la hoja de cuchilla giratoria 300 en la carcasa de hoja 400 en una posición vertical de manera tal que la hoja 300 esté soportada por la carcasa de hoja 400. En forma específica, la hoja de cuchilla 300 se posiciona en la carcasa de hoja 400 en una orientación vertical de manera tal que la parte que se extiende horizontal 342 de la pared exterior 312 de la hoja de cuchilla 300 y la superficie inferior 345 del conjunto de hoja de cuchilla de dientes de engranaje 330 están dispuestos en los respectivos primeros y segundos salientes 470, 472 de la carcasa de hoja 400. En esta orientación vertical, la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460 y la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320 están sustancialmente alineados en forma radial de manera tal que el conducto anular 504 esté definido entre la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460 y la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 320.

En el paso 906, de acuerdo con lo mostrado en forma esquemática en la Figura 18, posicionar el primer extremo 510 de la caja separadora flexible 508 de la tira de rodamiento 502 en la abertura del tapón de la carcasa de hoja 429 de manera tal que el primer extremo 510 esté tangencialmente alineado con el hueco G entre la hoja 300 y la carcasa de hoja 400 y los rodamientos 506 de la tira de rodamiento 502 están alineados con el conducto anular 504 entre las caras de apoyo en forma de arco opuestas 322, 464 de la hoja 300 y la carcasa de hoja 400. En el paso 908, avanzar la caja separadora flexible 508 tangencialmente con respecto al hueco G de manera tal que los rodamientos 506 de la tira de rodamiento 502 ingresen y se desplacen a lo largo del conducto 504. Es decir, de acuerdo con lo mostrado en forma esquemática en la Figura 19, la caja separadora 508 se hace avanzar de manera tal que la caja separadora 508 sea efectivamente roscada a través del conducto 504 y el hueco G. La caja separadora 508 está orientada en una posición vertical de manera tal que la caja cabe en el hueco G entre la hoja de cuchilla 300 y la carcasa de hoja 400.

En el paso 910, continuar avanzando la caja separadora flexible 508 hasta que el primer y el segundo extremo 510, 512 de la caja separadora 508 sean sustancialmente adyacentes (Figura 20), es decir, la caja separadora 508 forma por lo menos una porción de un círculo dentro del conducto 504 y el hueco G (como el círculo C formado por la caja separadora 508 mostrado en forma esquemática en la Figura 2A). Una extensión longitudinal de la caja separadora 508 de la tira alargada 502 a lo largo del eje longitudinal de la tira SLA es suficiente de manera tal que cuando la tira 502 está instalada en el conducto 504, el primer y el segundo extremo 510, 512 de la caja separadora de la tira 508, si no están en contacto, estén ligeramente separados entre sí de acuerdo con lo mostrado, por ejemplo en las Figuras 2A y 14. Es decir, la caja de la tira vertical 508 cuando está instalada en el conducto 504 forma por lo menos una porción de un cilindro dentro del conducto 504 y el hueco G. En el paso 912 y, de acuerdo con lo mostrado en forma esquemática en la Figura 21, insertar el tapón de la carcasa de hoja 430 en la abertura de la carcasa de hoja 429 y fijar el tapón de la carcasa de hoja a la carcasa de hoja 400 con los elementos de sujeción 432.

A medida que la hoja de cuchilla giratoria 400 es girada por el tren de engranajes 604, la tira de rodamiento alargada 502 se desplazarán en una ruta circular o trayectoria de desplazamiento dentro del hueco G, es decir, la pluralidad

de rodamientos de bolas separados 506 se moverá en un círculo a través del conducto anular 504. Sin embargo, debido a que los rodamientos individuales también están girando dentro de la caja separadora 508 a medida que la caja separadora 508 se mueve en una ruta circular en el hueco G, la velocidad de rotación o la velocidad angular de la caja separadora 508 es significativamente menor que la velocidad de rotación o velocidad angular de la hoja de cuchilla giratoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400.

Se debe apreciar que no todas las superficies de apoyo en apareamiento o que actúan en forma conjunta del montaje de apoyo de la cuchilla giratoria 552 que incluye una de la pluralidad de rodamientos de bolas 506 de la tira de rodamiento alargada 502, la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla giratoria 320, la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 460, y la porción de la pista de rodamiento del tapón de la carcasa de hoja 446, de acuerdo con lo descrito con anterioridad, están en contacto en cualquier momento dado debido a que hay necesariamente espacios libres de ejecución o funcionamiento entre la hoja de cuchilla giratoria de la tira de rodamiento 300, la carcasa de hoja 400, y el tapón de la carcasa de hoja 430 que permiten que la hoja 300 gire relativamente libremente en la carcasa de hoja 400.

Estos espacios libres de ejecución o funcionamiento provocan que la hoja de cuchilla giratoria 300 para actuar algo parecido a un sube y baja dentro de la carcasa de hoja 400, es decir, como una región de la hoja 300 se hace pivotar o mover hacia arriba dentro de la carcasa de hoja 400 durante una operación de corte o recorte, la porción diametralmente opuesta de la hoja (180° de distancia) por lo general se hace pivotar o mover hacia abajo dentro de la carcasa de hoja. En consecuencia, las superficies de apoyo de acoplamiento específicas del montaje de apoyo de la hoja giratoria 552 en contacto en cualquier ubicación específica de la hoja de cuchilla giratoria 300, la carcasa de hoja 400, o la tira de rodamiento alargada 502 va a cambiar y, en un momento dado, serán determinadas, por lo menos en parte, por las fuerzas aplicadas a la hoja de cuchilla giratoria 300 durante el uso de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Por lo tanto, para cualquier porción o región específica de una superficie de apoyo del montaje de apoyo de la hoja giratoria 552, puede haber períodos de no contacto o contacto intermitente con una superficie de apoyo de acoplamiento.

La extracción de la hoja de cuchilla giratoria 300 de la carcasa de hoja 400 implica el inverso del procedimiento descrito con anterioridad. Es decir, el tapón de la carcasa de hoja 430 se retira de la carcasa de hoja 400. La hoja de cuchilla giratoria 300 se hace girar con respecto a la carcasa de hoja 400 hasta que los extremos adyacentes 510, 512 de la caja separadora 508 son visibles dentro de la abertura del tapón de la carcasa de hoja 429. Un pequeño instrumento, como un destornillador pequeño, se utiliza para poner en contacto y dirigir o hacer palanca con un extremo de la caja separadora 508, por ejemplo, el primer extremo 510 de la caja separadora 508, tangencialmente lejos del hueco G. La rotación de la hoja de cuchilla giratoria 300 continúa hasta que una longitud suficiente de la caja separadora 508 se extiende tangencialmente lejos del hueco G y a través de la abertura del tapón de la carcasa de hoja 429 de manera tal que el extremo 510 de la caja separadora 508 puede ser agarrada por los dedos del operador. La caja separadora 508 se retira entonces del hueco G. Una vez que la caja 508 ha sido completamente eliminada del hueco G entre la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400, la carcasa de hoja 400 se invierte y la hoja de cuchilla giratoria 300 caerá fuera de la carcasa de hoja 400.

Perfil de corte de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550

La fricción o resistencia experimentada por el operador a medida que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es manipulada por el operador para moverse a través de un producto P, de acuerdo con lo ilustrado en forma esquemática en las Figuras 54 y 55, es dependiente, entre otras cosas, de la forma de sección transversal o configuración de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 en una región de corte CR de la combinación ensamblada 550. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 3, la región de corte CR de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 es de aproximadamente 240° de toda la periferia de 360° de la combinación. La región de corte CR excluye aproximadamente 120° de la periferia de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 ocupado por la sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 54 y 55, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 está configurada y contorneada para ser tan suave y continua como sea práctico. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 54, una capa de material L1 se corta o recorta de un producto P que se está procesando (por ejemplo, una capa de tejido, por ejemplo, una capa de carne o grasa recortada de un cadáver de animal) por medio del movimiento de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 en una dirección de corte CD de manera tal que la hoja de cuchilla giratoria 300 y la carcasa de hoja 400 se muevan a lo largo y a través del producto P para cortar o recortar la capa de material L1. A medida que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es movida por el operador, el borde de la hoja 350 corta la capa L1 que forma una porción de corte CL1 de la capa L1. La porción de corte CL1 se mueve a lo largo de una trayectoria de desplazamiento de material cortado o recortado PT a través de la abertura de corte CO de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 a medida que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 avanza a través del producto P.

Una nueva capa de superficie exterior NS (Figura 55) formada como la capa L1 se corta lejos del producto P. La porción de corte CL1 de capa L1 se desliza a lo largo de la pared interior 360 de la hoja de cuchilla giratoria 300, mientras que la nueva capa de superficie exterior NS se desliza a lo largo de las respectivas paredes exteriores 356, 454 de la sección de la hoja 350 de la hoja de cuchilla 300 y la sección de soporte de la hoja 404 de la carcasa de

hoja 400.

Una transición suave entre la pared exterior de la sección de la hoja 356 de la hoja de cuchilla 300 y la pared exterior de la sección de soporte de la hoja 454 de la carcasa de hoja 400 es proporcionada por la porción de tapa del engranaje accionado corta, que se extiende en forma radial 466 de la carcasa de hoja 400 y el hombro que se extiende en forma radial 308a del extremo inferior 308 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 302. La proximidad del extremo que se extiende en forma radial 467 de la porción de tapa del engranaje accionado 466 proporciona una junta de laberinto para impedir la entrada de materiales extraños en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 328 y la región de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500. Por último, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 en la región de corte CR está conformada para, en la medida de lo posible, reducir la resistencia y la fricción experimentada por el operador cuando manipula la cuchilla giratoria con accionamiento a motor al llevar a cabo las operaciones de corte o recorte.

Tren de engranajes 604

El mecanismo de accionamiento 600 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 incluye ciertos componentes y montajes internos a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 que incluyen el tren de engranajes 604 y el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 y ciertos componentes y montajes externos a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 que incluyen el motor de accionamiento 800 y el montaje de accionamiento del vástago flexible 700, que está acoplado en forma liberable a la cuchilla 100, a través del montaje de enganche del vástago de accionamiento 275.

Dentro de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, el mecanismo de accionamiento 600 incluye la caja de cambios 602 que comprende el tren de engranajes 604. En una realización representativa, el tren de engranajes 604 incluye el engranaje de piñón 610 y el engranaje de accionamiento 650. El engranaje de accionamiento 650, a su vez, se acopla con el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 para hacer girar la hoja de cuchilla 300. De acuerdo con lo señalado con anterioridad, el engranaje de accionamiento de la caja de cambios 650, en una realización representativa, es un engranaje doble que incluye un engranaje cónico superior, orientado en forma vertical o axial 652 y un engranaje recto inferior, orientado en forma horizontal o radial 654. El engranaje cónico superior del engranaje de accionamiento 652 se acopla y es accionado en forma giratoria por el engranaje de piñón 610. El engranaje recto inferior del engranaje de accionamiento 654 define una pluralidad de dientes de engranaje de accionamiento 656 que son dientes de engranaje evolvente en acoplamiento que se engranan con los dientes de engranaje evolvente 332 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla giratoria 328 para girar la hoja de cuchilla giratoria 300. Esta combinación de engranaje entre el engranaje de accionamiento 650 y la hoja de cuchilla giratoria 300 define un engranaje recto del engranaje de accionamiento evolvente 658 (Figura 8A) para girar la hoja de cuchilla giratoria 300.

En la unidad de engranaje evolvente, los perfiles de los dientes de engranaje de la cuchilla giratoria 332 de la hoja de cuchilla giratoria 300 y los dientes de engranaje 656 del engranaje recto 654 del engranaje de accionamiento 650 son evolventes de un círculo y el contacto entre cualquier par de dientes de engranaje se produce en un solo punto sustancialmente instantáneo. La rotación del engranaje de accionamiento 650 y el engranaje accionado de la hoja de cuchilla 328 provoca que la ubicación del punto de contacto se mueva a través de las superficies de los dientes respectivos. El movimiento a través de las respectivas caras de diente de engranaje es un tipo de contacto de rodadura, sustancialmente sin deslizamiento involucrado. La forma de diente evolvente de los dientes de engranaje de la hoja de cuchilla giratoria 332 y los dientes de engranaje recto 656 da lugar a desgaste muy bajo de los dientes de engranaje de engrane respectivo 332, 656 frente a una estructura de engranaje en la que los dientes de engranaje entran en contacto con un movimiento de deslizamiento. La trayectoria trazada por el punto de contacto se conoce como la línea de acción. Una propiedad de la forma del diente evolvente es que si los engranajes están engranados correctamente, la línea de acción es recta y pasa por el punto de paso de los engranajes. Además, la unidad de engranaje evolvente 658 es también una unidad de engranaje recto, lo que significa que un eje de rotación DGR (que se muestra en las Figuras 8 y 8A) del engranaje de accionamiento 650 es sustancialmente paralelo al eje de rotación R de la hoja de cuchilla 300. Tal unidad recta con ejes de rotación paralelos DGR, R es muy eficiente en la transmisión de las fuerzas motrices. La disposición de engranaje de accionamiento recto de los dientes de engranaje de hoja de cuchilla giratoria 332 y los dientes de accionamiento del engranaje recto 656 contribuye también en forma ventajosa a reducir el desgaste de los engranajes engranados 332, 656 en comparación con otras disposiciones de engranaje más complejas.

El engranaje de piñón 610 comprende un vástago de entrada 612 y un cabezal del engranaje 614 que se extiende en forma radial hacia fuera desde el vástago de entrada 612 y define un conjunto de dientes de engranaje cónico 616. El vástago de entrada 612 se extiende en una dirección hacia atrás RW lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA e incluye una abertura central 618 que se extiende en una dirección hacia delante FW desde un extremo hacia atrás 629 (Figura 41) a un extremo hacia delante 628 del vástago de entrada 612, la abertura central 618 que termina en el cabezal del engranaje 614. Una superficie interior 620 del vástago de entrada 612 define un ajuste o accesorio hembra en forma de cruz 622 (Figuras 37 y 40) que recibe un ajuste de unidad macho de acoplamiento 714 (Figura 53) del montaje de accionamiento del vástago 700 para hacer girar el engranaje de piñón 610 alrededor de un eje de rotación PGR que es sustancialmente congruente con el eje longitudinal del montaje de mango LA y corta el eje de rotación de la hoja de cuchilla R.

El engranaje de piñón 610 está soportado para la rotación alrededor del eje de rotación del engranaje de piñón PGR (Figuras 8 y 8A) por el montaje de soporte de rodamiento 630, que, en una realización representativa, incluye un casquillo de manguito más grande 632 y un casquillo de manguito más pequeño 640 (Figura 42). De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 41, una superficie orientada hacia delante 624 del cabezal del engranaje 614 del engranaje de piñón 610 incluye un rebaje central 626 que es sustancialmente circular en sección transversal y está centrado alrededor del eje de rotación del engranaje de piñón PGR. El rebaje central del engranaje de piñón 626 recibe una porción trasera cilíndrica 642 del casquillo de manguito más pequeño 640. El casquillo de manguito más pequeño 640 funciona como un rodamiento de empuje e incluye un cabezal anular ampliado 644 proporciona una superficie de apoyo para el cabezal del engranaje de piñón 614 y limita el desplazamiento axial del engranaje de piñón 610 en la dirección hacia delante FW, es decir, el desplazamiento del engranaje de piñón 610 a lo largo del eje de rotación del engranaje de piñón PGR, en la dirección hacia delante FW.

El casquillo de manguito 640 está soportado sobre una protuberancia 158b (Figuras 49 y 50) del cuerpo del armazón 150. En forma específica, la protuberancia 158b se extiende hacia atrás desde una superficie interior 158a de la pared hacia delante 154a de una región cilíndrica central 154 del cuerpo del armazón 150. La protuberancia 158b de la región cilíndrica central del cuerpo del armazón 154 incluye un plano 158c que interfiere con un plano 648 (Figura 2C) formado en una abertura central 646 del casquillo de manguito 640 para evitar la rotación del casquillo de manguito 640 a medida que el engranaje de piñón 610 gira alrededor de su eje de rotación PGR.

En una realización representativa, el cabezal del engranaje 614 del engranaje de piñón 610 incluye 25 dientes de engranaje cónico y, en la superficie orientada hacia delante 624 frente, tiene un diámetro exterior de aproximadamente 2,13 cm (0,84 pulgadas) (medida a través del engranaje de la parte superior de los dientes de engranaje) y un diámetro de raíz de aproximadamente 1,83 cm (0,72 pulgadas) (medido a través de una base de los dientes). Los dientes de engranaje cónico 616 se ahúsan desde un diámetro más grande en la superficie orientada hacia delante 624 hasta un diámetro más pequeño lejos de la superficie orientada hacia delante 624.

El casquillo de manguito más grande 632 del montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 630 incluye una abertura central 634 que recibe y soporta en forma giratoria el vástago de entrada del engranaje de piñón 612. El casquillo de manguito más grande 632 incluye un cabezal delantero ampliado 636 y un cuerpo trasero cilíndrico 637. El cuerpo trasero cilíndrico 637 del casquillo de manguito más grande 632 está soportado dentro de una cavidad conforme 129 (Figuras 39 y 48) de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 de la carcasa de la caja de cambios 113, mientras que el cabezal delantero ampliado 636 del casquillo de manguito 632 se ajusta dentro de una cavidad conforme hacia delante 126 de la sección hacia delante en forma de U 118 de la carcasa de la caja de cambios 113.

Un plano 638 (Figura 41) del cabezal delantero ampliado 636 del casquillo de manguito más grande 632 interfiere con un plano 128 de la sección hacia delante en forma de U 118 de la carcasa de la caja de cambios 113 para impedir la rotación del casquillo de manguito 632 dentro de la carcasa de la caja de cambios 113. El cuerpo cilíndrico 639 del casquillo de manguito más grande 632 que define la abertura central 634 proporciona un soporte de rodamiento radial para el engranaje de piñón 610. El cabezal ampliado 636 del casquillo de manguito 632 también proporciona una superficie de apoyo de empuje para el collar hacia atrás 627 del cabezal del engranaje 614 para evitar el movimiento axial del engranaje de piñón 610 en la dirección hacia atrás RW, es decir, el desplazamiento del engranaje de piñón 610 a lo largo del eje de rotación del engranaje de piñón PGR, en la dirección hacia atrás RW. En forma alternativa, en lugar de un par de casquillos de manguito 632, 640, el montaje de soporte de rodamiento 630 para el engranaje de piñón 610 puede comprender uno o más montajes de rodillos o rodamientos de bolas o una combinación de montajes de rodillo/rodamiento de bolas y rodamientos de manguito.

El engranaje de accionamiento 650, en una realización representativa, es un engranaje doble con engranajes alineados en forma axial entre ellos el primer engranaje cónico 652 y el segundo engranaje recto 654, ambos giran alrededor de un eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR (Figura 8 y 8A). El eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR es sustancialmente ortogonal y se cruza con un eje de rotación del engranaje de piñón PGR. Además, el eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR es sustancialmente paralelo al eje de rotación de la hoja de cuchilla R. El primer engranaje 652 es un engranaje cónico e incluye un conjunto de dientes de engranaje cónico 653 que se engranan con el conjunto de dientes de engranaje cónico 616 del cabezal del engranaje 614 del engranaje de piñón 610. A medida que el engranaje de piñón 610 es girado por el eje del montaje de accionamiento 700, los dientes de engranaje cónico 616 del engranaje de piñón 610, a su vez, enganchan los dientes de engranaje cónico 653 del primer engranaje 652 para girar el engranaje de accionamiento 650.

El segundo engranaje 654 comprende un engranaje recto que incluye un conjunto de dientes de engranaje evolvente 656. El engranaje recto 654 se acopla y acciona el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla 300 para hacer girar la hoja de cuchilla alrededor de su eje de rotación R. Debido a que el engranaje recto 654 de la caja de cambios 602 y el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla 300 tienen ejes de rotación DGR, R que son paralelos (es decir, una unidad de engranaje recto) y dado que los engranajes 654, 328 comprenden un accionamiento de engranaje evolvente 658, hay menos desgaste de los respectivos dientes de engranaje 656, 332 que en otras unidades de engranajes en las que los ejes de rotación no son paralelos y en las que se utiliza una unidad de engranaje no evolvente. En una realización representativa, el primer engranaje 652 incluye 28 dientes de engranaje cónico y tiene un diámetro exterior de aproximadamente 2,34 cm (0,92 pulgadas) y un diámetro interior de

aproximadamente 1,68 cm (0,66 pulgadas) y el segundo engranaje 654 incluye 58 dientes de engranaje recto y tiene un diámetro exterior de aproximadamente 3,17 cm (1,25 pulgadas) y un diámetro de raíz de aproximadamente 2,95 cm (1,16 pulgadas).

5 El engranaje de accionamiento 650 está soportado para rotación por el montaje de soporte de rodamiento 660 (Figuras 39 a 43). El montaje de soporte de rodamiento 660, en una realización representativa, comprende un montaje de rodamiento de bolas 662 que soporta el engranaje de accionamiento 650 para la rotación alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR. El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de accionamiento 660 está fijado a una proyección que se extiende hacia abajo 142 (Figuras 47 y 48) de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 de la carcasa de la caja de cambios 113. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 39, el montaje de rodamiento de bolas 662 incluye una pluralidad de rodamientos de bolas 666 atrapados entre una pista interior 664 y una pista exterior 668. La pista exterior 668 está fijada al engranaje de accionamiento 650 y se recibe en una abertura central 670 del engranaje de accionamiento 650. La pista interior 664 está soportada por el elemento de sujeción 672. Una porción de extremo roscado del elemento de sujeción 672 y los tornillos en una abertura roscada 140 (Figuras 41 y 47) definida en un espolón 143 de la proyección que se extiende hacia abajo 142 de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 de la carcasa de la caja de cambios 113. El elemento de sujeción 672 fija el montaje de rodamiento de bolas 662 a la carcasa de la caja de cambios 113. En forma alternativa, en lugar de un montaje de rodamiento de bolas, el montaje de soporte de rodamiento 660 puede comprender uno o más rodamientos o casquillos de manguito.

Carcasa de la caja de cambios 113

20 De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 2C, y 33 a 44, el montaje de la caja de cambios 112 incluye la carcasa de la caja de cambios 113 y la caja de cambios 602. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 41 a 48, la carcasa de la caja de cambios 113 incluye una sección hacia atrás por lo general cilíndrica 116 (en la dirección hacia atrás RW lejos de la carcasa de hoja 400), una sección hacia delante en forma de U invertida 118 (en la dirección hacia delante FW hacia la carcasa de hoja 400) y una sección de base por lo general rectangular 120 dispuesta en forma axial por debajo de la sección hacia delante 118. La carcasa de la caja de cambios 113 incluye la cavidad o abertura de la caja de cambios 114 que define un orificio pasante 115 que se extiende a través de la carcasa de la caja de cambios 113 desde un extremo hacia atrás 122 hacia un extremo hacia delante 124. El orificio pasante 115 se extiende por lo general a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA. La sección hacia delante en forma de U invertida 118 y la sección cilíndrica hacia atrás 116 se combinan para definir una superficie superior 130 de la carcasa de la caja de cambios 113.

35 La carcasa de la caja de cambios 113 también incluye una base de forma por lo general rectangular 120 que se extiende hacia abajo desde la sección hacia delante en forma de U invertida 118, es decir, lejos de la superficie superior 130. La base rectangular 120 incluye una pared delantera 120a y una pared trasera 120b, así como también una pared inferior 120c y una pared superior 120d, todas las cuales son por lo general planas. De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 47 y 48, en la pared delantera 120a de la base rectangular 120 se extienden radialmente hacia dentro el primer y el segundo rebaje en forma de arco 120e, 120f. El primer rebaje en forma de arco 120e es un rebaje superior, es decir, el rebaje superior 120e es adyacente a una porción inferior 141 de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 y, de acuerdo con lo observado mejor en la Figura 43, está desviada ligeramente por debajo de la pared superior 120d de la base rectangular 120. El segundo rebaje en forma de arco 120f es un rebaje inferior y se extiende a través de la pared inferior 120c de la base rectangular 120.

40 La porción inferior 141 de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 incluye una proyección que se extiende hacia abajo 142 (Figura 47). La proyección que se extiende hacia abajo 142 incluye una porción de espolón cilíndrica 143 y define una abertura roscada 140 que se extiende a través de la proyección 142. Un eje central a través de la abertura roscada 140 define y es coincidente con el eje de rotación DGR del engranaje de accionamiento 650. Los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 120e, 120f están centrados alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR y el eje central de la abertura roscada 140.

45 El orificio pasante 115 de la carcasa de la caja de cambios 113 proporciona un receptáculo para el engranaje de piñón 610 y su montaje de soporte de rodamiento asociado 630, mientras que los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 120e, 120f proporcionan espacio libre para el engranaje de accionamiento 650 y su montaje de soporte de rodamiento asociado 660. En forma específica, con respecto al montaje de soporte de rodamiento 630, el cuerpo cilíndrico 637 del casquillo de manguito más grande 632 se ajusta dentro de la cavidad cilíndrica 129 de la sección hacia delante en forma de U invertida 118. El cabezal delantero ampliado 636 del casquillo de manguito 632 se ajusta dentro de la cavidad hacia delante 126 de la sección hacia delante 118. La cavidad cilíndrica 129 y la cavidad hacia delante 126 de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 son ambas parte del orificio pasante 115.

60 Con respecto a los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 120e, 120f, el rebaje superior 120e proporciona un espacio libre para el primer engranaje cónico 652 del engranaje de accionamiento 650 a medida que el engranaje de accionamiento 650 gira alrededor de su eje de rotación DGR en el primer engranaje cónico 652 por el engranaje de piñón 610. El rebaje inferior 120f más amplio proporciona un espacio libre para el segundo engranaje recto 654 del engranaje de accionamiento 650 a medida que el engranaje recto 654 actúa en forma conjunta con el engranaje

- accionado 328 para girar la hoja de cuchilla giratoria 300 alrededor de su eje de rotación R. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 39 y 40, la proyección que se extiende hacia abajo 142 y el espolón 143 proporcionan superficies de asiento para el montaje de rodamiento de bolas 662, que soporta el engranaje de accionamiento 650 para la rotación dentro de la base rectangular 120 de la carcasa de la caja de cambios 113. Un puerto de limpieza 136 (Figuras 47 y 48) se extiende a través de la porción inferior 141 de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 y una porción de la base 120 de la carcasa de la caja de cambios 113 para permitir la limpieza de flujo de fluido que se inyecta en el orificio pasante 115 de la carcasa de la caja de cambios 113 desde el extremo proximal 122 de la carcasa de la caja de cambios 113 para fluir en los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 120e, 120f para el propósito de la limpieza del engranaje de accionamiento 650.
- 5 De acuerdo con lo que se puede observar en las Figuras 39 y 40, una superficie interior 145 de la sección cilíndrica hacia atrás 116 de la carcasa de la caja de cambios 113 define una región roscada 149, adyacente al extremo proximal 122 de la carcasa de la caja de cambios 113. La región roscada 149 de la carcasa de la caja de cambios 113 recibe una porción de acoplamiento roscado 262 (Figura 2B) del núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 para fijar la pieza de mano 200 a la carcasa de la caja de cambios 113.
- 10 De acuerdo con lo observado en las Figuras 38 a 44, una superficie exterior 146 de la sección cilíndrica hacia atrás 116 de la carcasa de la caja de cambios 113 define una primera porción 148 adyacente al extremo proximal 122 y una segunda porción de diámetro más grande 147 dispuesta hacia delante o en la dirección hacia delante FW de la primera porción 148. La primera porción 148 de la superficie exterior 146 de la porción cilíndrica hacia atrás 116 de la carcasa de la caja de cambios 113 incluye una pluralidad de acanaladuras que se extienden en forma axial 148a.
- 15 La pluralidad de acanaladuras 148a aceptan e interfieren mutuamente con cuatro nervaduras 216 (Figura 2B) formadas en una superficie interior 201 de una porción de extremo distal 210 de la pieza de mano 200. La pluralidad de acanaladuras 148a que actúa en forma conjunta de la carcasa de la caja de cambios 113 y las cuatro nervaduras 216 de la pieza de mano 200 permiten que la pieza de mano 200 esté orientada en cualquier posición rotacional deseada con respecto a la carcasa de la caja de cambios 113.
- 20 La segunda porción de diámetro más grande 147 de la superficie exterior 146 de la sección cilíndrica hacia atrás 116 de la carcasa de la caja de cambios 113 está configurada para recibir un anillo espaciador 290 (Figura 2B) del montaje de retención de la pieza de mano 250. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 8A, el anillo espaciador 290 hace tope y se apoya contra un hombro escalonado 147a definido entre la sección cilíndrica hacia atrás 116 y la sección hacia delante en forma de U invertida 118 de la carcasa de la caja de cambios 113. Es decir, una porción superior 134 de la sección hacia delante en forma de U invertida 118 está ligeramente en forma radial por encima de una porción superior 132 correspondiente de la sección cilíndrica hacia atrás 116 de la carcasa de la caja de cambios 113. Una superficie trasera o proximal 292 (Figura 2B) del anillo espaciador 290 actúa como un tope para un collar escalonado en forma axial 214 de la porción de extremo distal 210 de la pieza de mano 200 cuando la pieza de mano 200 se fija a la carcasa de la caja de cambios 113 por el núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250.
- 25 La segunda porción de diámetro más grande 147 de la superficie exterior 146 también incluye una pluralidad de acanaladuras (vista en las Figuras 41 y 46). La pluralidad de acanaladuras de la segunda porción 147 se utiliza en conexión con un soporte de pulgar opcional (no se muestra) que se puede utilizar en lugar del anillo espaciador 290. El soporte de pulgar proporciona una superficie de soporte en ángulo que se extiende hacia fuera para el pulgar del operador. La pluralidad de acanaladuras de la segunda porción 149 se utiliza en relación con el soporte de pulgar opcional para permitir al operador seleccionar una orientación rotacional deseada de la ayuda del pulgar con respecto a la carcasa de la caja de cambios 113 justo cuando la pluralidad de acanaladuras 148a de la primera porción 148 permiten al operador seleccionar una orientación rotacional deseada de la pieza de mano 200 con respecto a la carcasa de la caja de cambios 113.
- 30
- 35
- 40
- 45 **Cuerpo del armazón 150**
- También es parte del montaje de cabezal 111 el armazón o cuerpo del armazón 150, que se ve mejor en las Figuras 45 y 49 a 52. El cuerpo del armazón 150 recibe y soporta en forma desmontable tanto el montaje de la caja de cambios 112 como la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550. De esta manera, el cuerpo del armazón 150 acopla en forma liberable y operativa el montaje de la caja de cambios 112 a la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 de manera tal que el tren de engranajes 604 del montaje de la caja de cambios 112 se acople en forma operativa al engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 para girar la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400 alrededor del eje de rotación R.
- 50 El cuerpo del armazón 150 incluye el pedestal de montaje en forma de arco 152 dispuesto en una porción delantera 151 (Figura 2C) del armazón 150, la región cilíndrica central 154, y una base rectangular 180 (Figura 48) dispuesta por debajo de la región cilíndrica central 154. El pedestal de montaje en forma de arco 152 del cuerpo del armazón define la región de asiento 152a (Figuras 22C y 51) para recibir la sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400 y fijar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 al cuerpo del armazón 150. La región cilíndrica central 154 y la base rectangular 180 del cuerpo del armazón 150 definen una cavidad 155 (Figuras 45 y 49), que recibe en forma deslizante la carcasa de la caja de cambios 113. La cavidad del cuerpo del armazón 155 está compuesta por un ajuste superior 156 definido por la región cilíndrica central 154 y un abertura inferior que se extiende en forma
- 55
- 60

horizontal 190 definida por y que se extiende a través de la base rectangular central 180.

La base rectangular central 180 del cuerpo del armazón 150 incluye una pared inferior 182 y un par de paredes laterales 184 que se extienden hacia arriba desde la pared inferior 182. De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 49 y 50, un par de protuberancias 186 se extienden hacia dentro desde el par de paredes laterales 184. Las superficies orientadas hacia atrás 187 del par de protuberancias 186 incluyen cada una, una abertura roscada 188. La abertura inferior que se extiende en forma horizontal 190 definida por la base rectangular 180 incluye dos partes: una porción por lo general rectangular 190a que se extiende hacia atrás desde el par de superficies de protuberancia 187; y una porción hacia delante 190b que se extiende a través de la base rectangular 180 hasta la región de asiento 152a del cuerpo del armazón 150.

Para fijar el montaje de la caja de cambios 112 en el cuerpo del armazón 150, el montaje de la caja de cambios 112 se alinea con y se mueve hacia un extremo proximal 157 del cuerpo del armazón 150. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 45, el ajuste 156 definido por la región cilíndrica central 154 del cuerpo del armazón 150 está configurado para recibir en forma deslizante la sección hacia delante en forma de U invertida de la carcasa de la caja de cambios 113 y la porción rectangular 190a de la abertura que se extiende en forma horizontal 190 de la base rectangular 180 está configurada para recibir en forma deslizante la base rectangular 120 de la carcasa de la caja de cambios 113. La superficie superior 130 de la carcasa de la caja de cambios 113 se recibe en forma deslizante dentro de la superficie interior 158 de la región cilíndrica central 154 del cuerpo del armazón 150.

Cuando el montaje de la caja de cambios 112 está insertado por completo en el cuerpo del armazón 150, la pared delantera 120a de la base 120 de la carcasa de la caja de cambios 113 hace tope con las superficies orientadas hacia atrás 187 del par de protuberancias 186 de la base rectangular 180 del cuerpo del armazón 150. Además, las aberturas roscadas que se extienden en forma horizontal 121 de la base de la carcasa de la caja de cambios 120 están alineadas con las aberturas roscadas que se extienden en forma horizontal 188 del par de protuberancias 186 de la base rectangular del cuerpo del armazón 180. Un par de elementos de sujeción roscados 192 (Figura 45) pasan a través de las aberturas 121 de la base de la carcasa de la caja de cambios 120 y se enroscan en las aberturas roscadas 188 del par de protuberancias 186 de la base rectangular del cuerpo del armazón 180 para fijar en forma liberable el montaje de la caja de cambios 112 al cuerpo del armazón 150. Las aberturas 121 de la base de la caja de cambios 180 están parcialmente roscadas para evitar que los elementos de sujeción 192 caigan fuera de las aberturas 121 cuando la carcasa de la caja de cambios 113 no está acoplada al cuerpo del armazón 150.

Las aberturas 121 de la base de la carcasa de la caja de cambios 120 incluyen porciones de extremo avellanado 121a (Figura 45) para recibir los cabezales ampliados del par de elementos de sujeción roscados 192 de manera tal que los cabezales ampliados de los elementos de sujeción 192, cuando se aprietan en el cuerpo del armazón 150, están al mismo nivel que la pared trasera 120b de la base 120. Los elementos de sujeción roscados 192 incluyen porciones de cuerpo estrechas con relación a los cabezales ampliados y las porciones roscadas de diámetro más grande de manera tal que los elementos de sujeción 192 permanezcan capturados dentro de sus respectivas aberturas de la carcasa de la caja de cambios 121 cuando la carcasa de la caja de cambios 113 no está acoplada al cuerpo del armazón 150. El movimiento relativo entre el montaje de la caja de cambios 112 y el cuerpo del armazón 150 está limitado por la interconexión roscada de la carcasa de la caja de cambios 113 al cuerpo del armazón 150 a través de los elementos de sujeción roscados 192 y las superficies de tope de la base rectangular 120 de la carcasa de la caja de cambios 113 y la base rectangular 180 del cuerpo del armazón 150.

Además, el cuerpo del armazón 150 recibe en forma liberable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 y de este modo acopla la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 al montaje de la caja de cambios 112. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 51 y 52, el par de brazos en forma de arco 160, 162 del cuerpo del armazón 150 definen el pedestal de montaje en forma de arco 152. El pedestal de montaje en forma de arco 152, a su vez, define la región de asiento 152a que recibe en forma liberable la sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400. En forma específica, el pedestal de montaje en forma de arco 152 incluye una pared interior 174, una pared superior 176 que se extiende en forma radial en la dirección hacia delante FW desde un extremo superior de la pared interior 174, y una pared inferior o saliente 178 que se extiende en forma radial en una dirección hacia delante FW desde un extremo inferior de la pared interior 174.

Cuando la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 está correctamente alineada y se mueve a una aplicación con el pedestal de montaje en forma de arco 152 cuerpo del armazón: 1) la pared exterior 406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 se apoya contra la pared interior del pedestal de montaje 174 del cuerpo del armazón 150; 2) el primer extremo superior 408 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 se apoya contra la pared superior del pedestal de montaje 176 del cuerpo del armazón 150; y 3) una porción escalonada radialmente hacia dentro 406a de la pared exterior 406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 se apoya contra una cara superior y una cara hacia delante del pedestal pared o saliente inferior del pedestal de montaje que sobresale en forma radial hacia fuera 178 del cuerpo del armazón 150.

Los respectivos elementos de sujeción roscados 170, 172 del cuerpo del armazón 150 están roscados en las aberturas roscadas 420a, 422a de las inserciones de montaje 420, 422 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 para fijar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 al cuerpo del armazón 150. Suponiendo que el montaje de la caja de cambios 112 está acoplado al cuerpo del armazón 150, cuando la combinación de la hoja –

carcasa de hoja 550 está fijada al cuerpo del armazón 150, el segundo engranaje recto 654 del engranaje de accionamiento 650 del montaje de la caja de cambios 112 se acopla y engrana con el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550. Por lo tanto, cuando el montaje de la caja de cambios 112 y la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 están fijados al cuerpo del armazón 150, el tren de engranajes 604 del montaje de la caja de cambios 112 se acopla en forma operativa con el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla giratoria 300 para accionar en forma giratoria la hoja 300 dentro de la carcasa de hoja 400 alrededor del eje de rotación de la hoja R. Al igual que los elementos de sujeción roscados 192 de la carcasa de la caja de cambios 113 que fijan la carcasa de la caja de cambios 113 al cuerpo del armazón 150, los elementos de sujeción roscados 170, 172 del cuerpo del armazón 150 incluyen cuerpos estrechos y porciones roscadas de diámetro más grande de manera tal que los elementos de sujeción permanezcan capturados en las aberturas parcialmente roscadas 160a, 162a de los brazos en forma de arco 160, 162.

Para retirar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 del cuerpo del armazón 150, el par de elementos de sujeción roscados 170, 172 del cuerpo del armazón 150 son no roscada de las aberturas roscadas 420a, 420b del montaje de carcasa de hoja inserta 420, 422. A continuación, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 se mueve en la dirección hacia delante FW con respecto al cuerpo del armazón 150 para desacoplar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 del montaje de cabezal 111.

Una pared hacia delante 154a de la región cilíndrica central 154 del cuerpo del armazón 150 incluye una proyección 198 que soporta un montaje de acero 199 (Figura 2C). El montaje de acero 199 incluye un cuerpo de soporte 199a, un accionador accionado por muelle 199b, y una varilla de empuje 199c con un miembro de acero 199d colocado en un parte inferior de la varilla de empuje 199c. El cuerpo de soporte 199a del montaje de acero se coloca en la proyección 198. Cuando el accionador 199b es presionado por el operador, la varilla de empuje 199c se mueve hacia abajo y el miembro de acero 199d se acopla con el borde de la hoja 350 de la hoja de cuchilla 300 para enderezar el borde de la hoja 350.

Pieza de mano 200 y montaje de retención de la pieza de mano 250

El montaje de mango 110 incluye la pieza de mano 200 y el montaje de retención de la pieza de mano 250. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 2B, la pieza de mano 200 incluye la superficie interior 201 y la superficie de agarre exterior 204. La superficie interior 201 de la pieza de mano 200 define la abertura u orificio pasante central que se extiende en forma axial 202. La superficie de agarre exterior 204 de la pieza de mano 200 se extiende entre una porción de extremo proximal ampliado 206 y la porción de extremo distal 210. Una cara o pared delantera 212 de la pieza de mano 200 incluye un collar escalonado en forma axial 214 que está separado hacia atrás y sirve una superficie de tope para un anillo espaciador 290 del montaje de retención de la pieza de mano 250. La superficie interior 201 de la pieza de mano 200 define las cuatro nervaduras 216, de acuerdo con lo descrito con anterioridad, que permiten que la pieza de mano 200 sea orientada en cualquier posición rotacional deseada con respecto a la carcasa de la caja de cambios 113. Una abertura radial ranurada 220 en la cara delantera 212 de la pieza de mano 200 recibe una palanca de accionamiento opcional (no se muestra). La palanca de accionamiento opcional, si se utiliza, permite al operador accionar la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 por medio del giro de la palanca hacia la superficie de agarre 204, lo que de esta manera acopla el mecanismo de accionamiento 600 para accionar en forma giratoria la hoja de cuchilla giratoria 300.

El montaje de retención de la pieza de mano 250, que se ve mejor en las Figuras 2 y 2B, fija en forma liberable la pieza de mano 200 a la carcasa de la caja de cambios 113. El montaje de retención de la pieza de mano 250 incluye el núcleo central alargado 252 que se extiende a través de la abertura central 202 de la pieza de mano 200. El núcleo alargado 252 se enrosca en la abertura roscada 149 (Figura 48) en el extremo proximal o hacia atrás 122 de la carcasa de la caja de cambios 113 para fijar la pieza de mano 200 a la carcasa de la caja de cambios 113.

El montaje de retención de la pieza de mano 250 también incluye el anillo espaciador 290 (Figura 2B). Cuando la pieza de mano 200 está siendo fijada a la carcasa de la caja de cambios 113, el anillo espaciador 290 está posicionado en la segunda porción cilíndrica 147 (Figura 48) de la superficie exterior 146 de la sección cilíndrica hacia atrás 116 de la carcasa de la caja de cambios 113. El anillo espaciador 290 se posiciona para hacer tope con el hombro escalonado 147a definido entre la segunda porción más grande 147 de la superficie exterior 146 de la porción cilíndrica hacia atrás 116 y la sección hacia delante en forma de U invertida 118 de la carcasa de la caja de cambios 113. Cuando la pieza de mano 200 se fija a la carcasa de la caja de cambios 113 por el núcleo central alargado 252, el anillo espaciador 290 se intercala entre la pieza de mano 200 y el hombro escalonado 147a de la carcasa de la caja de cambios 113.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 2B y 8, el núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 incluye una superficie interior 254 y una superficie exterior 256 que se extiende entre una porción de extremo de diámetro reducido distal o hacia delante 264 y la porción de extremo ampliada proximal o hacia atrás 260. La superficie interior 254 del núcleo central alargado 252 define un orificio pasante 258 que se extiende a lo largo del eje longitudinal LA del montaje de mango 110. El núcleo central alargado 252 también incluye una porción roscada 262 en la superficie exterior 256 en la porción de extremo de diámetro reducido hacia delante 264. La superficie exterior 256 del núcleo alargado 252 incluye un hombro escalonado en forma radial hacia fuera 265.

- 5 Cuando se inserta el núcleo central alargado 252 a través del orificio pasante central 202 y la porción roscada 262 del núcleo 252 está roscado en la abertura roscada 149 de la carcasa de la caja de cambios 113, la pieza de mano 200 se fija a la carcasa de la caja de cambios 113. En forma específica, se evita que la pieza de mano 200 se mueva en la dirección axial hacia delante FW a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA por el anillo espaciador 290. La superficie trasera 292 del anillo espaciador 290 actúa como un tope para el collar escalonado en forma axial 214 de la porción de extremo distal 210 de la pieza de mano 200 para evitar el movimiento de la pieza de mano 200 en la dirección hacia delante FW. Se evita que la pieza de mano 200 se mueva en la dirección axial hacia atrás RW a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA por el hombro escalonado en forma radial hacia fuera 265 del núcleo central alargado 252.
- 10 De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 8, el hombro escalonado 265 de las núcleo central alargado 252 se apoya contra un hombro escalonado hacia dentro 218 correspondiente de la pieza de mano 200 para evitar el movimiento de la pieza de mano 200 en la dirección hacia atrás RW. De acuerdo con lo mencionado con anterioridad, el anillo espaciador 290 puede ser sustituido por un soporte de pulgar opcional para el operador. Además, un soporte de fijación de la correa (no se muestra) puede estar dispuesto entre el anillo espaciador 290 y la carcasa de la caja de cambios 113. El soporte de fijación de la correa, si se utiliza, proporciona un punto de unión para una correa de muñeca opcional para el operador (no se muestra).
- 15

Montaje de enganche del vástago de accionamiento 275

- 20 El núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 incluye la porción de extremo ampliada hacia atrás o proximal 260. La porción de extremo ampliada 260 soporta un montaje de enganche del vástago de accionamiento 275 que se acopla con un primer acoplamiento 710 (Figuras 1 y 53) de una funda exterior 704 del montaje de accionamiento del vástago 700 para fijar la funda exterior 704 del montaje de accionamiento del vástago 700 y el montaje de mango 110 y por lo tanto fijar el acoplamiento operativo de un primer accesorio macho 714 del vástago de accionamiento interior 702 dentro del ajuste hembra 622 del vástago de entrada del engranaje de piñón 612. La superficie interior 254 del núcleo central alargado 252 también incluye un hombro escalonado hacia dentro 266 (Figura 8) que proporciona un tope para una porción distal 711 del primer acoplamiento 710 del montaje de accionamiento del vástago 700.
- 25

- 30 De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 2B, la porción de extremo hacia atrás ampliada 260 del núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 define una ranura por lo general en forma de U 268 que se extiende parcialmente a través de la porción de extremo 260 en una dirección ortogonal a la eje longitudinal LA del montaje de mango 110. La porción de extremo hacia atrás 260 también define una abertura central 270 (Figura 8) que está alineada con y es parte del orificio pasante 258 del núcleo central alargado 252. La abertura central 270 termina en el hombro escalonado hacia dentro 266. Una pared de extremo 272 de la porción de extremo hacia atrás 260 del núcleo central alargado 252 incluye un desconexión periférica 274. La desconexión periférica 274 se ve mejor en las Figuras 2, 2B y 6.
- 35

- 35 Dispuesto en la ranura en forma de U 268 del núcleo central alargado 252 se encuentra el montaje de enganche del vástago de accionamiento 275 (se puede ver mejor en la vista en despiece ordenado esquemática en la Figura 2B) que engancha o acopla en forma liberable el montaje de accionamiento del vástago 700 al montaje de mango 110. El montaje de enganche del vástago de accionamiento 275 incluye un pestillo plano 276 y un par de muelles de empuje 278 insertados en la ranura 268. El pestillo plano 276 del montaje de enganche del vástago de accionamiento 275 incluye una abertura central 280 que es sustancialmente igual al tamaño de la abertura 270 de la porción de extremo ampliado 260 del núcleo central alargado 252.
- 40

- 45 El pestillo 276 es móvil entre dos posiciones en una dirección ortogonal al eje longitudinal LA del montaje de mango 110: 1) una primera posición de bloqueo en la que la abertura 280 del pestillo 276 está desplazada de la abertura 270 definida por la porción de extremo ampliado 260 del núcleo central alargado 252; y 2) una segunda posición de liberación en la que la abertura 280 del pestillo 276 está alineada con la abertura 270 definida por la porción de extremo ampliado 260 del núcleo central alargado 252. Los muelles de empuje 278, que están atrapados entre los rebajes periféricos 281 en una porción inferior 282 del pestillo 276 y la porción de extremo ampliado 260 del núcleo central alargado 252, empuja el pestillo 276 hacia la primera posición de bloqueo.
- 50

- 50 Cuando el pestillo 276 está en la primera posición de bloqueo de una porción inferior 286 del pestillo 276 adyacente a la abertura de pestillo 280 se extiende en la abertura 270 de la porción de extremo ampliado 260 del núcleo 252. Esto se puede ver en forma esquemática, por ejemplo en la Figura 6. El movimiento del pestillo 276 con respecto a la porción de extremo ampliado 260 está limitado por el acoplamiento de un pasador de retención 284 que se extiende a través de un canal que se extiende en forma radial 283 formado en el pestillo 276. El pasador de retención 284 cierra la ranura en forma de U 268 de la porción de extremo ampliado 260 y se extiende a través del canal 283. El canal 283 restringe y limita una extensión del movimiento radial del pestillo 276 con respecto a la porción de extremo ampliado 260 del núcleo central alargado 252.
- 55

Mecanismo de accionamiento 600

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la representación esquemática de la Figura 53, la hoja de

- 5 cuchilla 300 es accionada en forma giratoria en la carcasa de hoja 400 por el mecanismo de accionamiento 600. En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, el mecanismo de accionamiento 600 incluye la caja de cambios 602 soportada por la carcasa de la caja de cambios 113. La caja de cambios 602, a su vez, es accionada por el montaje de accionamiento del vástago flexible 700 y el motor de accionamiento 800 que están acoplados en forma operativa a la caja de cambios 602. El montaje de accionamiento del vástago flexible 700 está acoplado al montaje de mango 110 por el montaje de enganche del vástago de accionamiento 275. Una porción del montaje de accionamiento del vástago flexible 700 se extiende a través del núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 y se acopla con el engranaje de piñón 610 para hacer girar el engranaje de piñón alrededor de su eje de rotación PGR y por lo tanto girar la hoja de cuchilla giratoria 300 alrededor de su eje de rotación R.
- 10 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 1 y 53, el mecanismo de accionamiento 600 incluye el montaje de accionamiento del vástago flexible 700 y el motor de accionamiento 800. El montaje de accionamiento del vástago 700 incluye un vástago de accionamiento interior 702 y una funda exterior 704, el vástago de accionamiento interior 702 es giratorio con respecto a la funda exterior 704. Fijado a un extremo 706 de la funda exterior 704 se encuentra el primer acoplamiento 710 que está adaptado para ser fijado en forma liberable a la porción de extremo hacia atrás ampliada 260 del núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250. Colocada en un extremo opuesto 708 de la funda exterior 704 se encuentra un segundo acoplamiento 712 que está adaptado para ser fijado en forma liberable a un acoplamiento de apareamiento 802 del motor de accionamiento 800.
- 15 Cuando el primer acoplamiento 710 del montaje de accionamiento del vástago 700 se fija a la pieza de mano 200, el primer accesorio de accionamiento macho 714 dispuesto en un extremo 716 del vástago de accionamiento interior 702 se acopla al ajuste o accesorio hembra 622 del vástago de entrada del engranaje de piñón 612 para hacer girar el engranaje de piñón 610 alrededor del eje de rotación del engranaje de piñón PGR. La rotación del engranaje de piñón 610 hace girar el engranaje de accionamiento 650, que, a su vez, hace girar la hoja de cuchilla giratoria 300 alrededor de su eje de rotación R. Cuando el segundo acoplamiento 712 del montaje de accionamiento del vástago 700 es recibido por y se fija al acoplamiento del motor de accionamiento 802, un segundo accesorio de accionamiento 718 dispuesto en un extremo opuesto 720 del vástago de accionamiento interior 702 se acopla a un ajuste o accesorio de apareamiento 804 (se muestra en una línea de trazos en la Figura 53) del motor de accionamiento 800. El acoplamiento del segundo accesorio de accionamiento 718 del vástago de accionamiento interior 702 y el accesorio del motor de accionamiento 804 proporciona la rotación del vástago de accionamiento interior 702 por el motor de accionamiento 800.
- 20 En la primera posición de bloqueo del pestillo 276 del montaje de enganche del vástago de accionamiento 275, la porción inferior 286 del pestillo 276 que se extiende en la abertura 270 de la porción de extremo ampliada 260 del núcleo central alargado 252 se acopla con el primer acoplamiento 710 del montaje de accionamiento del vástago 700 para fijar el montaje de accionamiento del vástago 700 y el montaje de mango 110 y asegurar el enganche de apareamiento del primer acoplamiento de accionamiento macho 714 del vástago de accionamiento 702 al ajuste o accesorio hembra 622 del vástago de entrada del engranaje de piñón 612. En la segunda posición de liberación, el pestillo 276 se mueve en forma radial de manera tal que la abertura 280 del pestillo 276 esté alineada con y sea coextensiva con la abertura 270 de la porción de extremo ampliada 260 del núcleo central alargado 252, lo que de este modo permite la extracción del primer acoplamiento 710 del montaje de accionamiento del vástago 700 de la pieza de mano 200.
- 25 El motor de accionamiento 800 proporciona la fuerza motriz para hacer girar la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400 alrededor del eje de rotación R a través de una transmisión de accionamiento que incluye el vástago de accionamiento interior 702 del montaje de enganche del vástago de accionamiento 700 y el tren de engranajes 604 de la caja de cambios 602. El motor de accionamiento 800 puede ser un motor eléctrico o un motor neumático.
- 30 En forma alternativa, el montaje de accionamiento del vástago 700 se puede eliminar y el tren de engranajes 604 de la caja de cambios 602 puede estar directamente accionado por un motor de aire/neumático o un motor eléctrico dispuesto en el orificio pasante 258 del núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250 o en el orificio pasante 202 de la pieza de mano 200, si se utiliza una estructura de retención de la pieza de mano diferente. Un motor de aire/neumático adecuado dimensionado para encajar dentro de una pieza de mano de un cuchilla giratoria con accionamiento a motor se describe en la Solicitud de Patente no Provisional de los Estados Unidos Núm. de serie 13/073.207, presentada el 28 de marzo de 2011, titulada "Power Operated Rotary Knife With Disposable Support Assembly", de los inventores Jeffrey Alan Whited, David Curtis Ross, Dennis R. Seguin, Jr., y Geoffrey D. Rapp (expediente judicial BET-019432 US PRI). La solicitud de patente no provisional Núm. de serie 13/073.207 se incorpora como referencia en su totalidad en la presente memoria.
- 35 Sujeción del montaje de accionamiento del vástago 700 al montaje de mango 110
- 40 Para fijar el montaje de accionamiento del vástago 700 de la pieza de mano 200, el operador alinea en forma axial el primer acoplamiento 710 del montaje de accionamiento del vástago 700 a lo largo del eje longitudinal LA del montaje de mango 110 adyacente a la abertura 270 definida por la porción de extremo ampliado 260 del núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250. El operador posiciona su pulgar en la porción 288

del pestillo 276 accesible a través de la desconexión periférica 274 de la porción de extremo ampliada 260 y desliza el pestillo 276 radialmente hacia dentro hacia la segunda posición de liberación. Cuando el pestillo 276 se encuentra en la posición de liberación, el operador mueve una porción hacia delante 711 (Figura 53) del primer acoplamiento 710 en el orificio pasante 258 del núcleo central alargado 252.

5 Después de que la porción hacia delante 711 del primer acoplamiento 710 es recibida en el núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250, el operador libera el pestillo 276 y continúa moviendo el primer acoplamiento 710 en forma adicional en el orificio pasante 258 del núcleo central 252 hasta que el pestillo 276 (que es empujado en forma radial hacia fuera por los muelles de empuje 278) encaja a presión en una ranura de fijación radial 722 formada en una superficie exterior del primer acoplamiento 710 del montaje de accionamiento del
10 vástago 700. Cuando el pestillo 276 se extiende dentro de la ranura de fijación 722 del primer acoplamiento 710, el primer acoplamiento 710 se fija al núcleo central alargado del montaje de mango 252 y el primer accesorio de accionamiento macho 714 del vástago de accionamiento interior 702 está en acoplamiento operativo con el ajuste o accesorio hembra 622 del vástago de entrada del engranaje de piñón 612.

15 Para liberar el montaje de accionamiento del vástago 700 del núcleo central alargado del montaje de mango 252, el operador posiciona su pulgar en la porción 288 del pestillo 276 accesible a través de la desconexión periférica 274 de la porción de extremo ampliada 260 del núcleo central alargado 252 y desliza el pestillo 276 radialmente hacia dentro hasta la segunda posición de liberación. Esta acción desacopla el pestillo 276 de la ranura de fijación 722 del primer acoplamiento 710 del montaje de enganche del vástago de accionamiento 700. Al mismo tiempo, el operador mueve el primer acoplamiento 710 en la dirección axial hacia atrás RW fuera del orificio pasante 258 del núcleo
20 central alargado 252 y lejos del montaje de mango 110. Esto dará lugar a que el primer accesorio de accionamiento macho 714 del vástago de accionamiento 702 se desacople de la accesorio hembra 622 del vástago de entrada del engranaje de piñón 612.

Estilos de hoja de cuchilla giratoria

25 De acuerdo con lo mencionado con anterioridad, en función de la tarea de corte o recorte a llevar a cabo, se pueden utilizar diferentes tamaños y estilos de hojas de cuchilla giratorias en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 de la presente descripción. También, de acuerdo con lo mencionado con anterioridad, las hojas de cuchilla giratoria en varios diámetros normalmente se ofrecen en n intervalo de tamaño de aproximadamente 3,05 cm (1,2 pulgadas) de diámetro a más de 17,78 cm (7 pulgadas) de diámetro. La selección de un diámetro de la hoja depende de la tarea o tareas que se están llevando a cabo. Además, también se ofrecen diferentes estilos o
30 configuraciones de cuchillas giratorias. Por ejemplo, el estilo de la hoja de cuchilla giratoria 300 que se representa en forma esquemática en las Figuras 1 a 53 y se discute con anterioridad se denomina a veces como una hoja de cuchilla giratoria de estilo "hoja plana". El término "plana" se refiere al perfil de la sección de la hoja 304 y, en particular, a un ángulo de corte CA (Figura 24) de la sección de la hoja 304 con respecto a un plano CEP que es congruente con un borde de corte 350 de la hoja 300. El ángulo CA de la sección de la hoja 304 con respecto al plano de borde de corte CEP es relativamente grande. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 24, el ángulo de corte CA, es decir, el ángulo entre la sección de la hoja 304 y el plano CEP, de acuerdo con lo medido con respecto a la pared interior de la sección de la hoja 354 es un ángulo obtuso, mayor que 90°. Este gran y obtuso
35 ángulo de corte CA se denominará como un perfil de corte de la hoja "superficial". De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 55, la pared interior 360 es de forma por lo general lisa, troncocónica. A medida que el producto P está siendo recortado o cortado por la hoja plana 300, la capa de material de corte CL1 se mueve con facilidad a lo largo de la pared interior 360 de la hoja plana 300. La hoja plana 300 es útil en particular para el recorte de capas más gruesas de material de un producto, por ejemplo, el recorte de una capa más gruesa de grasa o tejido de carne de un pedazo de carne, dado que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 se mueve sobre el producto en un movimiento de barrido. Esto es así porque, incluso capas más gruesas de material cortado o
40 recortado fluirán con la mínima resistencia o fricción sobre la pared interior 360 de la hoja plana 300.

Otro perfil de hoja se muestra en la hoja de cuchilla giratoria de estilo "hoja de gancho" que se representa en forma esquemática en 1000 en la Figura 56. En este caso, el ángulo de corte CA con respecto al plano CEP definido por el borde de corte 1050, puede ser de aproximadamente el mismo o ligeramente mayor o menor que el ángulo de corte CA de la hoja de cuchilla giratoria 300 (véase la Figura 24). Sin embargo, el perfil interior de la hoja de gancho 1000 es menos plano y más en forma de V que el perfil interior de la hoja plana 300. Es decir, dado que la superficie interior de las hoja se curva radialmente hacia dentro cuando se pasa de la sección de la hoja 1004 a la sección del cuerpo 1002. Esta curvatura hacia dentro de la superficie interior de la hoja de gancho 1000 da lugar a un camino menos suave y más curvado de desplazamiento para el material de corte o recorte, en comparación con la hoja plana 300. Por lo tanto, la hoja de gancho 1000 es útil en particular para el recorte de capas relativamente delgadas de material de un producto, por ejemplo, el recorte de una fina capa de grasa o tejido de carne de una gran pieza relativamente plana de carne, ya que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 es movida sobre el producto en un movimiento de barrido. Para recortar capas más gruesas de material de un producto, la hoja de gancho 1000 no sería tan eficiente debido a que la trayectoria en forma de arco de desplazamiento de la capa de material cortada o recortada daría lugar a que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 experimente más
50 fricción y resistencia durante el corte o recorte. Por lo tanto, sería necesario un mayor esfuerzo por parte del operador para mover y manipular la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 para hacer los cortes o recortes deseados.

De acuerdo con lo que también se puede ver, la forma del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 1002 también es diferente que el cuerpo 302 de la hoja de cuchilla giratoria plana 300. En consecuencia, la forma de una sección de soporte de la hoja 1450 de una carcasa de hoja 1400 también se modifica en consecuencia a partir de la forma de la sección de soporte de la hoja 450 de la carcasa de hoja 400 cuando se utiliza en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Es decir, la forma de una hoja de cuchilla giratoria particular seleccionada para ser utilizada en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 a veces requerirá la modificación de la carcasa de hoja asociada para la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Sin embargo, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 y el tren de engranajes 604, de acuerdo con lo discutido con anterioridad, se utilizan para soportar y accionar la cuchilla 1000. Además, de acuerdo con lo discutido con anterioridad, el engranaje accionado 1030 de la hoja de cuchilla 1000 está espaciado en forma axial debajo de la pista de rodamiento 1020.

Un perfil de hoja más agresivo se muestra en la hoja de cuchilla giratoria de estilo "hoja recta" que se representa en forma esquemática en 1500 en la Figura 57. El ángulo de corte CA es menor que los ángulos de corte de las hojas de cuchilla giratoria 300 y 1000. En efecto, el ángulo de corte CA de la hoja de cuchilla 1500 es un ángulo agudo de menos de 90° con respecto al plano CEP definido por el borde de corte 1550. El ángulo de corte CA de la hoja recta 1500 es muy "empinado" y más agresivo que la hoja plana 300 o la hoja de gancho 1000. Una hoja recta es útil en particular cuando se hacen cortes profundos o de inmersión en un producto, es decir, hacer un corte profundo en un producto de carne para el propósito de eliminar el tejido conjuntivo/cartílagos adyacentes a un hueso.

De acuerdo con lo que también se puede ver, la forma del cuerpo de la hoja de cuchilla 1502 también es diferente que el cuerpo 302 de la hoja de cuchilla giratoria plana 300. Por consiguiente, la forma de una sección de soporte de la hoja 1950 de una carcasa de hoja 1900 también se modifica en consecuencia de la forma de la sección de soporte de la hoja 450 de la carcasa de hoja 400 cuando se utiliza en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Sin embargo, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 y el tren de engranajes 604, de acuerdo con lo discutido con anterioridad, se utilizan para soportar y accionar la cuchilla 1000. Además, de acuerdo con lo discutido con anterioridad, el engranaje accionado 1530 de la hoja de cuchilla 1500 está espaciado en forma axial debajo de la pista de rodamiento 1520.

Existen otros estilos, configuraciones y tamaños de hojas de cuchilla giratoria y se pueden utilizar también con la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la presente descripción y las otras características, rasgos y atributos, de acuerdo con lo descrito con anterioridad, de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 se pueden utilizar con una variedad de estilos, configuraciones y tamaños de hojas de cuchilla giratoria y carcasas de hojas correspondientes. Los ejemplos citados con anterioridad son estilos típicos de hoja (plana, de gancho y recta), pero se pueden utilizar otros numerosos estilos de hoja y combinación de estilos de hoja, con una carcasa de hoja apropiada, en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 de la presente descripción, de acuerdo con lo comprendido por aquéllos con experiencia en la técnica. La intención de la presente solicitud es cubrir todos estos estilos y tamaños de hoja de cuchilla giratoria, junto con las carcasas de hoja correspondientes, que se pueden utilizar en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

Segunda realización representativa – cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100

Descripción general

Una segunda realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción se muestra por lo general en 2100 en las Figuras 59 y 60. La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluye un montaje de mango 2110, un montaje de cabezal desmontable 2111, y un mecanismo de accionamiento 2600. El montaje de cabezal 2111, que se ve mejor en las Figuras 60 a 68, de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluye un montaje de la caja de cambios 2112, una hoja de cuchilla giratoria 2300, una carcasa de hoja 2400, y una estructura de soporte o apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500.

La hoja de cuchilla giratoria 2300 está soportada para su rotación con respecto a la carcasa de hoja 2400 por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500, que incluye, en una realización representativa, una tira de rodamiento alargada 2502 (Figuras 70 y 71) dispuesta en un conducto anular 2504 (Figura 71) formado entre las superficies de apoyo opuestas 2319, 2459 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 y la carcasa de hoja 2400, respetivamente. Una combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria 2300, la carcasa de hoja 2400, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 se denominará como la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 (Figura 67). La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 es similar a la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, es decir, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 fija en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria 2300 a la carcasa de hoja 2400 y proporciona una estructura de apoyo para soportar la hoja de cuchilla giratoria 2300 para la rotación alrededor de un eje de rotación R' (Figuras 59 y 67).

El montaje de la caja de cambios 2112 incluye una carcasa de la caja de cambios 2113 y una caja de cambios 2602 que define un tren de engranajes 2604. Al igual que en el tren de engranajes 604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, el tren de engranajes 2604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluye un engranaje de piñón 2610 y un engranaje de accionamiento 2650. El engranaje de piñón 2610 es accionado en forma giratoria alrededor de un eje de rotación del engranaje de piñón PGR' (Figura 67) por un

montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra). El montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) es similar al montaje de accionamiento del vástago flexible 700 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

5 El engranaje de piñón 2610, a su vez, acciona en forma giratoria un engranaje de accionamiento 2650 alrededor de un eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR' (Figura 67). Al igual que en el caso del tren de engranajes 604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 de la primera realización, el engranaje de accionamiento 2650 es un engranaje doble que incluye un primer engranaje cónico superior 2652 que se engrana con un conjunto de dientes de engranaje cónico 2616 de un cabezal de engranaje 2614 del engranaje de piñón 2610 para girar el engranaje de accionamiento 2650, mientras que un segundo engranajes rectos más bajo 2654 del engranaje de accionamiento 2650 se acopla a un engranaje de accionamiento 2328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 que forma una unidad de engranaje evolvente 2658 (Figura 67) para hacer girar la hoja de cuchilla 2300 alrededor de su eje de rotación R'.

10 Otros componentes del mecanismo de accionamiento 2600 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluye componentes externos a los montajes de cabezal y mango 2111, 2110 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. Estos componentes externos incluyen un motor de accionamiento (no se muestra) y el montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) que hace girar el engranaje de piñón 2610. Tales componentes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 son similares a los componentes correspondientes discutidos con respecto a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, por ejemplo, la unidad del vástago flexible 700 y el motor de accionamiento 800.

15 De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 60, el montaje de mango 2110 incluye una pieza de mano 2200 y un montaje de retención de la pieza de mano 2250. El montaje de mango 2110 se extiende a lo largo de un eje longitudinal LA' (Figuras 59 y 67), que es sustancialmente ortogonal a e interseca el eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R'. El montaje de retención de la pieza de mano 2250 incluye un núcleo central alargado 2252 y un anillo espaciador del mango 2290. El núcleo central alargado 2252 incluye una superficie exterior 2256 que incluye una porción roscada 2262 en un extremo distal 2264 del núcleo 2252. La porción roscada 2262 del núcleo alargado 2252 se enrosca en las roscas 2149 (Figura 89) formadas en una superficie interior 2145 de una sección cilíndrica hacia atrás 2116 de la carcasa de la caja de cambios 2113 para fijar la pieza de mano 2200 a la carcasa de la caja de cambios 2113.

20 La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 es adecuada en especial para ser utilizada con hojas de cuchilla giratoria anular que tiene un diámetro exterior de la hoja más pequeño, por ejemplo, un diámetro exterior de la hoja en el orden de 8,89 cm (tres pulgadas y media (3½)) o menos. Cuando se utiliza una hoja de cuchilla giratoria de diámetro pequeño, hay un deseo de reducir el tamaño físico o "huella" del montaje de cabezal y, en particular, el tamaño del cuerpo del armazón de manera tal que la hoja de cuchilla giratoria, la carcasa de hoja y el montaje de cabezal sean proporcionalmente más pequeños en tamaño en comparación con la cuchilla giratoria con accionamiento a motor utilizada en conjunción con hojas de cuchilla giratoria anulares de diámetro más grande. Por ejemplo, con una hoja de cuchilla giratoria de diámetro más pequeño, la abertura de corte de la hoja de cuchilla giratoria es más pequeña y el corte o recorte a ser hecho con la cuchilla giratoria con accionamiento a motor tiende a ser de menor tamaño y más preciso. Si bien el tamaño de la carcasa de hoja en forma típica es proporcional en tamaño al tamaño de la hoja de cuchilla giratoria, un montaje de cabezal grande y, en forma específica, un cuerpo del armazón grande puede tender a oscurecer la visión del operador de la región de corte y la operación de corte o recorte que se está llevando a cabo.

25 El tamaño y forma de una pieza de mango o mano del montaje de mango por lo general es determinada por consideraciones ergonómicas, por ej., el tamaño de la mano de un operador promedio, la comodidad de agarre, etc. Por lo tanto, el tamaño de la pieza de mano en forma típica es el mismo tanto para cuchillas giratorias con accionamiento a motor de diámetro de la hoja grandes como pequeños.

30 En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, el tamaño del montaje de cabezal 2111 se reduce de manera efectiva por ciertas características que lo distinguen del montaje de cabezal 111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, descrito con anterioridad. En forma específica, el cuerpo del armazón 2150 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 se reduce en tamaño en comparación con el cuerpo del armazón 150 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Se debe recordar que en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 550 se obtuvo a un pedestal 152 de montaje en una parte frontal 151 del cuerpo del armazón 150 en forma de arco.

35 En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, el cuerpo del armazón 2150 no incluye un pedestal de montaje en forma de arco en una porción delantera del cuerpo del armazón. En lugar de ello, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 se monta directamente a la carcasa de la caja de cambios 2113, en forma específica, a un pedestal de montaje en forma de L 2132 (Figura 62) definido por un par de protuberancias 2131 de una sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Además de la sección de montaje hacia delante 2120 en un extremo distal 2124 de la carcasa de la caja de cambios 2113, la carcasa de la caja de cambios 2113 incluye una sección central en forma de U invertida 2118 y una sección cilíndrica hacia atrás 2116 en un extremo proximal 2122 de la carcasa 2113.

En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, el montaje de la caja de cambios 112 que incluye la carcasa de la caja de cambios 113 se recibe en forma deslizante dentro de la cavidad 155 definida por el cuerpo del armazón 150, algo parecido a un cajón de una cómoda que se desliza en una cómoda. La carcasa de la caja de cambios 113 se mueve en la dirección hacia delante FW a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA en relación con el cuerpo del armazón 150 para ser recibido en forma deslizante dentro de la cavidad del cuerpo del armazón 155. El cuerpo del armazón 150 rodea tanto la parte superior como la parte inferior de la carcasa de la caja de cambios 113. En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, el cuerpo del armazón 2150 es más pequeño y menos voluminoso. El cuerpo del armazón 2150 y una cubierta inferior delgada del cuerpo del armazón 2190 se fijan entre sí para cubrir, proteger y soportar la carcasa de la caja de cambios 2113. El cuerpo del armazón 2150 define una cavidad 2174 (Figura 90) y tiene una pared inferior abierta 2160. Esta configuración permite que el cuerpo del armazón 2150 se mueva en una dirección hacia abajo DW' (Figura 68) ortogonal al eje longitudinal del montaje de mango LA' para deslizarse por encima de la sección de montaje hacia delante 2120 y la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Cuando está montada, una pared inferior 2160 del cuerpo del armazón 2150 está al mismo nivel que las superficies inferiores de la sección de montaje hacia delante 2120 y la sección central en forma de U invertida correspondiente 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113. La cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 se fija entonces a la pared inferior 2160 del cuerpo del armazón 2150. La unión de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 al cuerpo del armazón 2150, por lo tanto, sella efectivamente la carcasa de la caja de cambios 2113.

De acuerdo con lo señalado con anterioridad, la pieza de mano 200 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 y la pieza de mano 2200 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 son aproximadamente del mismo tamaño. De acuerdo con lo que se puede observar en las Figuras 60, 97 y 98, el anillo espaciador del mango 2290 del montaje de mango 2110 incluye una porción del cuerpo 2294 que se estrecha radialmente hacia dentro desde la pieza de mano 2200 en el cuerpo del armazón 2150. En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, el anillo espaciador del mango 290 (Figura 2) era cilíndrico y no cónico. Esta es otra indicación de que el cuerpo del armazón 2150 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 es más pequeño en tamaño que el cuerpo del armazón correspondiente 150 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

De acuerdo con lo discutido, el montaje de cabezal 2111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluye diferencias estructurales en comparación con el montaje de cabezal 111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 que dan lugar a una "huella" física más pequeña del montaje de cabezal 2111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. Sin embargo, se debe reconocer que, si se desea, la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 efectivamente se puede utilizar con hojas de cuchilla giratoria de gran diámetro tal como la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 se podría, si se desea, utilizar con eficacia con hojas de cuchilla giratoria de diámetro pequeño.

Por razones de brevedad, los componentes y montajes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 que son sustancialmente similares a los componentes y montajes correspondientes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, tal como el montaje de mango 2110, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500, el mecanismo de accionamiento 2600, la caja de cambios 2602, el tren de engranajes 2604, el montaje de accionamiento del vástago flexible y el motor de accionamiento, entre otros, no se describirán en detalle a continuación. Aquellos con experiencia ordinaria en la técnica comprenderán que la discusión de la estructura y la función de los componentes y montajes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 que se ha expuesto con anterioridad, es aplicable y se incorpora en la discusión de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, que se expone a continuación.

Hoja de cuchilla giratoria 2300

En una realización representativa y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 71 a 74, la hoja de cuchilla giratoria 2300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 es una estructura anular continua de una sola pieza que está soportada para la rotación alrededor del eje de rotación R'. La hoja de cuchilla giratoria 2300 incluye una sección del cuerpo 2302 y una sección de la hoja 2304 que se extiende en forma axial desde el cuerpo 2302. El cuerpo 2302 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 incluye un extremo superior 2306 y un extremo inferior 2308 espaciados en forma axial desde el extremo superior 2306. El cuerpo de la hoja de cuchilla 2302 además incluye una pared interior 2310 y una pared exterior 2312 espaciada en forma radial de la pared interior 2310. La sección de la hoja 2304 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 incluye un borde de la hoja 2350 definido en una porción de extremo distal 2352 de la sección de la hoja 2304. La sección de la hoja 2304 además incluye una pared interior 2354 y una pared exterior espaciada en forma axial 2356. Una porción de ángulo corto 2358 cruza las paredes interiores y exteriores 2354, 2356. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 74, el borde de la hoja 2350 se forma en la intersección de la porción de ángulo corto 2358 y la pared interior de la sección de la hoja 2354. La hoja de cuchilla giratoria 2300 define una pared interior 2360 que está formada por la pared interior 2310 del cuerpo 2302 y la pared interior 2354 de la sección de la hoja 2304. En una realización representativa, la hoja de cuchilla giratoria 2300 incluye un codo o discontinuidad 2360a en la región del cuerpo de la pared interior 2360, si bien se debería apreciar que, dependiendo de la configuración específica de la hoja de cuchilla giratoria 2300, la cuchilla puede estar formada de manera tal que no haya discontinuidad en la pared interior 2360.

La hoja de cuchilla giratoria 2300 es diferente en configuración que las hojas de cuchilla giratoria 300, discutidas con

anterioridad. De acuerdo con lo explicado con anterioridad, la hoja de cuchilla giratoria 300 se denomina en forma típica como una hoja de cuchilla giratoria de estilo "hoja plana", mientras que la hoja de cuchilla giratoria 2300 se denomina en forma típica como una hoja de cuchilla giratoria de estilo "hoja de gancho" (Figura 56). Al igual que en el caso de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 se puede utilizar con una variedad de estilos y tamaños de hoja de cuchilla giratoria, con la condición de que se proporcione una carcasa de hoja de apareamiento configurada en forma apropiada. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 74, en una hoja de estilo de gancho, ambas paredes interiores y exteriores 2354, 2356 de la sección de la hoja 2304 se extienden por lo general hacia abajo y radialmente hacia dentro con respecto al eje de rotación R'.

Cada vez que la hoja de cuchilla giratoria 2300 se afila, el material será retirado de la porción de extremo distal 2352 y el borde de corte 2350 se moverá a lo largo de la sección de la hoja 2304 por lo general en una dirección hacia arriba UP' (Figura 74). Dicho de otra manera, la extensión axial de ambas de las paredes interiores y exteriores 2354, 2356 de la sección de la hoja 2304 disminuirá con el afilado repetido de la hoja 2300. Cuando el afilado repetido de la hoja de cuchilla giratoria 2300 provoca que la porción de extremo distal 2352 incida sobre un codo 2308a del cuerpo de la hoja 2312 que define el extremo inferior 2308 del cuerpo 2302, la hoja de cuchilla giratoria 2300 estaría en o cerca del final de su vida útil.

Un paso radialmente hacia dentro 2314 (Figura 74) de la pared exterior del cuerpo 2312 define una línea de demarcación entre una región de engranaje y apoyo superior más estrecho en forma radial 2316 del cuerpo de la hoja 2302 y una región de soporte inferior más ancha en forma radial 2318 del cuerpo 2302. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 74, la región de engranaje y apoyo superior 2316 es estrecha en la sección transversal que está rebajada hacia dentro desde el punto radial más externo 2318a de la región de soporte inferior 2318 definida por la pared exterior del cuerpo de la hoja 2312. La región de engranaje y apoyo superior 2316, en una realización representativa, por lo general es rectangular en sección transversal e incluye una sección superior 2316a, una sección media que se extiende por lo general en forma vertical o axial 2316b, y una sección inferior que se extiende por lo general en forma vertical 2316c. De acuerdo con lo que se puede observar, la sección inferior 2316c de la región de engranaje y apoyo superior 2316 está rebajada en forma radial con respecto al punto radial más externo 2318a de la pared exterior 2312. La sección media 2316b de la región de engranaje y apoyo superior 2316 está rebajada en forma radial con respecto a la sección inferior 2316c. Y, la sección superior 2316a de la región de engranaje y apoyo superior 2316 está rebajada en forma radial con respecto a la sección media 2316b.

La hoja de cuchilla giratoria 2300 incluye la superficie de apoyo 2319. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 71 y 74, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla giratoria 2319 comprende una pista de rodamiento 2320, que está definida por y se extiende radialmente hacia dentro en la pared exterior 2312 en la sección media 2316b de la región de engranaje y apoyo superior 2316. En una realización representativa, la pista de rodamiento de la cuchilla 2320 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 2322 en una porción central 2324 de la pista de rodamiento 2320. De acuerdo con lo que se puede observar, la sección media 2316b de la región de engranaje y apoyo superior 2316 incluye porciones verticales 2326a, 2326b que se extienden respectivamente en forma axial por encima y por debajo de la pista de rodamiento 2320.

La pared exterior del cuerpo 2312 en la sección inferior 2316c de la región de engranaje y apoyo superior 2316 del cuerpo de la cuchilla giratoria 2302 define un engranaje accionado 2328 que comprende un conjunto de dientes de engranaje 2330 formados de manera tal que se extiendan en forma radial hacia fuera en una porción escalonada 2331 de la pared exterior. El engranaje accionado 2328 está en forma axial por debajo de la pista de rodamiento 2320, es decir, más cerca del segundo extremo inferior 2308 del cuerpo de la hoja 2302. El engranaje accionado 2328, en una realización representativa, define una pluralidad de dientes de engranaje recto orientados en forma vertical o axial 2332.

En forma ventajosa, de acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 74, el conjunto de dientes de engranaje 2330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla giratoria 2328 están espaciados en forma axial desde el extremo superior 2306 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2302 por la sección superior rebajada 2316a de la región de engranaje y apoyo superior 2316 y también están espaciadas en forma axial de la pista de rodamiento en forma de arco 2320 del cuerpo 2302 por la porción inferior vertical 2326b de la sección media 2316b de la región de engranaje y apoyo superior 2316 por debajo de la pista de rodamiento 2320. El conjunto de dientes de engranaje 2330 del engranaje de accionamiento de la hoja de cuchilla giratoria 2328 también están espaciados en forma ventajosa en forma axial desde el extremo inferior 2308 del cuerpo de la hoja 2302 por la porción de soporte inferior 2318 del cuerpo de la hoja de cuchilla 2302. En forma ventajosa, la pista de rodamiento 2320 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 también está espaciada en forma axial de los extremos superiores e inferiores 2306, 2308 del cuerpo de la hoja 2302.

El conjunto de dientes de engranaje 2330 del engranaje accionado 2328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 está espaciado en forma axial desde el extremo superior 2306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 2302. Esto protege en forma ventajosa el conjunto de dientes de engranaje 2330 del daño al que de otra manera estaría expuesto si, como es el caso de las hojas de cuchilla giratoria convencionales, el conjunto de dientes de engranaje 2330 se colocara en el extremo superior 2306 del cuerpo de la hoja 2302 de la hoja de cuchilla giratoria 2300. Además, se generan

residuos por parte de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 durante las operaciones de corte/recorte. Los residuos generados incluyen piezas o fragmentos de hueso, cartilago, carne y/o grasa que se sale o desprende del producto que está siendo cortado o recortado por la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. Los residuos también puede incluir materiales extraños, tales como suciedad, polvo y similares, sobre o cerca de una región de corte del producto que se está cortando o recortando. En forma ventajosa, el espaciado del conjunto de dientes de engranaje 2330 de ambos extremos axiales 2306, 2308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 2302, impide o mitiga la migración de tales residuos en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 2328. Los residuos en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 2328 pueden provocar o contribuir a una serie de problemas, que incluyen vibración de las hojas, un desgaste prematuro del engranaje accionado 2328 o el engranaje de accionamiento de apareamiento 2650 del tren de engranajes 2604, y la "cocción" de los residuos.

Existen ventajas similares con respecto al espaciado en forma axial de la pista de rodamiento de la hoja 2320 a partir de los extremos superiores e inferiores 2306, 2308 del cuerpo de la hoja 2302. De acuerdo con lo explicado a continuación, el cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2302 y la carcasa de hoja 2400 están configuradas para proporcionar proyecciones o tapas que se extienden en forma radial que proporcionan un tipo de junta de laberinto para impedir la entrada de residuos en las regiones del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 2328 y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500. Estas estructuras de junta de laberinto se ven facilitadas por la separación axial del engranaje de accionamiento de la hoja de cuchilla 2328 y la pista de rodamiento de la hoja 2320 de los extremos superiores e inferiores 2306, 2308 del cuerpo de la hoja 2302 de la hoja de cuchilla giratoria 2300.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 60 y 67, un engranaje recto inferior 2654 del engranaje de accionamiento 2650 del tren de engranajes 2604 se engrana con los dientes de engranaje recto 2332 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 2328 para hacer girar la hoja de cuchilla giratoria 2300 con respecto al eje de rotación de la hoja R'. Esta combinación de engranaje define una unidad de engranaje recto evolvente, de acuerdo con lo descrito con anterioridad con respecto al tren de engranajes 604 del mecanismo de accionamiento 600 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, entre la caja de cambios 2602 y la hoja de cuchilla 2300 para hacer girar la hoja de cuchilla 2300 con respecto a la carcasa de hoja 2400.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 71, con el fin de impedir la entrada de fragmentos o trozos de carne, hueso y/o cartilago generados durante las operaciones de corte/recorte, y/u otros residuos en el engranaje accionado 2328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300, la pared exterior 2312 en la porción de soporte inferior del cuerpo de la hoja 2318 incluye una proyección o tapa que se extiende en forma radial hacia fuera 2318b. La tapa que se extiende hacia fuera 2318b incluye el punto radial más externo 2818a de la porción de soporte inferior 2318 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2302. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 74, la tapa 2318b está alineada en forma axial con y, cuando se ve en una dirección hacia arriba UP' desde el extremo inferior 2308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 2302, recubre por lo menos una porción del conjunto de dientes de engranaje 2330.

Una superficie exterior radial 2330a del conjunto de dientes de engranaje 2330, cuando se ve en tres dimensiones, define un primer cilindro imaginario 2346 (que se muestra en forma esquemática en una línea de trazos en la Figura 74). Es decir, el primer cilindro imaginario 2346 está definido por las puntas de engranaje 2330a de cada uno de los dientes de engranaje del conjunto de dientes de engranaje 2330. Una superficie interior radial 2330b del conjunto de dientes de engranaje 2330, cuando se ve en tres dimensiones, define un segundo cilindro imaginario de diámetro más pequeño 2347 (también se muestra en forma esquemática en una línea de trazos en la Figura 74). Es decir, el segundo cilindro imaginario 2347 está definido por la raíz de engranaje 2330b de cada uno de los dientes de engranaje del conjunto de dientes de engranaje 2330. Vistos en una dirección hacia arriba UP' desde un extremo inferior 2308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 2302, la tapa 2318b se alinea con y se superpone a por lo menos una porción de un anillo 2349 definido entre el primer cilindro imaginario 2346 y el segundo cilindro de diámetro más pequeño 2347. A medida que el anillo 2349 es coincidente con un volumen ocupado por el conjunto de dientes de engranaje 2330, la tapa 2318b se alinea con y se superpone a por lo menos una porción del conjunto de dientes de engranaje 2330. Además, la tapa 2318b se extiende en forma radial hacia fuera más allá del cilindro imaginario 2346 definido por la superficie exterior radial 2330a del conjunto de dientes de engranaje 2330.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en forma esquemática en la Figura 71, la tapa 2318b que se extiende hacia fuera está alineada en forma axial con y recubre por lo menos una porción de una pared inferior o extremo 2458 de una sección de soporte de la hoja 2450 de la carcasa de hoja 2400 para formar un tipo de junta de laberinto y reducir al mínimo la entrada de residuos en el engranaje accionado 2328. La tapa 2318a de superposición del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2302 y la pared inferior 2458 de la sección de soporte de la hoja 2450 de la carcasa de hoja 2400 inhibe la entrada de residuos entre la pared exterior 2312 del cuerpo de la hoja 2302 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 y la carcasa de hoja 2400 y el trabajo en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 2328. De acuerdo con lo observado mejor en forma esquemática en la Figura 71, a efectos de despeje, hay un pequeño hueco axial entre una superficie superior 2318c de la tapa 2318b y la pared inferior 2458 de la sección de soporte de la carcasa de hoja 2450. La superficie superior 2318c de la tapa 2318c es una porción del paso radialmente hacia dentro 2314 que define la línea de demarcación entre la porción de engranaje superior y apoyo 2316 del cuerpo de la hoja 2302 y la porción de soporte inferior 2318 del cuerpo de la hoja 2302.

Una porción superior de la pared interior de la hoja de cuchilla 2360 define una abertura de corte CO' (Figuras 61, 63 y 69) de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. Es decir, una capa de material se corta o se recorta a partir de un producto que está siendo procesado, tales como una capa de carne o grasa que se recorta de una cadáver de animal, por medio del movimiento de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 de manera tal que la hoja de cuchilla giratoria 2300 y la carcasa de hoja 2400 se muevan a través del cadáver. A medida que la hoja de cuchilla giratoria 2300 y la carcasa de hoja 2400 se mueven a través del cadáver, la capa cortada o recortada de material se mueve con respecto a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 a través de la abertura de corte CO' definida por la hoja de cuchilla giratoria 2300.

Carcasa de hoja 2400

En una realización representativa y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 70 y 75 a 79, la carcasa de hoja 2400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 comprende una estructura anular continua de una sola pieza que incluye la sección de montaje 2402 y la sección de soporte de la hoja 2450. La carcasa de hoja es continua alrededor de su perímetro, es decir, a diferencia de las carcasas de hoja anulares de anillo partido previas, la carcasa de hoja 2400 de la presente descripción no tiene división a lo largo de un diámetro de la carcasa para permitir la expansión del diámetro de la carcasa de hoja. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 fija la hoja de cuchilla giratoria 2300 a la carcasa de hoja 2400. En consecuencia, la eliminación de la hoja de cuchilla 2300 de la carcasa de hoja 2400 se lleva a cabo por medio de la eliminación de la tira de rodamiento alargada 2502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 permite el uso de la carcasa de hoja continua 2400 porque no hay necesidad de ampliar el diámetro de la carcasa de hoja para eliminar la hoja de cuchilla 2300 de la carcasa de hoja 2400.

Las múltiples ventajas de una carcasa de hoja anular continua de la presente descripción, que incluyen los carcasas de hoja representativas 400 y 2400, se han discutido con anterioridad con respecto a la carcasa de hoja 400 y no se repetirán aquí. Con respecto a la carcasa de hoja 2400, la sección de montaje 2402 se extiende en forma radial hacia fuera desde la sección de soporte de la hoja 2450 y subtiende un ángulo de aproximadamente 120° o, dicho de otro modo, se extiende aproximadamente 1/3 del recorrido alrededor de la circunferencia de la carcasa de hoja 2400. La sección de montaje 2402 es a la vez más gruesa en forma axial y más ancha en forma radial que la sección de soporte de la hoja 2450.

La sección de montaje 2402 incluye una pared interior 2404 y una pared exterior espaciada en forma radial 2406 y un primer extremo superior 2408 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 2410. En los extremos delanteros 2412, 2414 de la sección de montaje 2402, se encuentran regiones ahusadas 2416, 2418 (Figura 75) que hacen la transición entre el extremo superior 2408, el extremo inferior 2410 y la pared exterior 2406 de la sección de montaje 2402 y el extremo superior correspondiente 2456, el extremo inferior 2458 y la pared exterior 2454 de la sección de soporte de la hoja 2450. La sección de montaje 2402 define una abertura 2420 (Figuras 70 y 75) que se extiende en forma radial entre las paredes interiores y exteriores 2404, 2406. La abertura que se extiende en forma radial 2420 está limitada por y se extiende entre los soportes o pedestales verticales 2422 y una superficie superior 2428a de una base 2428 que cruza los pedestales 2422. Los pedestales 2422 se extienden en forma axial hacia arriba desde una superficie superior 2428a de la base 2428.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 82 a 84, la base 2428 y los pedestales 2422 por encima de la base 2428 definen en forma conjunta dos aberturas que se extienden en forma axial 2430 entre los extremos superiores e inferiores 2408, 2410 de la sección de montaje 2402. Las aberturas de base 2430 reciben un par de elementos de sujeción o tornillos roscados 2434. Los elementos de sujeción roscados 2434 pasan a través de las aberturas de base 2430 y se enroscan en las respectivas aberturas roscadas 2130 de una superficie de asiento plana horizontal 2133 del pedestal de montaje en forma de L 2132 (Figura 88) definido por la porción de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113 para fijar en forma liberable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2113 del montaje de cabezal 2111. Cuando la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 se fija a la carcasa de la caja de cambios 2113 por el uso de los elementos de sujeción roscados, el extremo superior 2408 de la sección de montaje 2402 de la carcasa de hoja 2400 se asienta sobre la superficie de asiento plana horizontal 2133 del pedestal de montaje en forma de L 2132 de la porción de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113. La pared exterior 2406 de la sección de montaje 2402 de la carcasa de hoja 2400 se asienta sobre una superficie de asiento plana vertical 2134 del pedestal de montaje en forma de L 2132 de la porción de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

La abertura que se extiende en forma radial 2420 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 incluye una porción superior más estrecha 2420a y una porción inferior más ancha 2420b. Una anchura relativa de la abertura 2420 está definida por superficies orientadas hacia atrás 2438 de los pedestales 2422 que comprenden una porción de la pared exterior 2406 de la porción de montaje de la carcasa de hoja 2402. La abertura 2420 está dimensionada para recibir un tapón de la carcasa de hoja extraíble 2440 (Figuras 80 a 82). El tapón de la carcasa de hoja 2440 se recibe en forma desmontable en la abertura de la sección de montaje 2420. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 2440 se retira de la abertura 2420, se proporciona el acceso a la tira de rodamiento alargada 2502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500. La tira de rodamiento alargada 2502 se debe insertar para fijar la hoja

de cuchilla giratoria 2300 a la carcasa de hoja 2500 y se debe quitar para permitir que la hoja de cuchilla giratoria 2300 sea retirada de la carcasa de hoja 2400.

5 El tapón de la carcasa de hoja 2440 está posicionado en la abertura 2420 y está unido en forma liberable a la carcasa de hoja 2400 a través de un par de tornillos de ajuste 2446 (Figura 70) que, cuando se aprietan se apoyan
 10 contra la superficie superior 2428a de la base de la sección de montaje 2428. Los hombros escalonados 2441 formados en lados opuestos 2440e, 2440f del tapón de la carcasa de hoja 2440 se apoyan contra los hombros escalonados en apareamiento 2424 del par de pedestales 2422 para fijar el tapón de la carcasa de hoja 2440 con respecto a la abertura de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2420. Cuando está instalado en la abertura de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2420, el tapón de la carcasa de hoja 2440 inhibe los residuos generados durante las operaciones de corte/recorte (por ej., trozos o fragmentos de grasa, cartílago, hueso, etc.) y otros materiales extraños para evitar que migren a y se acumulen en o adyacentes a la tira de rodamiento alargada 2502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 o el engranaje accionado 2328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300.

15 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 71 y 79, la sección de soporte de la hoja 2450 incluye una pared interior 2452 y una pared exterior espaciada en forma radial 2454 y un primer extremo superior 2456 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 2458. La sección de soporte de la hoja 2450 se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360° de la carcasa de hoja 2400. La sección de soporte de la hoja 2450 en una región de la sección de montaje 2402 es continua con y forma una porción de la pared interior 2404 de la sección de montaje 2402. La pared interior de la sección de soporte de la hoja 2452 define la superficie de apoyo 2459. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 71 y 79, la superficie de apoyo 2459 de la carcasa de hoja 2400 comprende una pista de rodamiento que se extiende 2460 radialmente hacia dentro en la pared interior 2452. En una realización representativa, una porción central 2462 de pista de rodamiento de la carcasa de hoja 2460 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 2464.

25 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 71, el extremo superior de la sección de soporte de la hoja 2456 define una proyección o tapa que se extiende radialmente hacia dentro 2456a que se superpone a una parte de una porción escalonada en forma radial hacia dentro 2348 de la pared exterior 2312 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2302 entre la sección superior rebajada 2316a de la porción de engranaje y apoyo 2316 y la porción vertical superior 2326a de la sección media 2316b de la porción de engranaje y apoyo 2316 por encima de la pista de rodamiento 2320. La superposición de la proyección o tapa 2456a de la carcasa de hoja 2400 y la porción escalonada hacia dentro 2348 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2402 protege la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2550. En la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 montada, la tapa 2456a está alineada en forma axial con y recubre por lo menos una porción de la estructura de apoyo de la hoja de cuchilla giratoria 2320 y el conjunto de dientes de engranaje 2330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 2328.

35 En forma específica, la superposición de la tapa 2456a de la carcasa de hoja 2400 y la porción escalonada hacia dentro 2348 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2402 forma un tipo de junta de laberinto. La junta de laberinto inhibe la entrada de residuos resultante de las operaciones de corte y recorte y otros materiales extraños en el conducto anular 2504 entre las superficies de apoyo opuestas 2319, 2459 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 y la carcasa de hoja 2400 y a través de la cual atraviesa la tira de rodamiento 2502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500. De acuerdo con lo observado mejor en forma esquemática en la Figura 71, a efectos de despeje, existe un pequeño hueco radial entre un extremo terminal 2456b de la tapa de la región de apoyo 2456a de la carcasa de hoja 2400 y la sección superior rebajada 2316a de la porción de engranaje y apoyo 2316 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2402.

45 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 79, en forma ventajosa la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 2460 está espaciada en forma axial de los extremos superiores e inferiores 2456, 2458 de la sección de soporte de la hoja 2450. En forma específica, hay una porción 2466 de la pared interior 2452 de la sección de soporte de la hoja 2450 que se extiende en forma axial entre la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 2460 y la tapa 2456a y hay dos porciones que se extienden en forma axial 2468, 2470 de la pared interior 2452 que se extiende en forma axial entre la pista de rodamiento 2460 y el extremo inferior de la sección de soporte de la hoja 2458. La primera porción 2468 de la pared interior 2452 está directamente debajo de la pista de rodamiento 2460. La segunda porción 2470 de la pared interior 2452 está desviada en forma radial hacia fuera desde la primera porción 2468 y es adyacente al extremo inferior 2458 de la carcasa de hoja 2400. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 71, la segunda porción 2470 proporciona un espacio libre para el engranaje accionado 2328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300.

55 La sección de soporte de la hoja 2450 está configurada para ser relativamente delgada en sección transversal radial de manera tal que la combinación de la hoja de cuchilla 2300 y la carcasa de hoja 2400 definen una pequeña área de sección transversal. La reducción al mínimo de la resistencia de la combinación de la hoja 2300 y la carcasa de hoja 2400 durante las operaciones de corte y recorte reduce el esfuerzo requerido del operador para mover y manipular la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 a medida que la hoja de cuchilla giratoria 2300 y la carcasa de hoja 2400 se mueven a través de un producto que está siendo cortado o recortado.

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 77, la región ahusada derecha 2416 (de acuerdo con lo observado desde un frente de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100) de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 incluye un puerto de limpieza 2480 para la inyección de líquido de limpieza para la limpieza de la carcasa de hoja 2400 y la hoja de cuchilla 2300 durante un proceso de limpieza. El puerto de limpieza 2480 incluye una abertura de entrada 2481 en la pared exterior 2406 de la sección de montaje 2402 y se extiende a través de la abertura de salida 2482 en la pared interior 2404 de la sección de montaje 2402. Una porción de la abertura de salida 2482 en la pared interior de la sección de montaje es congruente con y se abre en una región de la pista de rodamiento 2460 de la carcasa de hoja 2400. El puerto de limpieza 2480 proporciona la inyección de líquido de limpieza en las regiones de pista de rodamiento 2320, 2460 de la carcasa de hoja de hoja 2300 y la carcasa de hoja 2400, respectivamente, y el engranaje accionado 2328 de la hoja de cuchilla 2300.

Tapón de la carcasa de hoja 2440

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 70 y 80 a 82, el tapón de la carcasa de hoja 2440 incluye un extremo superior 2440a, un extremo inferior espaciado en forma axial 2440b, una pared interior 2440c y una pared exterior espaciada en forma radial 2440d. El tapón de la carcasa de hoja 2440 también incluye el par de hombros escalonados 2441 formados en lados opuestos 2440e del tapón de la carcasa de hoja 2440. La pared interior 2440c define una pista de rodamiento en forma de arco 2442 (Figuras 80 a 82) que continúa la pista de rodamiento 2460 de la pared interior de la sección de la carcasa de hoja 2452. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 2440 está instalado en la abertura del tapón de la carcasa de hoja 2420 de sección de montaje de la carcasa de hoja 2402, la pared radialmente interior 2440c del tapón de la carcasa de hoja 2440 define una porción de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 2460 de manera tal que la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 2460 sea continua sobre sustancialmente la totalidad de la circunferencia de 360° de la sección de soporte de la hoja 2450.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 81, el tapón de la carcasa de hoja 2440 incluye una abertura por lo general rectangular 2445 que se extiende a través del tapón de la carcasa de hoja 2440 desde la pared exterior 2440d hasta la pared interior 2440c. El extremo superior 2440a del tapón de la carcasa de hoja 2440 también define un primer rebaje en forma de arco que se extiende en forma axial 2443 (Figura 80). Cuando el tapón de la carcasa de hoja 2440 está instalado en la abertura del tapón de la carcasa de hoja 2420, la abertura 2445 del tapón de la carcasa de hoja 2440 recibe el engranaje recto inferior 2654 del engranaje de accionamiento 2650 del tren de accionamiento 2604 de manera tal que el engranaje recto 2654 se engrana con y acciona en forma giratoria el engranaje accionado 2328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 y el rebaje en forma de arco 2443 del tapón de la carcasa de hoja 2440 proporciona un espacio libre para el engranaje cónico superior 2652 del engranaje de accionamiento 2650.

Una porción del extremo superior 2440a del tapón de la carcasa de hoja 2440 incluye una tapa de la región de apoyo que se extiende radialmente hacia dentro 2444 (Figura 82) que continúa la tapa de la región de apoyo que se extiende radialmente hacia dentro 2456a de la sección de soporte de la hoja 2450 de la carcasa de hoja 2400. El extremo superior 2440a del tapón de la carcasa de hoja 2440, cuando está instalado en la abertura de la carcasa de hoja 2420, está al mismo nivel que y funciona como una porción del extremo superior 2408 de la sección de montaje 2402 de la carcasa de hoja 2400 a los efectos de montar la carcasa de hoja 2400 a la superficie de asiento plana horizontal 2133 del pedestal de montaje en forma de L 2132 de la porción de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Del mismo modo, la pared exterior 2440d del tapón de la carcasa de hoja 2440, cuando está instalado en la abertura de la carcasa de hoja 2420, está al mismo nivel que y funciona como una porción de la pared exterior 2406 de la sección de montaje 2402 de la carcasa de hoja 2400 con el propósito de montar la carcasa de hoja 2400 a la superficie de asiento plana vertical 2134 del pedestal de montaje en forma de L 2132 de la porción de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

El tapón de la carcasa de hoja 2440 está fijado en forma desmontable a la carcasa de hoja 2400 por los dos tornillos de ajuste 2446 (Figura 70). Los tornillos de ajuste 2446 pasan a través de un par de aberturas roscadas 2447 que se extienden a través del tapón de la carcasa de hoja 2440, desde el extremo superior 2440a hasta el extremo inferior 2440b del tapón. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 2440 está instalado en la abertura de la carcasa de hoja 2420 y los tornillos de ajuste 2446 se aprietan, los extremos inferiores de los tornillos de ajuste 2446 se apoyan contra la superficie superior 2428a de la base 2428 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 para fijar el tapón de la carcasa de hoja 2440 a sección de montaje de la carcasa de hoja 2402.

Estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500

La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluye la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 (se puede ver mejor en las Figuras 60, 67 y 66 a 71) que: a) fija la hoja de cuchilla 2300 a la carcasa de hoja 2400; b) soporta la hoja de cuchilla 2300 para la rotación con respecto a la carcasa de hoja 2400 alrededor del eje de rotación R'; y c) define el plano de rotación RP' (Figura 67) de la hoja de cuchilla 2300. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 es similar en cuanto a su estructura y función a la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 y, en consecuencia, se describirá brevemente, con referencia a la discusión anterior con respecto a la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500.

La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 comprende la tira de rodamiento alargada 2502 (Figuras 60, 70 y 71) que se dirige en forma circunferencial alrededor del eje de rotación R' de la hoja de cuchilla 2300. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 además incluye la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 2460 y la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 2320 y el conducto anular 2504 (Figura 71) definidos entre las mismas.

La tira de rodamiento 2502 se dirige entre la hoja de cuchilla 2300 y la carcasa de hoja 2400 a través del conducto 2504 que forma un círculo o una porción de un círculo alrededor del eje de rotación de la hoja de cuchilla R'. La tira de rodamiento alargada 2502, en una realización representativa, comprende una pluralidad de rodamientos espaciados, tales como una pluralidad de rodamientos de bolas 2506 apoyados para la rotación en una caja separadora flexible 2508. En una realización representativa, la caja separadora flexible 2508 comprende una tira de polímero alargada, al igual que la tira de polímero alargada 520, discutida con anterioridad. La pluralidad de rodamientos de bolas 2506 se mantiene en relación espaciada en la caja separadora flexible 2508, de acuerdo con lo discutido con anterioridad con respecto a la caja separadora flexible 508.

La pluralidad de rodamientos de bolas 2506 de la tira de rodamiento alargada 2502 está en contacto de rodadura con y proporciona un soporte de rodamiento entre la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 2320 y la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 2460. Al mismo tiempo, mientras que el soportan la hoja de cuchilla 2300 para una baja rotación de fricción con respecto a la carcasa de hoja 2400, la tira de rodamiento alargada 2502 también funciona para fijar la hoja de cuchilla 2300 con respecto a la carcasa de hoja 2400, es decir, la tira de rodamiento 2502 impide que la hoja de cuchilla 2300 se caiga de la carcasa de hoja 2400 en forma independiente de la orientación de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

Cuando la tira de rodamiento 2502 se inserta en el conducto 2504, la pluralidad de rodamientos de bolas 2506 soporta la hoja de cuchilla 2300 con respecto a la carcasa de hoja 2400. La pluralidad de rodamientos de bolas 2506 están dimensionados de manera tal que sus radios son más pequeños que los radios respectivos de las superficies de apoyo en forma de arco 2464, 2322. En una realización representativa, el radio de cada uno de la pluralidad de rodamientos de bolas 2506 es de aproximadamente 1 mm o 0,099 cm (0,039 pulgadas). Sin embargo, se debe apreciar que el radio de la pluralidad de rodamientos de bolas 2506 puede ser algo mayor o menor que 1 mm y puede ser menor que o igual a los radios de las superficies de apoyo en forma de arco 2464, 2322.

Caja de cambios 2603 y tren de engranajes 2604

El mecanismo de accionamiento 2600 (que se muestra en forma esquemática en la Figura 60) de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2600 incluye la caja de cambios 2602 para proporcionar potencia motriz para hacer girar la hoja de cuchilla giratoria 2300 alrededor de su eje de rotación R'. La caja de cambios 2602 incluye el tren de engranajes 2604 y dos montajes de soporte de rodamiento, a saber, un montaje de soporte de rodamiento 2630 que soporta el engranaje de piñón 2610 para la rotación alrededor del eje de rotación del engranaje de piñón PGR', y un montaje de soporte de rodamiento 2660 que soporta el engranaje de accionamiento 2650 para la rotación alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR'. El tren de engranajes 2604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluye el engranaje de piñón 2610 y el engranaje de accionamiento 2650. El engranaje de accionamiento 2650 incluye el engranaje recto inferior 2654 y un engranaje cónico superior 2652 que están espaciados en forma axial y alineados concéntricamente alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR'. Un cabezal del engranaje 2614 del engranaje de piñón 2610 se engrana con el engranaje cónico superior 2652 del engranaje de accionamiento 2650 para accionar en forma giratoria el engranaje de accionamiento 2650. El engranaje de piñón 2610, a su vez, es accionado por el montaje de accionamiento de vástago flexible (no se muestra) y gira alrededor del eje de rotación PGR' (Figuras 67) del engranaje de piñón 2610. El engranaje de piñón 2610 incluye un vástago de entrada 2612 que se extiende hacia atrás del cabezal del engranaje 2614. El vástago de entrada 2612 se extiende desde un extremo proximal 2629 (Figura 60) hasta un extremo distal 2628 adyacente al cabezal de engranaje 2614. El vástago de entrada del engranaje de piñón 2612 incluye una abertura central 2618 (Figura 66). Una superficie interior 2620 del vástago de entrada 2612 define un ajuste o accesorio hembra en forma de cruz 2622 que recibe un ajuste de accionamiento macho de apareamiento del montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) que proporciona la rotación del engranaje de piñón 2610.

El eje de rotación del engranaje de piñón PGR' es sustancialmente paralelo a y coextensivo o alineado con el eje longitudinal del montaje de mango LA'. Al mismo tiempo, el engranaje de accionamiento 2650 gira alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR' (Figura 67) que es sustancialmente paralelo al eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R' y es sustancialmente ortogonal a y se cruza con el eje de rotación del engranaje de piñón PGR' y el eje longitudinal del montaje de mango LA'.

El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 2630, en una realización representativa, incluye un casquillo de manguito más grande 2632 y un casquillo de manguito más pequeño 2640. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 67, el casquillo de manguito más grande 2632, al igual que el casquillo de manguito 632 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, incluye un cabezal hacia delante anular 2636 y un cuerpo cilíndrico 2637. El cuerpo cilíndrico 2637 del casquillo de manguito 2632 define una abertura central 2634 que recibe el vástago de entrada 2612 del engranaje de piñón 2610 para soportar en forma giratoria el engranaje de

5 piñón 2610 en la carcasa de la caja de cambios 2113. El cuerpo cilíndrico 2637 del casquillo de manguito más grande 2632 está soportado dentro de una cavidad conforme 2129 (Figuras 67 y 89) de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113, mientras que el cabezal delantero ampliado 2636 del casquillo de manguito 2632 se ajusta dentro de una cavidad conforme hacia delante 2126 de la sección central en forma de U 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

10 Un plano 2638 (Figura 60) del cabezal delantero ampliado 2636 del casquillo de manguito más grande 2632 interfiere con un plano 2128 (Figura 87) formado en la cavidad hacia delante 2126 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113 para evitar la rotación del casquillo de manguito 2632 dentro de la carcasa de la caja de cambios 2113. El cuerpo cilíndrico 2639 del casquillo de manguito más grande 2632 que define la abertura central 2634 proporciona un soporte de rodamiento radial para el engranaje de piñón 2610. El cabezal ampliado 2636 del casquillo de manguito 2632 también proporciona una superficie de rodamiento de empuje para un collar hacia atrás 2627 (Figura 67) del cabezal del engranaje 2614 para impedir el movimiento axial del engranaje de piñón 2610 en la dirección hacia atrás RW', es decir, el desplazamiento del engranaje de piñón 2610 a lo largo del eje de rotación del engranaje de piñón PGR', en la dirección hacia atrás RW'.

15 El montaje de soporte de rodamiento 2630 del engranaje de piñón 2610 también incluye el casquillo de manguito más pequeño 2640. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 60, con algunas pequeñas diferencias, el casquillo de manguito más pequeño 2640 es similar al casquillo de manguito más pequeño 640 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 99 y 100, el casquillo de manguito más pequeño 2640 incluye un cabezal hacia delante anular 2644 y una porción cilíndrica hacia atrás 2642. Una superficie orientada hacia delante 2624 del cabezal del engranaje 2614 del engranaje de piñón 2610 incluye un rebaje central 2626 que es sustancialmente circular en sección transversal y está centrado alrededor del eje de rotación del engranaje de piñón PGR'. El rebaje central del engranaje de piñón 2626 recibe una porción cilíndrica trasera 2642 del casquillo de manguito más pequeño 2640. El casquillo de manguito más pequeño 2640 funciona como un rodamiento de empuje. El cabezal anular 2644 del casquillo de manguito más pequeño 2640 proporciona una superficie de apoyo para el cabezal del engranaje 2614 del engranaje de piñón 2610 y limita el desplazamiento axial del engranaje de piñón 2610 en la dirección hacia delante FW', es decir, el desplazamiento del engranaje de piñón 2610 a lo largo del eje de rotación del engranaje de piñón PGR', en la dirección hacia delante FW'.

20 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 62 y 99, el cabezal anular 2644 del casquillo de manguito más pequeño 2640 incluye dos planos periféricos paralelos 2648 para evitar la rotación del casquillo de manguito 2640 con la rotación del engranaje de piñón 2610. Los planos paralelos 2648 del casquillo de manguito 2640 se ajustan dentro y se apoyan contra dos hombros paralelos espaciados 2179 (Figura 93) definidos por un rebaje en forma de U 2178 de una superficie interior 2176 de una pared hacia delante 2156 del cuerpo del armazón 2150. El empalme de los planos paralelos 2648 del casquillo de manguito más pequeño 2640 contra los hombros 2179 del cuerpo del armazón 2150 impide la rotación del casquillo de manguito 2640 a medida que el engranaje de piñón 2610 gira alrededor de su eje de rotación PGR'.

25 El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de accionamiento 2660, en una realización representativa, comprende un montaje de rodamiento de bolas 2662 que soporta el engranaje de accionamiento 2650 para girar alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR'. El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de accionamiento 2660 está fijado a una proyección que se extiende hacia abajo 2142 (Figuras 47 y 48) de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113 por un elemento de sujeción 2672. El montaje de rodamiento de bolas 2662 de la caja de cambios 2602 es similar al montaje de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 662 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

Carcasa de la caja de cambios 2113

30 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 68 y 83 a 89, la carcasa de la caja de cambios 2113 es parte del montaje de la caja de cambios 2112 y define una cavidad o abertura de la caja de cambios 2114 que soporta el tren de engranajes 2604 de la caja de cambios 2602. La carcasa de la caja de cambios 2113 incluye la sección por lo general cilíndrica hacia atrás 2116 (en la dirección hacia atrás RW' lejos de la carcasa de hoja 2400), la sección central en forma de U invertida 2118, y la sección de montaje hacia delante 2120. La carcasa de la caja de cambios 2113 se extiende entre el extremo proximal 2122 definido por la sección cilíndrica hacia atrás 2116 y un extremo distal 2144 definido por la sección de montaje 2120. La sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113 incluye una porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 (Figura 84) y una porción hacia delante 2125.

35 La cavidad o abertura de la caja de cambios 2114 está definida en parte por un orificio pasante 2115 que se extiende por lo general a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA' a través de la carcasa de la caja de cambios 2113 del extremo proximal 2122 a la porción hacia delante 2125 de la sección central en forma de U invertida 2118. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 62, la caja de cambios 2602 se apoya en y se extiende desde la cavidad de la caja de cambios 2114. En forma específica, el cabezal del engranaje 2614 del engranaje de piñón 2610 se extiende en la dirección hacia delante más allá de la porción hacia delante 2125 de la carcasa de la caja de cambios 2113 y las porciones del engranaje de accionamiento 2650 se extienden en la

dirección hacia delante más allá de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113. La sección central en forma de U invertida 2118 y la sección cilíndrica hacia atrás 2116 se combinan para definir una superficie superior 2130 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

- 5 La sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113 incluye el pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 que funciona como una región de asiento para recibir en forma liberable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550. El pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 incluye un par de protuberancias espaciadas 2131 que se extienden hacia abajo y hacia delante desde la porción hacia delante 2125 de la sección central en forma de U invertida 2118. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 83 a 88, cada una del par de protuberancias 2131 incluye una porción horizontal superior 2131a y una porción vertical inferior 2131b. Una superficie orientada hacia abajo de la porción horizontal superior 2131a define la primera superficie de asiento plana horizontal 2133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132, mientras que una superficie orientada hacia delante de la porción vertical inferior 2131b define la segunda superficie de asiento plana vertical 2134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132.
- 10
- 15 La superficie de asiento plana vertical 2134 es sustancialmente ortogonal a la primera superficie de asiento plana horizontal 2133 y paralela al eje de rotación R' de la hoja de cuchilla giratoria 2300. La superficie de asiento plana horizontal 2133 es sustancialmente paralela al eje longitudinal LA' del montaje de mango 2110 y el plano de rotación RP' de la hoja de cuchilla giratoria 2300. La porción superior horizontal 2131a de cada una de las protuberancias 2131 incluye una abertura roscada 2135 que recibe un elemento de sujeción roscado 2191. Cada uno de los
- 20 elementos de sujeción roscados 2191 pasa a través de una abertura roscada respectiva 2430 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 y se enrosca en una abertura roscada 2135 respectiva de las protuberancias 2131 para fijar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2313.

- 25 Una porción inferior 2141 (Figuras 62, 83 y 84) de la porción hacia delante 2125 de la sección central en forma de U invertida 2118 incluye una proyección que se extiende hacia abajo 2142 (Figura 83). La proyección que se extiende hacia abajo 2142 incluye una porción de espolón cilíndrica 2143 y define una abertura roscada 2140 que se extiende a través de la proyección 2142. Un eje central a través de la abertura roscada 2140 define y es coincidente con el eje de rotación DGR' del engranaje de accionamiento 2650. La porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113 define rebajes en forma de arco superiores e inferiores 2119a, 2119b que proporcionan un espacio libre para el engranaje cónico 2652 y el engranaje recto 2654 del engranaje de accionamiento 2650, respectivamente. El rebaje en forma de arco superior 2119a y los rebajes en forma de arco inferiores más amplios 2119b están centrados alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR' y el eje central de la abertura roscada 2140. Las superficies interiores del par de protuberancias 2131 también incluyen rebajes superiores e inferiores 2131c, 2131d (se ve mejor en la Figura 83) que proporcionan un espacio libre para el engranaje cónico 2652 y el engranaje recto 2654 del engranaje de accionamiento 2650, respectivamente.
- 30
- 35

- El orificio pasante 2115 de la carcasa de la caja de cambios 2113 proporciona un receptáculo para el engranaje de piñón 2610 y su montaje de soporte de rodamiento asociado 2630, mientras que los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 2119a, 2119b proporcionan un espacio libre para el engranaje de accionamiento 2650 y su montaje de soporte de rodamiento asociado 2660. En forma específica, con respecto al montaje de soporte de rodamiento de piñón 2630, el cuerpo cilíndrico 2637 del casquillo de manguito más grande 2632 se ajusta dentro de la cavidad cilíndrica 2129 (Figura 89) de la sección central en forma de U invertida 2118. El cabezal delantero ampliado 2636 del casquillo de manguito más grande 2632 encaja dentro de la cavidad hacia delante 2126 (Figuras 83 y 89) de la porción hacia delante 2125. La cavidad cilíndrica 2129 y la cavidad hacia delante 2126 de la sección central en forma de U invertida 2118 son ambas parte del orificio pasante 2115.
- 40

- 45 Con respecto a los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 2119a, 2119b, el rebaje superior 2119a proporciona un espacio libre para el primer engranaje cónico 2652 del engranaje de accionamiento 2650 a medida que el engranaje de accionamiento 2650 gira alrededor de su eje de rotación DGR' en el primer engranaje cónico 2652 siendo accionado por el engranaje de piñón 2610. El rebaje inferior más amplio 2119b proporciona un espacio libre para el segundo engranaje recto 2654 del engranaje de accionamiento 2650 a medida que el engranaje recto 2654 actúa en forma conjunta con el engranaje accionado de la hoja de cuchilla giratoria 2328 para girar la hoja de cuchilla giratoria 2300 alrededor de su eje de rotación R'. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 67 y 83, la proyección que se extiende hacia abajo 2142 y el espolón 2143 proporcionan superficies de asiento para el montaje de rodamiento de bolas 2662, que soporta el engranaje de accionamiento 2650 para la rotación dentro de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113.
- 50
- 55

- Un puerto de limpieza 2136 (Figuras 83 y 86) se extiende a través de la porción inferior 2141 de la porción hacia delante 2125 y a través de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113. El puerto de limpieza 2136 permite la limpieza del flujo de fluido inyectado en el orificio pasante 2115 de la carcasa de la caja de cambios 2113 desde el extremo proximal 2122 de la carcasa de la caja de cambios 2113 para que fluya en los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 2119a, 2119b para el propósito de la limpieza del engranaje de accionamiento 2650.
- 60

De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 89, la superficie interior 2145 de la sección cilíndrica hacia atrás 2116 de la carcasa de la caja de cambios 2113 define una región roscada 2149, adyacente al extremo proximal 2122 de la carcasa de la caja de cambios 2113. La región roscada 2149 de la carcasa de la caja de cambios 2113 recibe la porción de acoplamiento roscado 2262 (Figura 60) del núcleo central alargado 2252 del montaje de retención de la pieza de mano 2250 para fijar la pieza de mano 2200 a la carcasa de la caja de cambios 2113. De acuerdo con lo observado en las Figuras 83 a 86 y 88, una superficie exterior 2146 de la sección cilíndrica hacia atrás 2116 de la carcasa de la caja de cambios 2113 define una primera porción 2148 adyacente al extremo proximal 2122 y una segunda porción de diámetro más grande 2147 dispuesta hacia delante o en la dirección hacia delante FW' de la primera porción 2148. La primera porción 2148 de la superficie exterior 2146 de la porción cilíndrica hacia atrás 2116 de la carcasa de la caja de cambios 2113 incluye una pluralidad de acanaladuras que se extienden en forma axial 2148a. Al igual que en el caso de la carcasa de la caja de cambios 113 y la pieza de mano 200 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, la pluralidad de acanaladuras 2148a que actúa en forma conjunta de la carcasa de la caja de cambios 2113 y las nervaduras de la pieza de mano 2200 permiten que la pieza de mano 2200 esté orientada en cualquier posición de giro deseada con respecto a la carcasa de la caja de cambios 2113.

La segunda porción de diámetro más grande 2147 de la superficie exterior 2146 de la sección cilíndrica hacia atrás 2116 de la carcasa de la caja de cambios 2113 está configurada para recibir un anillo espaciador 2290 (Figuras 60 y 97 a 88) del montaje de retención de la pieza de mano 2250. El anillo espaciador 2290 hace tope y se apoya contra un hombro escalonado 2147a definida entre la sección cilíndrica hacia atrás 2116 y la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Una superficie trasera o proximal 2292 (Figuras 97 y 98) del anillo espaciador 2290 actúa como un tope para un collar escalonado en forma axial 2214 (Figura 60) de la porción de extremo distal 2210 de la pieza de mano 2200 cuando la pieza de mano 2200 está fijada a la carcasa de la caja de cambios 2113 por el núcleo central alargado 2252 del montaje de retención de la pieza de mano 2250.

De acuerdo con lo que se puede observar en las Figuras 97 y 98, una porción del cuerpo 2294 del anillo espaciador del mango 2290 se estrecha desde un extremo proximal de diámetro más grande 2296 hasta un extremo distal de diámetro más pequeño 2298. La porción del cuerpo del anillo espaciador del mango 2294 se estrecha porque, de acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 60, un diámetro exterior de la pieza de mano 2200 supera un diámetro exterior formado por la combinación de un extremo proximal 2158 del cuerpo del armazón 2150 y la porción que se extiende hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113 adyacente al hombro escalonado 2147a. El diámetro exterior formado por la combinación del extremo proximal del cuerpo del armazón 2158 y porción 2119 que se extiende hacia atrás y hacia debajo de la carcasa de la caja de cambios, adyacente al hombro escalonado 2147a se ve mejor en las Figuras 63 y 64.

La segunda porción de diámetro más grande 2147 de la superficie exterior 2146 de la sección cilíndrica hacia atrás 2116 de la carcasa de la caja de cambios 2113 también incluye una pluralidad de acanaladuras (que se ven en las Figuras 83 a 84 y 86). La pluralidad de acanaladuras de la segunda porción de diámetro más grande 2147 se utiliza en conexión con un soporte de pulgar opcional (no se muestra) que se puede utilizar en lugar del anillo espaciador 2290, de acuerdo con lo descrito con anterioridad con respecto a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

Cuerpo del armazón 2150 y cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 62, cuando la caja de cambios 2602 está soportada dentro de la carcasa de la caja de cambios 2113, las porciones del engranaje de piñón 2610 y el engranaje de accionamiento 2650 quedan expuestos, es decir, se extienden hacia fuera de la carcasa de la caja de cambios 2113. El cuerpo del armazón 2150 y la cubierta inferior del armazón 2190, cuando se fijan juntos forman un recinto alrededor de la carcasa de la caja de cambios 2113 que funciona en forma ventajosa para impedir la entrada de residuos en la carcasa de la caja de cambios 2113, el engranaje de piñón 2610 y las porciones del engranaje de accionamiento 2650. Además, el cuerpo del armazón 2150 incluye porciones que son adyacentes a y que extienden la primera superficie de asiento plana horizontal 2133 y la segunda superficie de asiento plana vertical 2134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 definido por el par de protuberancias 2131 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Esto agranda en forma ventajosa la región de asiento efectiva de la carcasa de la caja de cambios 2113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2113.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 68 y 90 a 93, el cuerpo del armazón 2150 incluye una región cilíndrica central 2154 y un par de brazos que se extienden hacia fuera 2152 desde la región cilíndrica central 2154. El cuerpo del armazón 2150 incluye una pared hacia delante 2156 en un extremo proximal o hacia delante del cuerpo del armazón 2150. Una porción central 2156a de la pared hacia delante 2156 está definida por la región cilíndrica central 2154, mientras que las porciones que se extienden hacia delante 2156b de la pared hacia delante 2156 están definidas por los brazos que se extienden hacia fuera 2152. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 91, al proceder en una dirección hacia atrás RW' de la pared hacia delante 2156 hacia un extremo proximal 2158 del cuerpo del armazón 2150, hay dos regiones cónicas 2159, donde los brazos que se extienden hacia fuera 2152 se curvan hacia dentro y se mezclan en la región cilíndrica central 2154.

El cuerpo del armazón 2150 incluye una superficie exterior 2170 y una superficie interior 2172. La superficie interior

2172 define la cavidad 2174 (Figura 90) que en forma deslizante recibe porciones de la carcasa de la caja de cambios 2113 que incluye la sección de montaje hacia delante 2120 y la sección central en forma de U invertida 2118. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 68, el cuerpo del armazón 2150 incluye una pared inferior 2160 que incluye una primera porción de pared inferior plana inferior 2162 y una segunda porción de pared inferior plana superior 2164. De acuerdo con lo que se puede observar, la porción de pared inferior plana superior 2164 está desplazada en una dirección hacia arriba UP' de la porción de pared inferior plana inferior 2162. La pared inferior 2160 está abierta en la cavidad 2174 que permite que el cuerpo del armazón 2150 se deslice sobre la superficie superior 2130 de la carcasa de la caja de cambios 2113 en una dirección hacia abajo relativa DW' con respecto a la carcasa de la caja de cambios 2113. En forma específica, una porción central en forma de cúpula 2180 de la cavidad 2174 está configurada para recibir en forma deslizante la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113, mientras que un par de porciones de forma cuadrada 2182 de la cavidad 2174 (Figura 92) que flanquean la porción central en forma de cúpula 2180 están configuradas para recibir en forma deslizante los respectivos del par de protuberancias 2131 de la sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

Cuando el cuerpo del armazón 2150 está totalmente deslizado sobre la carcasa de la caja de cambios 2113, la porción plana inferior 2162 de la pared inferior 2160 del cuerpo del armazón 2150 está al mismo nivel que una superficie inferior 2137 (Figuras 83, 84 y 86) de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113 y con una superficie inferior 2137 de las porciones verticales inferiores 2131b del par de protuberancias 2131. Además, la porción plana superior 2164 de la pared inferior 2160 está al mismo nivel que la primera superficie de asiento horizontal 2133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132.

La porción plana superior 2164 de la pared inferior 2160 del cuerpo del armazón 2150 continúa y extiende la región de asiento efectiva de la primera superficie de asiento horizontal 2133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 de la carcasa de la caja de cambios 2113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2113. Del mismo modo, de acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 62, 90 y 92, una pared vertical estrecha 2188 entre la porción plana superior 2164 y la porción plana inferior 2162 de la pared inferior 2160 del cuerpo del armazón 2160 está al mismo nivel que la segunda superficie de asiento vertical 2134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 de la carcasa de la caja de cambios 2113. La pared vertical estrecha 2188 continúa y extiende la región de asiento efectiva de la segunda superficie de asiento vertical 2134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 de la carcasa de la caja de cambios 2113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2113.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 92, la porción plana inferior 2162 de la pared inferior 2160 incluye un par de aberturas roscadas 2166. Las aberturas roscadas 2166 reciben respectivos elementos de sujeción roscados 2192 para fijar la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 al cuerpo del armazón 2150. La superficie interior 2176 de la pared hacia delante 2156 del cuerpo del armazón 2150 incluye el rebaje en forma de U 2178 que define el par de hombros espaciados 2179 (Figura 93). De acuerdo con lo explicado con anterioridad con respecto al casquillo de manguito más pequeño 2642 del montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 2130, los hombros 2179 proporcionan un tope o superficie de apoyo para el par de caras planas 2648 del casquillo de manguito más pequeño 2642 para evitar la rotación del casquillo de manguito 2642 con la rotación del engranaje de piñón 2610. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 90 y 92, la superficie interior 2172 del cuerpo del armazón 2150 incluye un par de rebajes en forma de arco 2184 adyacente a la porción inferior 2162 de la pared inferior 2160. El par de rebajes en forma de arco 2184 proporciona un espacio libre para el engranaje recto 2154 del engranaje de accionamiento 2650 y continúan la superficie de espacio libre definida por el rebaje inferior en forma de arco 2119b de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 90 y 94 a 96, la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 es una pieza plana delgada que incluye una superficie superior 2191, orientada hacia la carcasa de la caja de cambios 2113, y una superficie inferior 2192. La cubierta del cuerpo del armazón 2190 incluye una par de aberturas 2194 que se extienden entre las superficies superiores e inferiores 2191, 2192. La cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 está fijada en forma desmontable al cuerpo del armazón 2150 por el par de elementos de sujeción roscados 2199 que se extienden a través de las respectivas del par de aberturas 2113 y se enrosca en las aberturas roscadas respectivas 2166 en la porción plana inferior 2162 de la pared inferior 2160 del cuerpo del armazón 2150. El par de aberturas 2194 incluye porciones de cabezal avellanado 2194a formadas en la superficie inferior 2192 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 de manera tal que, cuando la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 está fijada al cuerpo del armazón 2150, los cabezales ampliados de los elementos de sujeción roscados 2199 están al mismo nivel que la superficie inferior 2192.

La cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 también incluye una pared hacia delante recta 2195 y una pared hacia atrás contorneada 2196. Cuando la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 está fijada al cuerpo del armazón 2150, la pared hacia delante 2195 está al mismo nivel que, continúa y extiende la región de asiento efectiva de la segunda superficie de asiento vertical 2134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 de la carcasa de la caja de cambios 2113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de

5 hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2113. El contorno de la pared trasera 2196 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 está configurado de manera tal que, cuando la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 está fijada al cuerpo del armazón 2150, una porción periférica de la superficie inferior 2192 adyacente a la pared hacia atrás 2196 se acopla y se asienta contra la porción plana inferior 2162 de la pared inferior 2160 del cuerpo del armazón 2150 y la superficie inferior 2137 de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 2119 de la sección central en forma de U invertida 2118 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Debido a la configuración contorneada de la pared trasera 2196, la superficie inferior 2192 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 de esta manera se sella contra tanto la carcasa de la caja de cambios 2113 y el cuerpo del armazón 2150, para proteger la caja de cambios 2602 y, en forma específica, el engranaje de accionamiento 2650 y el montaje de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 2662 ante la entrada de residuos en la región del engranaje de accionamiento.

10 La superficie superior 2191 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 incluye un rebaje 2198 que proporciona un espacio libre para el cabezal del elemento de sujeción 2672 que fija el montaje de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 2662 al espolón 2143 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

15 Fijación de la combinación de la hoja – carcasa de hoja al montaje de cabezal 2111

20 Para sujetar en forma desmontable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2113, el extremo superior 2408 de la sección de montaje 2402 de la carcasa de hoja 2400 se alinea adyacente a la superficie de asiento plana horizontal 2133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132 de la sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113 y la pared exterior 2406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 se alinea adyacente a la superficie de asiento plana vertical 2134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L de montaje 2132. En forma específica, la sección de montaje 2402 de la carcasa de hoja 2400 se alinea con la sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113 de manera tal que las dos aperturas verticales 2430 que se extienden a través de la base de la sección de montaje 2428 y el par de pedestales verticales 2422 de la base de la sección de montaje 2428 se alinean con las aberturas roscadas que se extienden en forma vertical 2135 a través del par de protuberancias 2131 de la sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113.

30 Cuando la carcasa de hoja 2400 está correctamente alineada con la sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113, la superficie superior 2428a de la base 2428 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 y el extremo superior 2440a del tapón de la carcasa de hoja 2440 fijado a la carcasa de hoja 2400 están en contacto con la superficie de asiento plana horizontal 2133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132. Además, la superficie hacia atrás 2428c de la base 2428 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 y la pared exterior 2440d del tapón de la carcasa de hoja 2440 están en contacto con la superficie de asiento plana vertical 2134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 2132.

35 Para fijar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 a la carcasa de la caja de cambios 2113, los elementos de sujeción 2434 se insertan en las dos aperturas verticales 2430 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 y se enroscan en las respectivas de las aberturas roscadas que se extienden en forma vertical 2135 a través de las porciones horizontales superiores 2131a del par de protuberancias 2131 de la sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Cuando la carcasa de hoja 2400 se monta en la carcasa de la caja de cambios 2113, la pluralidad de dientes de accionamiento del engranaje recto 2656 del engranaje de accionamiento 2650 se engranan con los dientes de engranaje accionado 2330 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 de manera tal que la rotación del engranaje de accionamiento 2650 alrededor de su eje de rotación DGR' provoca la rotación de la hoja de cuchilla giratoria 2300 alrededor de su eje de rotación R'.

45 Para retirar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 de la carcasa de la caja de cambios 2113, el par de tornillos 2434 se desenroscan de las aberturas roscadas 2135 de la porción superior horizontal 2131a del par de protuberancias 2131 de la sección de montaje hacia delante 2120 de la carcasa de la caja de cambios 2113. Después de que los tornillos 2434 son completamente desenroscados de las aberturas 2135, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 caerá en una dirección hacia abajo DW' fuera del montaje de la caja de cambios 2112. La combinación de la hoja – carcasa de hoja 2550 se puede retirar de la carcasa de la caja de cambios 2113 sin necesidad de retirar del cuerpo del armazón 2150 o la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190.

50 Tercer realización representativa – cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100

Descripción general

55 Una tercera realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción se muestra por lo general en 3100 en las Figuras 101 a 113. La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 incluye un montaje de mango 3110, un montaje de cabezal desmontable 3111, y un mecanismo de accionamiento 3600. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 102, el montaje de cabezal 3111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 incluye un montaje de la caja de cambios 3112, una hoja de cuchilla giratoria 3300, una carcasa de hoja 3400, y una estructura de soporte o apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500. El montaje de la caja de cambios 3112 incluye una carcasa de la caja de cambios 3113 que soporta una caja de

cambios 3602 del mecanismo de accionamiento 3600. El montaje de mango 3110 incluye una pieza de mano 3200 y un montaje de retención de la pieza de mano 3250 que fija la pieza de mano 3200 a la carcasa de la caja de cambios 3113.

5 La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100, al igual que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 que se ha descrito con anterioridad, es en especial adecuada para su uso con hojas de cuchilla giratoria de diámetro exterior pequeño. Entre las diferencias entre la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 y la
 10 cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 se encuentran las siguientes: 1) La caja de cambios 3602 incluye un tren de engranajes 3604 simplificado, a saber, el tren de engranajes 3604 comprende un solo engranaje, es decir, un engranaje de piñón 3610. En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100, el engranaje de piñón 3610 se
 15 acopla directamente y acciona un engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300. El engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 comprende un conjunto de dientes de engranaje 3330. El engranaje de accionamiento 2650 del tren de engranajes 2604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 se elimina. 2) Debido a que el engranaje de piñón 3610
 20 acciona directamente la hoja de cuchilla giratoria 3300, un conjunto de dientes de engranaje 3616 de un cabezal del engranaje 3614 del engranaje de piñón 3610 engancha el conjunto de dientes de engranaje 3330 del engranaje accionado 3328. En consecuencia, el conjunto de dientes de engranaje 3330 de la hoja de cuchilla giratoria 3300 de la
 25 cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 está dispuesto por encima de una superficie de apoyo 3319 formada en una pared exterior 3312 de una sección del cuerpo 3302 de la hoja de cuchilla 3300. 3) Al igual que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, la carcasa de hoja 3400 se fija a un pedestal de montaje en forma de L 3124 de una porción de montaje hacia delante 3118 de la carcasa de la caja de cambios 3113. Sin embargo, en la
 30 cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100, el cuerpo del armazón se elimina. Es decir, no hay ningún cuerpo del armazón que cubre y recibe la carcasa de la caja de cambios como es el caso, por ejemplo, con el cuerpo del armazón 2150 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 que recibe la carcasa de la caja de cambios 2113. En cambio, en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100, una cubierta del engranaje de
 35 piñón 3190 está fijada a una superficie de montaje de la cubierta del engranaje de piñón 3132 definida por una pared hacia delante 3140 de la carcasa de la caja de cambios 3113. La cubierta del engranaje de piñón 3190 se superpone al cabezal del engranaje 3614 del engranaje de piñón 3610 que se extiende desde una porción cilíndrica central 3120 de la sección de montaje hacia delante de la carcasa de la caja de cambios 3118 para proteger el cabezal del
 40 engranaje 3614 y sellarse contra la carcasa de la caja de cambios 3113 para inhibir la entrada de residuos en la región del cabezal del engranaje 3614 del engranaje de piñón 3610.

La hoja de cuchilla giratoria 3300 está soportada para su rotación con respecto a la carcasa de hoja 3400 por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500, similar a las estructuras de apoyo de la hoja – carcasa de
 35 hoja 500, 2500 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 incluye, en una realización representativa, una tira de rodamiento alargada 3502 (Figuras 102, 115 y 116) dispuesta en un conducto anular 3504 (Figura 116) formado entre las superficies de apoyo opuestas orientadas hacia las superficies de apoyo 3319, 3459 de la hoja de cuchilla giratoria 3300 y la carcasa de hoja 3400, respectivamente. La tira de rodamiento incluye una pluralidad de rodamientos 3506, tal como rodamientos de bolas, dispuestos en relación espaciada en una caja separadora flexible 3508 (Figura 116). En forma alternativa, la
 40 estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 puede utilizar una pluralidad de tiras de rodamiento alargadas en el conducto anular 3504. Una combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria 3300, la carcasa de hoja 3400, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 se denominará como la combinación de la hoja – carcasa de hoja 3550 (Figura 113 a 115) y las superficies de apoyo en apareamiento definidas por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 3319, la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 3459 y la pista de rodamiento del tapón de la carcasa de hoja 3442 que soporta la hoja de
 45 cuchilla 3300 para la rotación en la carcasa de hoja 3400 se denominará como el montaje de apoyo de la cuchilla giratoria 3552 (Figuras 108 a 109 y 113). La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 fija en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria 3300 a la carcasa de hoja 3400 y proporciona una estructura de apoyo para soportar la hoja de cuchilla giratoria 3300 para girar alrededor de un eje de rotación R" (Figuras 105 y 108). La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 también define un plano de rotación RP" (Figura 108) de la
 50 hoja de cuchilla 3300 que es sustancialmente ortogonal al eje de rotación de la hoja de cuchilla R".

El montaje de la caja de cambios 3112 incluye una carcasa de la caja de cambios 3113 y la caja de cambios 3602. La caja de cambios 3602 incluye el tren de engranajes 3604 que comprende, en una realización representativa, un engranaje único, es decir, el engranaje de piñón 3610 y un montaje del soporte de rodamiento 3628 que soporta el engranaje de piñón 3610 para la rotación dentro de una cavidad 3114 de la carcasa de la caja de cambios 3113. El engranaje de piñón 2610 es accionado en forma giratoria alrededor de un eje de rotación del engranaje de piñón PGR" (Figuras 108 y 108A) por un montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra). El montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra), que es parte del mecanismo de accionamiento 3600, es similar al montaje de accionamiento del vástago flexible 700 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

60 Otros componentes del mecanismo de accionamiento 3600 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 incluyen componentes externos a los montajes de cabezal y mango 3111, 3110 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100. Estos componentes externos incluyen un motor de accionamiento (no se muestra) y el montaje de accionamiento del vástago flexible que hace girar el engranaje de piñón 3610. Tales componentes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 son similares a los componentes correspondientes discutidos con

respecto a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, por ejemplo, el montaje de accionamiento del vástago flexible 700 y el motor de accionamiento 800. Por razones de brevedad, los componentes y montajes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 que son sustancialmente similares a los componentes y montajes correspondientes de cualquiera de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100 y 2100, no se describirán en detalle a continuación. Aquéllos con experiencia ordinaria en la técnica comprenderán que la discusión de la estructura y la función de los componentes y montajes de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100 y 2100, de acuerdo con lo expuesto con anterioridad, es aplicable y se incorpora en la discusión de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100, que se discute a continuación.

Hoja de cuchilla giratoria 3300

En una realización representativa y de acuerdo con lo observado en las Figuras 102 y 117 a 119, la hoja de cuchilla giratoria 3300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 es una estructura anular continua de una sola pieza y, en forma específica, es una hoja de cuchilla giratoria de estilo "hoja recta". De todas maneras, se debe reconocer que se pueden utilizar otros estilos de hoja de cuchilla giratoria en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100. La hoja de cuchilla giratoria 3300 incluye una sección del cuerpo 3302 y una sección de la hoja 3304 que se extiende en forma axial desde el cuerpo 3302. El cuerpo 3302 incluye un extremo superior 3306 y un extremo inferior 3308 espaciados en forma axial desde el extremo superior 3306. El cuerpo 3302 incluye, además, una pared interior 3310 y una pared exterior 3312 espaciada en forma radial de la pared interior 3310. La sección de la hoja 3304 incluye un borde de la hoja 3350 definido en una porción de extremo distal 3352 de la sección de la hoja 3304. La sección de la hoja 3304 incluye una pared interior 3354 y una pared exterior espaciada en forma axial 3356. Una porción de ángulo corto 3358 atraviesa las paredes interiores y exteriores 3354, 3356. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 117 y 119, el borde de la hoja 3350 se forma en la intersección de la porción de ángulo corto 3358 y la pared interior 3354. Una pared interior 3360 de la hoja de cuchilla giratoria 3300 está formada por la pared interior 3310 del cuerpo 3302 y la pared interior 3354 de la sección de la hoja 3304. En una realización representativa, hay un codo o discontinuidad 3360a de la pared interior 3360, si bien se debe apreciar que, dependiendo de la configuración específica de la hoja de cuchilla giratoria 3300, la hoja 3300 puede estar formada de manera tal que no haya discontinuidad en la pared interior 3360.

Una porción 3340 de la pared exterior del cuerpo 3312 define una región rebajada 3318 que se extiende radialmente hacia dentro en la pared exterior 3312. La región rebajada 3318, en una realización representativa, por lo general es rectangular en sección transversal e incluye una sección superior que se extiende por lo general horizontal o en forma radial 3318a, una sección media que se extiende por lo general vertical o en forma axial 3318b, y una sección inferior que se extiende por lo general horizontal o en forma radial 3318c. La hoja de cuchilla giratoria 3300 incluye la superficie de apoyo 3319. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla giratoria 3319 comprende una pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 3320 que se extiende radialmente hacia dentro en la sección media 3318b de la región rebajada 3318 de la pared exterior 3312. En una realización representativa, la pista de rodamiento de la cuchilla 3320 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 3322 en una porción central 3324 de la pista 3320.

Cada vez que la hoja de cuchilla giratoria 3300 está afilada, el material será retirado de la porción de extremo distal 3352 y el borde de corte 3350 se moverá en forma axial en una dirección hacia arriba UP". Dicho de otra manera, la extensión axial de ambas de las paredes interiores y exteriores 3354, 3356 de la sección de la hoja 3304 disminuirá en extensión con el afilado repetido de la hoja 3300. En el momento en que el afilado de la hoja 3300 incidiría sobre la región rebajada 3318 que define la pista de rodamiento 3320, se puede decir que la hoja estaría en o cerca del final de su vida útil. Por lo tanto, la porción inferior 3318c de la región rebajada 3318 se puede considerar como el extremo inferior 3308 de la sección del cuerpo y un límite entre las secciones del cuerpo y la hoja 3302, 3304 de la hoja de cuchilla giratoria 3300.

La pared exterior del cuerpo 3312 del cuerpo de la hoja giratoria 3302 también define el engranaje accionado 3328 que comprende el conjunto de dientes de engranaje 3330. El conjunto de dientes de engranaje 3330 está formado de manera tal que se extiende en forma radial hacia fuera en una porción escalonada 3331 de la pared exterior. La porción escalonada 3331 está en forma axial por encima de la pista de rodamiento 3320, es decir, más cerca del primer extremo superior 3306 del cuerpo 3302. El engranaje accionado 3328, en una realización representativa, define una pluralidad de dientes de engranaje orientados en forma vertical o axial 3332 que se engranan con el conjunto de dientes de engranaje recto 3616 del engranaje de piñón 3610 que comprende una unidad de engranaje 3640.

En forma ventajosa, el conjunto de dientes de engranaje 3330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 3328 está espaciado en forma axial desde el extremo superior 3306 del cuerpo 3302 y está espaciado en forma axial de la pista de rodamiento en forma de arco 3320 del cuerpo 3302. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 117, una porción 3312a de la pared exterior 3312 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 3302 adyacente al cuerpo extremo superior 3306 define un espacio que se extiende en forma axial entre el extremo superior 3306 del cuerpo de la hoja 3302 y el conjunto de dientes de engranaje 3330 del engranaje accionado 3328. Otra porción 3312b de la pared exterior 3312 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 3302 define un espacio que se extiende en forma axial entre el conjunto de dientes de engranaje 3330 del engranaje accionado 3328 y la pista de rodamiento 3320.

En la unidad de engranaje recto 3640, el conjunto de dientes de engranaje recto 3616 del engranaje de piñón 3610 está situado en forma axial por encima del conjunto de dientes de engranaje recto 3330 del engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300. Por lo tanto, no es posible para la hoja de cuchilla giratoria 3300 incluir una proyección de engranaje accionado o una tapa en forma axial por encima de los dientes de engranaje 3616. En su lugar, debido a la desviación que se extiende en forma axial entre el conjunto de dientes de engranaje 3330 y el extremo superior 3306 del cuerpo de la hoja 3302, se proporciona un espacio para una proyección o tapa que se extiende hacia dentro en forma radial 3456a de un extremo superior 3456 de la sección de soporte de la hoja 3450 de la carcasa de hoja 3400. La tapa 3456a de la carcasa de hoja 3400 y el conjunto desviado en forma axial de los dientes de engranaje 3300 de la hoja de cuchilla giratoria 3300 prevé un tipo de sello de laberinto que impide la entrada de trozos de carne, hueso, cartílago, y otros residuos en el engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla 3300. A excepción de un pequeño hueco de espacio libre entre las superficies enfrentadas de la porción 3312a de la pared exterior 3312 adyacente al extremo superior 3306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 2302 y un extremo terminal 3456b de la tapa de la carcasa de hoja 3456a, la tapa de engranaje accionado de la carcasa de hoja 2456a recubre sustancialmente una totalidad del conjunto de dientes de engranaje 3330, excepto en una región donde se requiere un espacio libre para el engrane del engranaje de piñón 3610 y el engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300.

Conceptualmente, las respectivas superficies axialmente superiores 3330a del conjunto de dientes de engranaje 3330, cuando la hoja de cuchilla 3300 se hace girar, se pueden ver como que forman una corona circular imaginaria 3336 (para mayor claridad, la corona circular imaginaria 3336 se muestra en forma esquemática en una línea de trazos en la Figura 118 como espaciada en forma axial por encima de los dientes de engranaje 3330). La tapa de la carcasa de hoja 3456a se superpone sustancialmente a la totalidad de la corona circular imaginaria 3336 definida por el conjunto de dientes de engranaje 3330, excepto en una región 3420c (Figura 114) donde se requiere un espacio libre para el engrane del engranaje de piñón 3610 y el engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 117, el conjunto de dientes de engranaje 3330 del engranaje accionado de hoja de cuchilla 3328 está dispuesto o escalonado en forma radial hacia fuera desde la porción 3312a de la pared exterior 3312 adyacente al extremo superior 3306 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 3302.

En el extremo inferior 3318 del cuerpo de la hoja de cuchilla 3302, la porción horizontal 3318a de la región rebajada de la pista de rodamiento 3318 define una proyección o tapa que se extiende en forma radial hacia fuera 3370. La tapa de hoja de cuchilla giratoria 3370 está alineada en forma axial con y se superpone por lo menos parcialmente (cuando se ve desde el extremo distal 3353 de la hoja de cuchilla giratoria 3300) al conjunto de dientes de engranaje 3300. Además, la tapa de la hoja de cuchilla giratoria 3370 está en estrecha proximidad a y se superpone ligeramente en forma axial un extremo inferior 3458 de la sección de soporte de la hoja 3450 de la carcasa de hoja 3400 que forma un tipo de junta de laberinto que impide la entrada de trozos de carne, hueso, cartílago, y otros restos en el montaje de apoyo de la cuchilla giratoria 3552.

Carcasa de hoja 3400

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 115 a 116 y 120 a 121, la carcasa de hoja 3400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 comprende una estructura anular continua unitaria o de una sola pieza que incluye la sección de montaje 3402 y la sección de soporte de la hoja 3450. En una realización representativa, la carcasa de hoja es continua alrededor de su perímetro, es decir, a diferencia de las carcasas de hoja anulares de anillo partido previas, la carcasa de hoja 3400 de la presente descripción no tiene divisiones a lo largo de un diámetro de la carcasa para permitir la expansión del diámetro de la carcasa de la hoja. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 fija la hoja de cuchilla giratoria 3300 a la carcasa de hoja 3400 y soporta la hoja 3300 para la rotación dentro de la carcasa de hoja 3400. En consecuencia, la eliminación de la hoja de cuchilla 3300 de la carcasa de hoja 3400 se lleva a cabo por medio de la eliminación de una porción de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100.

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 115 y 120 a 121, la sección de montaje 3402 de la carcasa de hoja 3400 se extiende en forma radial hacia fuera desde la sección de soporte de la hoja 3450 y subtiende un ángulo de aproximadamente 120° o, dicho de otro modo, se extiende aproximadamente 1/3 del recorrido alrededor de la circunferencia de la carcasa de hoja 3400. La sección de montaje 3402 es a la vez axialmente más gruesa y radialmente más ancha que la sección de soporte de la hoja 3450. La sección de montaje 3402 incluye una pared interior 3404 y una pared exterior radialmente espaciada 3406 y un primer extremo superior 3408 y un segundo extremo inferior axialmente espaciado 3410. En los extremos delanteros 3412, 3414 de las regiones de la sección de montaje 3402, hay regiones cónicas 3416, 3418 (Figuras 115 y 120) que hacen la transición entre el extremo superior 3408, el extremo inferior 3410 y la pared exterior 3406 de la sección de montaje 3402 y el extremo superior correspondiente 3456, el extremo inferior 3458 y la pared exterior 3454 de la sección de soporte de la hoja 3450.

La sección de montaje 3402 define una abertura 3420 (Figuras 115 y 120 a 121) que se extiende en forma radial entre las paredes interiores y exteriores 3404, 3405. La abertura que se extiende en forma radial 3420 está limitada por y se extiende entre los soportes o pedestales verticales 3422, 3424 y una superficie superior 3428a de una base 3428 que cruza los pedestales 3422, 3424. Los pedestales 3422, 3424 se extienden en forma axial hacia arriba desde la base 3428. La base 3428 define dos aberturas que se extienden en forma axial 3430 y los pedestales 3422,

3424 definen rebajes en forma de U 3432 que se extienden en forma axial. Los rebajes en forma de U 3432 están enfrentados entre sí y están alineados en forma axial con las aperturas 3430. Las aperturas de base 3430 reciben un par de elementos de sujeción roscados 3434. Los elementos de sujeción 3434 pasan a través de las aperturas de base 3430 y loa rebajes del pedestal en forma de U 3432 y se enroscan en respectivas aberturas roscadas 3130
5 definidas en el pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 3124 de la carcasa de la caja de cambios 3113 para fijar en forma liberable la carcasa de hoja 3400 al montaje de la caja de cambios 3112. Se evita que los elementos de sujeción roscados 3434 se caigan de sus aberturas roscadas respectivas 3130 por medio de presillas de retención en forma de C 3436.

La abertura que se extiende en forma radial 3420 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 incluye una porción superior más estrecha 3420a y una porción inferior más ancha 3420b. Una anchura relativa de la abertura 3420 está definida por superficies orientadas hacia atrás 3438 de los pedestales 3422, 3424 que comprenden una porción de la pared exterior 3406 de la porción de montaje 3402 de la carcasa de hoja 3400. La abertura 3420 está dimensionada para recibir un tapón de la carcasa de hoja extraíble 3440 (Figuras 115 y 122). El tapón de la carcasa de hoja 2440 se recibe en forma desmontable en la abertura 3420. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 3440 se
10 retira de la abertura 3420, se proporciona el acceso a la tira de rodamiento alargada 3502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 3440 está posicionado en la abertura 3420 y unido a la carcasa de hoja 3400 a través de un par de tornillos de ajuste 3446 (Figura 122), el tapón de la carcasa de hoja 3440 inhibe los residuos creados durante las operaciones de corte/recorte (por ej., trozos de grasa, cartílago,
15 hueso, etc.) y otros materiales extraños para evitar que migren a y se acumulen en o adyacentes a la tira de rodamiento alargada 3502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 3500 o el engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 120, la sección de soporte de la hoja 3450 incluye una pared interior 3452 y espaciada en forma radial de la pared exterior 3454 y un primer extremo superior 3456 y un
20 segundo extremo inferior espaciado en forma axial 3458. La sección de soporte de la hoja 3450 se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360° de la carcasa de hoja 3400. La sección de soporte de la hoja 3450 en una región de la sección de montaje 3402 es continua con y forma una porción de la pared interior 3404 de la sección de montaje 3402. La pared interior de la sección de soporte de la hoja 3452 de la carcasa de hoja 3400 incluye una superficie de apoyo. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100, la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 3459 comprende una pista de rodamiento 3460 que se extiende
25 radialmente hacia dentro en la pared interior 3452. En una realización representativa, una porción central 3462 de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 3460 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 3464.

El extremo superior de la sección de soporte de la hoja 3456 define la tapa de engranaje accionado 3456a que se superpone al conjunto de dientes de engranaje 3330 del engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 117, la pista de rodamiento de la carcasa de hoja
30 3460 está espaciada en forma axial de los extremos superiores e inferiores 3456, 3458 de la sección de soporte de la hoja 3450. En forma específica, hay una porción 3466 de la pared interior 3452 de la sección de soporte de la hoja 3450 que se extiende en forma axial entre la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 3460 y la tapa 3456a y hay una porción 3468 de la pared interior 3452 que se extiende en forma axial entre el extremo inferior de la sección de soporte de la hoja 3458 y la pista de rodamiento 3460.

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 105 y 121, la región ahusada derecha 3416 (de acuerdo con lo observado desde un frente de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100) de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 incluye un puerto 3480 para la inyección de líquido de limpieza para la limpieza de la carcasa de hoja 3400 y la hoja de cuchilla giratoria 3300 durante un proceso de limpieza. El puerto de limpieza 2480 pasa desde una abertura de entrada 3481 en la pared exterior 3406 de la región ahusada derecha de la sección de
40 montaje 3416 hasta una abertura de salida 3482 en la pared interior 3404 de la sección de montaje 3402. La abertura de salida 3482 (Figura 121) definida por el puerto 3480 está en comunicación fluida con la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 3460 y la porción de pared interior 3466 de la sección de soporte de la hoja 3450 por encima de la pista de rodamiento 3460.

Tapón de la carcasa de hoja 3440

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 115 y 122, el tapón de la carcasa de hoja 3440 incluye un extremo superior 3440a, un extremo inferior espaciado en forma axial 3440b, una pared interior 3440c y una pared exterior espaciada en forma radial 3440d. El tapón de la carcasa de hoja 3440 también incluye un par de
50 hombros escalonados 3441 formados en lados opuestos 3440e del tapón de la carcasa de hoja 3440. El hombro escalonado 3441 se apoya contra los pedestales 3422, 3424 de la sección de montaje 3402 para fijar el tapón de la carcasa de hoja 3440 a la carcasa de hoja 3400 cuando los tornillos de ajuste 3446 pasan a través de aberturas respectivas 3447 en el tapón de la carcasa de hoja 3440 y se aprietan contra la superficie superior de la base de la carcasa de hoja 3428a. La pared interior 3440c define una pista de rodamiento en forma de arco 3442 que continúa la pista de rodamiento 3460 de la sección de pared interior de la hoja de cuchilla 3452. La pared radialmente interior 3440c del tapón de la carcasa de hoja 3440 define una porción de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 3460
55 de manera tal que la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 3460 sea continua sobre sustancialmente la totalidad de la circunferencia de 360° de la sección de soporte de la hoja 3450.

El extremo superior 3440a del tapón de la carcasa de hoja 3440 define un primer rebaje en forma de arco 3443 (Figura 122) adyacente a la pared interior 3452 que proporciona un espacio libre para el cabezal del engranaje 3614 del engranaje de piñón 3610. Una porción del extremo superior 3440a en un lado del rebaje en forma de arco 3443 incluye una tapa de engranaje accionado que se extiende radialmente hacia dentro 3444 que continúa la tapa de engranaje accionado 3456a de la sección de soporte de la hoja 3450. Sin embargo, debido a que la unidad de engranaje recto 3640 requiere que el engranaje de piñón 3610 se encuentre en forma axial por encima del conjunto de dientes de engranaje recto 3330 del engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300, la región de espacio libre 3420c (Figura 114) de la abertura de la sección de montaje 3420 se debe proporcionar para un acoplamiento de engrane del conjunto de dientes de engranaje 3616 del engranaje de piñón con el engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300. En consecuencia, de acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 114, la tapa de engranaje accionado 3444 sólo se extiende una porción del camino a través del extremo superior 3440a del tapón de la carcasa de hoja 3440 entre los lados derecho e izquierdo 3440e, 3440f del tapón de la carcasa de hoja 3440 de manera tal que la región de espacio libre 3420c se proporciona para el acoplamiento de engrane del engranaje de piñón 3610 y el engranaje accionado de la hoja de cuchilla giratoria 3330. La región de espacio libre 3420c corresponde a la región en forma de arco en la Figura 114, donde el engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300 es visible.

El extremo superior 3440a del tapón de la carcasa de hoja 3440 también incluye un segundo rebaje en forma de arco más grande 3445 que funciona como una superficie de asiento para su acoplamiento con una superficie de asiento radial 3120c (Figuras 124 a 126) de la sección de montaje hacia adelante 3118 de la carcasa de la caja de cambios 3113 cuando la carcasa de hoja 3400 se fija a la carcasa de la caja de cambios 3113. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 3440 está instalado en la abertura 3420 de la sección de montaje 3402, la pared exterior 3440d del tapón de la carcasa de hoja 3440 está al mismo nivel que la pared exterior 3406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 y forma parte de una superficie de asiento plano vertical de la pared exterior 3406 que se acopla con una superficie de asiento plana vertical 3128 (Figura 126) del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 3124 de la carcasa de la caja de cambios 3113 cuando la carcasa de hoja 3400 se fija a la carcasa de la caja de cambios 3113. Del mismo modo, cuando el tapón de la carcasa de hoja 3440 está instalado en la abertura 3420 de la sección de montaje 3402, el extremo superior 3440a del tapón de la carcasa de hoja 3440 está al mismo nivel que el extremo superior 3408 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 y forma parte de una superficie de asiento plana horizontal que se acopla con una superficie de asiento plana horizontal 3126 (Figura 124) del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 3124 de la carcasa de la caja de cambios 3113 cuando la carcasa de hoja 3400 está fijada a la carcasa de la caja de cambios 3113.

Montaje de caja 3112

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 102, 108 y 123 a 126, el montaje de la caja de cambios 3112 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 incluye la carcasa de la caja de cambios 3113 y la caja de cambios 3602, que está soportada por la carcasa de la caja de cambios 3113. La caja de cambios 3602 comprende el tren de engranajes 3604, es decir, el engranaje de piñón 3610 y el montaje de soporte de rodamiento 3628. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 108A, el montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 3638, en una realización representativa, incluye un primer y un segundo montaje de rodamiento de bolas espaciado 3630, 3632 que están soportados dentro del orificio pasante 3115 de la carcasa de la caja de cambios 3113. El primer y el segundo montaje de rodamiento de bolas 3630, 3632 soportan el engranaje de piñón 3610 para girar alrededor de su eje de rotación PGR", que es sustancialmente coincidente con el eje longitudinal LA" del montaje de mango 3110.

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 128 y 129, el engranaje de piñón 3610 incluye el cabezal del engranaje 3614 y un vástago de entrada 3612 que se extiende hacia atrás desde el cabezal del engranaje 3614. Un collar que se extiende en forma radial hacia fuera 3627 (Figura 108A) separa el cabezal del engranaje 3614 y el vástago de entrada 3612. Para soportar el engranaje de piñón 3610 para la rotación en la carcasa de la caja de cambios 3113 se encuentra el primer montaje de rodamiento de bolas 3630, que está dispuesto sobre una porción de extremo 3624 del vástago de entrada del engranaje de piñón 3612 adyacente al collar 3628, y el segundo montaje de rodamiento de bolas 3632, que está dispuesto alrededor de una porción de extremo opuesto 3626 del vástago de entrada del engranaje de piñón 3612.

El cabezal del engranaje 3614 del engranaje de piñón define el conjunto de dientes de engranaje recto 3616. El vástago de entrada 3612 incluye una abertura central 3618 (Figuras 108A y 129). Una superficie interior 3620 de la abertura central 3618 del vástago de entrada define un ajuste o accesorio hembra 3622. El ajuste hembra 3622 es enganchado por un ajuste de accionamiento macho de apareamiento del montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) para hacer girar el engranaje de piñón 3610, que, a su vez, hace girar la hoja de cuchilla giratoria 3300 a través de la unidad de engranaje recto 3640.

Carcasa de la caja de cambios 3113

La carcasa de la caja de cambios 3113 incluye una sección por lo general cilíndrica hacia atrás 3116 (en la dirección hacia atrás RW" lejos de la carcasa de hoja 3400) y una sección de montaje hacia delante ampliada 3118 (en la dirección hacia delante FW" hacia la carcasa de hoja 3400). La carcasa de la caja de cambios 3113 incluye la

cavidad o abertura de la caja de cambios 3114 (Figura 126) que define el orificio pasante 3115 que se extiende a través de la carcasa de la caja de cambios 3113 desde un extremo hacia delante 3140 hasta un extremo hacia atrás 3142 de la carcasa de la caja de cambios 3113. El orificio pasante 3115 se extiende por lo general a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA" y proporciona una cavidad para la recepción del engranaje de piñón 3610 y su montaje de rodamiento de soporte asociado 3638.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 126, una superficie interior 3150 de la carcasa de la caja de cambios 3113 que define el orificio pasante 3115, cuando se ve a lo largo del eje longitudinal LA', incluye una región central por lo general cilíndrica 3180. La región cilíndrica central 3180 incluye regiones rebajadas 3184, 3186 que están espaciadas en forma axial con respecto al eje de rotación del engranaje de piñón PGR". Las regiones rebajadas 3184, 3186 reciben respectivas pistas exteriores del primer y el segundo montaje de rodamiento de bolas 3630, 3632 y mantienen los respectivos montajes de rodamiento de bolas en su lugar.

La superficie interior 3150 de la carcasa de la caja de cambios 3113 también incluye una región roscada 3156 adyacente al extremo hacia atrás 3142 de la carcasa de la caja de cambios 3113. La región roscada interna 3156, que es parte de la sección cilíndrica hacia atrás 3116 de la carcasa de la caja de cambios 3113, recibe los tornillos externos de apareamiento 3258 de un tornillo del armazón 3250 de un montaje de retención de la pieza de mano 3250 (descrito a continuación) para fijar la pieza de mano 3200 a la carcasa de la caja de cambios 3113.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 102 y 124 a 126, la sección de montaje hacia delante 3118 de la carcasa de la caja de cambios 3113 incluye una porción central 3120 que, en efecto, continúa una porción de diámetro reducido 3116a de la sección cilíndrica hacia atrás 3116 de la carcasa de la caja de cambios 3113 y define una porción de la cavidad de la caja de cambios 3114 y el orificio pasante 3115. La porción cilíndrica central 3120 incluye una sección superior 3120a que es coextensiva con el extremo hacia delante 3140 de la carcasa de la caja de cambios 3113 y una sección inferior 3120b que está rebajada desde el extremo hacia delante 3140. La sección de montaje hacia delante 3118 incluye, además, una brida que se extiende hacia fuera y hacia abajo 3122 que proporciona las superficies de asiento o montaje para: 1) la combinación de la hoja – carcasa de hoja 3550; y 2) la cubierta del engranaje de piñón 3190. La brida que se extiende 3122 define el pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L de montaje 3124. El pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 3124 comprende la primera superficie de asiento o montaje plana horizontal 3126 y una segunda superficie de asiento o montaje plana vertical 3128. La superficie de asiento plana horizontal 3126 es sustancialmente paralela al eje de rotación R" de la hoja de cuchilla giratoria 3300 e incluye un par de aberturas roscadas 3130 (Figura 125).

Para sujetar en forma desmontable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 3550 a la carcasa de la caja de cambios 3113, el extremo superior 3408 de la sección de montaje 3402 de la carcasa de hoja 3400 está alineado adyacente a la superficie de asiento plana horizontal 3126 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 3124 y la pared exterior 3406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 está alineada adyacente a la superficie de asiento plana vertical 3128. En forma específica, el extremo superior 3408 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 y el extremo superior 3440a del tapón de la carcasa de hoja 3440 están en contacto con la superficie de asiento plana horizontal 3126 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 3124. Además, una superficie hacia atrás 3428b de la base 3428 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 y la pared exterior 3440d del tapón de la carcasa de hoja 3440 están en contacto con la superficie de asiento plana vertical 3128 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 3124.

El par de elementos de sujeción 3434 está posicionado para pasar a través de respectivas aberturas 3430 de la base 3428 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 y se enrosca en las respectivas de las aberturas roscadas 3130 de la superficie de asiento horizontal 3126 y se aprieta hasta que se ajuste. Cuando la carcasa de hoja 3400 está montada a la carcasa de la caja de cambios 3113, el conjunto de dientes de engranaje recto 3616 del engranaje de piñón 3610 están en acoplamiento de engrane con los dientes de engranaje recto accionado 3330 de la hoja de cuchilla giratoria 3300 de manera tal que la rotación del engranaje de piñón 3610 alrededor de su eje de rotación PGR" provoca la rotación de la hoja de cuchilla giratoria 3300 alrededor de su eje de rotación R". Además, de acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 105, cuando está montada, una porción inferior 3128a de la superficie de asiento plana vertical 3128 se extiende en una dirección hacia abajo DW" por debajo de los respectivos cabezales del par de elementos de sujeción 3434.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 123 y 124, el extremo hacia delante 3140 del montaje de la caja de cambios 3113 define una superficie de montaje o asiento del engranaje de piñón por lo general plana 3132. La superficie de montaje del engranaje de piñón 3132, que por lo general es vertical y sustancialmente paralela a la segunda superficie de asiento plana vertical 3128 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L de montaje 3124, está adaptada para recibir en forma liberable la cubierta del engranaje de piñón 3190 que se superpone a una porción de un cabezal del engranaje 3614 del engranaje de piñón 3610.

La superficie de montaje del engranaje de piñón plana 3132 comprende una región central en forma de arco 3134 y un par de regiones de ala que se extienden en forma radial 3136 (Figura 124) que se extienden hacia fuera desde la región central en forma de arco 3134. Cada una de las regiones de ala que se extienden 3136 incluye una abertura roscada 3138. Cada de las aberturas roscadas 3138 recibe un respectivo elemento de sujeción roscado 3170 que sujeta la cubierta del engranaje de piñón 3190 a la superficie de montaje del engranaje de piñón 3132.

Cubierta del engranaje de piñón 3190

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 124 y 127, la cubierta del engranaje de piñón 3190 incluye una superficie 3190a hacia delante o delantera y una superficie hacia atrás o trasera 3190b y además incluye una región central 3194 y un par de regiones de ala que se extienden 3198. Cada una de las regiones de ala que se extienden 3198 incluye una abertura 3192. Los elementos de sujeción roscados 3170 pasan a través de aberturas respectivas 3192 de la cubierta del engranaje de piñón 3190 y se enroscan en las aberturas roscadas 3138 en la superficie de montaje del engranaje de piñón 3132 para fijar la cubierta del engranaje de piñón 3190 a la carcasa de la caja de cambios 3113.

De acuerdo con lo observado en la Figura 127, la superficie frontal 3190a de la cubierta del engranaje de piñón 3190 en la región central 3194 está rebajada o cóncavo (inclinada hacia dentro) de manera tal que la región central 2194 se adapta por lo general a un radio de curvatura de la pared interior 3360 de la hoja de cuchilla giratoria 3300. La superficie frontal 3190a de la cubierta del engranaje de piñón 3190 en las regiones de ala que se extienden 3198 por lo general es plana. Una región superior en forma de cúpula 3196 (Figura 124) de la cubierta del engranaje de piñón 3190 se superpone y se ajusta a la superficie central en forma de arco 3134 de la superficie de montaje de la cubierta del engranaje de piñón 3132 de la carcasa de la caja de cambios 3113, mientras que las regiones de ala que se extienden 3198 de la cubierta del engranaje de piñón 3190 se superponen y se ajustan a las regiones que se extienden en forma radial hacia fuera 3136 de la superficie de montaje de la cubierta del engranaje de piñón 3132.

Cuando la cuchilla giratoria 3100 está en estado montado, una superficie inferior 3190c de la cubierta del engranaje de piñón 3190 (Figura 105) está en estrecha proximidad a o en contacto con el extremo superior 3408 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 3402 y se encuentra en las proximidades del extremo superior 3306 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 3302. Por lo tanto, la cubierta del engranaje de piñón 3190 inhibe la entrada de residuos en una región del cabezal del engranaje 3614 del engranaje de piñón 3610 y el engranaje accionado 3328 de la hoja de cuchilla giratoria 3300. Además, la superficie inferior 3190c de la cubierta del engranaje de piñón 3190 funciona como una tapa colocada sobre una porción de la región de espacio libre 3420c (Figura 114) de la abertura 3420 de la carcasa de hoja 3400 para inhibir aún más la entrada de residuos en el engranaje accionado de la hoja de cuchilla 2328 en la región de espacio libre 3420c.

Montaje de mango 3110

De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 102, el montaje de mango 3110 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 incluye la pieza de mano 3200 y el montaje de retención de la pieza de mano 3250. El montaje de mango 3110 se extiende a lo largo de un eje longitudinal LA" (Figuras 101 y 108), que es sustancialmente ortogonal a y se cruza con el eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R". De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 102 y 108, la pieza de mano 3200 incluye una superficie de agarre exterior 3202 y una superficie interior 3204. La superficie interior 3204 define un orificio pasante 3206 que se extiende a lo largo del eje longitudinal LA" entre una pared delantera 3214 y un extremo proximal ampliado 3210 de la pieza de mano 3200. La superficie interior 3204 de la pieza de mano 3200 define una pluralidad de acanaladuras 3212 adyacente a la pared delantera 3214 y un hombro escalonado 3408 hacia atrás o proximal de la pluralidad de acanaladuras 3212.

De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 108, el extremo proximal ampliado 3210 de la pieza de mano 3200 incluye un montaje de enganche del vástago de accionamiento 3275, que es similar en cuanto a su estructura a los montaje de enganche del vástago de accionamiento 275 y 2275 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100 y 2100, respectivamente, para fijar en forma liberable un montaje de accionamiento del vástago flexible (similar al montaje de accionamiento del vástago 700) al montaje de mango 3110. La diferencia principal entre el montaje de enganche del vástago de accionamiento 3275 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 y los montajes de enganche del vástago de accionamiento 275, 2275 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100, es que el montaje de enganche del vástago de accionamiento 3275 está dispuesto en el extremo proximal ampliado 3210 de la pieza de mano 3200, en lugar de estar dispuesto en la porción de extremo proximal ampliado 260 del núcleo central alargado 252 del montaje de retención de la pieza de mano 250, como era el caso con la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

El montaje de retención de la pieza de mano 3250 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100 incluye el tornillo del armazón 3252 y un muelle helicoidal 3270 que se extiende en una dirección hacia atrás RW" del tornillo del armazón 3252. El tornillo del armazón 3252 incluye la superficie exterior roscada 3258 en un extremo distal 3256 del tornillo del armazón 3252. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 108, la superficie exterior roscada 3258 del tornillo del armazón 3252 se enrosca en una región interior roscada 3156 de una sección cilíndrica hacia atrás 3116 de la carcasa de la caja de cambios 3113 para fijar en forma liberable la pieza de mano 3200 a la carcasa de la caja de cambios 3113. Cuando el tornillo del armazón 3252 se enrosca en la región interior roscada 3156 de la carcasa de la caja de cambios 3113, un collar central que se extiende hacia fuera 3254 del tornillo del armazón 3252 se apoya contra el hombro escalonado 3208 de la superficie interior 3204 de la pieza de mano 3200 para evitar que la pieza de mano 3200 se mueva en la dirección hacia atrás RW". Al mismo tiempo, la pared delantera 3214 de la pieza de mano 3200 se apoya contra un hombro 3164 de la sección cilíndrica hacia atrás 3116 de la carcasa de la caja de cambios 3113 para evitar que la pieza de mano 3200 se mueva en la dirección hacia delante FW". La pluralidad de acanaladuras 3212 de la superficie interior 3204 de la pieza de mano 3200 interfiere con una pluralidad

de acanaladuras 3162 formadas en una superficie exterior 3160 de la carcasa de la caja de cambios 3113 para permitir que la pieza de mano 3200 se posicione en cualquier orientación rotacional deseada alrededor del eje longitudinal del montaje de mango LA" con respecto a la carcasa de la caja de cambios 3113.

Cuarta realización representativa – cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100

5 Descripción general

Una cuarta realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción se muestra por lo general en 4100 en las Figuras 130 a 139. La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 incluye un montaje de mango 4110, un montaje de cabezal desmontable 4111, y un mecanismo de accionamiento 4600. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 131, el montaje de cabezal 4111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 incluye un montaje de la caja de cambios 4112, una hoja de cuchilla giratoria 4300, una carcasa de hoja 4400, y una estructura de soporte o apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500. La hoja de cuchilla 4300 gira alrededor de un eje de rotación R" dentro de la carcasa de hoja 4400.

La hoja de cuchilla giratoria 4300 está soportada para su rotación con respecto a la carcasa de hoja 4400 por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500, similar a las estructuras de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 500, 2500, 3500 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100, 3100. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500 incluye, en una realización representativa, una tira de rodamiento alargada 4502 (Figuras 131 a 132 y 141 a 142) dispuesta en un conducto anular 4504 (Figura 142) formado entre las superficies de apoyo opuestas 4319, 4459 de la hoja de cuchilla giratoria 4300 y la carcasa de hoja 4400, respectivamente. La tira de rodamiento 4502 incluye una pluralidad de rodamientos 4506, tal como rodamientos de bolas, dispuesta en relación espaciada en una caja separadora flexible 4508 (Figura 132). En forma alternativa, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500 puede utilizar una pluralidad de tiras de rodamiento alargadas en el conducto anular 4504 dispuesta en una relación de cabeza a cola o espaciada.

Una combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria 4300, la carcasa de hoja 4400, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500 se denominará como la combinación de la hoja – carcasa de hoja 4550 (Figuras 140 y 141) y las superficies de apoyo de apareamiento definidas por la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 4319, la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 4459 y la pista de rodamiento del tapón de la carcasa de hoja 4446 que soportan la hoja de cuchilla 4300 para la rotación en la carcasa de hoja 4400 se denominará como el montaje de apoyo de la cuchilla giratoria 4552 (Figuras 139A y 142). La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500 fija tanto en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria 4300 a la carcasa de hoja 4400 y proporciona una estructura de apoyo para soportar la hoja de cuchilla giratoria 4300 para girar alrededor de un eje de rotación R" (Figuras 105 y 108). La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500 también define un plano de rotación RP" (Figura 139) de la hoja de cuchilla 4300 que es sustancialmente ortogonal al eje de rotación de la hoja de cuchilla R".

El montaje de la caja de cambios 4112 incluye una carcasa de la caja de cambios 4113 que soporta una caja de cambios 4602 del mecanismo de accionamiento 4600. El montaje de la caja de cambios 4112 también incluye un cuerpo del armazón 4150 que recibe la carcasa de la caja de cambios 4113 y una cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190 está fijada al cuerpo del armazón 4150 para sellar la carcasa de la caja de cambios 4113 dentro del cuerpo del armazón 4150. El montaje de mango 4110, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal LA", que es sustancialmente ortogonal a y se cruza con el eje de rotación de la hoja de cuchilla R", incluye una pieza de mano 4200 y un montaje de retención de la pieza de mano 4250 que fija la pieza de mano 4200 a la carcasa de la caja de cambios 4113. El montaje de mango 4110 también incluye un montaje de enganche del vástago de accionamiento 4275 dispuesto en un extremo proximal ampliado 4210 de la pieza de mano 4200. El montaje de mango 4110, el montaje de retención de la pieza de mano 4250 y el montaje de enganche del vástago de accionamiento 4275 son similares al montaje de mango 3110, el montaje de retención de la pieza de mano 3250, y el montaje de enganche del vástago de accionamiento 3275 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100.

La caja de cambios 4602 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 incluye un tren de engranajes 4204 que, en forma similar a los trenes de engranajes 604, 2604 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100, comprende un engranaje de piñón 4610 y un engranaje de accionamiento 4650. El engranaje de accionamiento 4650 es un engranaje doble que incluye un primer engranaje cónico 4652 que es accionado por el engranaje de piñón 4610. El engranaje de accionamiento 4650 también incluye un segundo engranaje recto 4654 que se acopla con un engranaje de accionamiento 4328 de la hoja de cuchilla giratoria 4300 para girar la hoja de cuchilla giratoria 3300 en torno al eje de rotación de la hoja de cuchilla R" a través de una unidad de engranaje recto.

La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100, al igual que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 que se ha descrito con anterioridad, es en especial adecuada para su uso con hojas de cuchilla giratoria de diámetro exterior más grande. Entre las diferencias entre la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 y la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 se encuentran las siguientes: 1) En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100, un conjunto de dientes de engranaje 4330 del engranaje accionado 4328 de la hoja de cuchilla giratoria anular 4300 está dispuesto por encima de la superficie de apoyo 4319 formada en una pared exterior 4312 de una

sección del cuerpo 4302 de la hoja de cuchilla 4300. 2) Al igual que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, la carcasa de hoja 4400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 está fijada a un pedestal de montaje 4152 del cuerpo del armazón 4150. Sin embargo, en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, el cuerpo del armazón 150 recibe la carcasa de la caja de cambios 113 en la cavidad 155 del cuerpo del armazón 150 dado que la carcasa de la caja de cambios 113 se movió en la dirección hacia delante FW a lo largo de la eje longitudinal LA con respecto al cuerpo del armazón 150, algo parecido a un cajón de una cómoda que se desliza en una cómoda. El cuerpo del armazón 150 queda rodeado tanto por la parte superior como la parte inferior de la carcasa de la caja de cambios 113.

Por el contrario, en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100, la relación estructural entre el cuerpo del armazón 4150 y la carcasa de la caja de cambios 4113 por lo general es similar a la relación estructural entre el cuerpo del armazón 2150 y la carcasa de la caja de cambios 2113 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. En forma específica, en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100, el cuerpo del armazón 4150 define un ajuste 4156 (Figura 150) y tiene una pared inferior abierta 4182. Esta configuración permite que el cuerpo del armazón 4150 se mueva en una dirección hacia abajo DW" (Figura 148) ortogonal al eje longitudinal del montaje de mango LA" para deslizarse por encima de la carcasa de la caja de cambios 4113. Una cubierta inferior del cuerpo del armazón delgado 4190 está fijada al cuerpo del armazón 4150 para cubrir, proteger y apoyar la carcasa de la caja de cambios 2113.

Otros componentes del mecanismo de accionamiento 4600 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 incluyen componentes externos a los montajes de cabezal y mango 4111, 4110 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100. Estos componentes externos incluyen un motor de accionamiento (no se muestra) y el montaje de accionamiento del vástago flexible que hace girar el engranaje de piñón 4610. Tales componentes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 son similares a los componentes correspondientes discutidos con respecto a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, por ej., el montaje de accionamiento del vástago flexible 700 y el motor de accionamiento 800. Por razones de brevedad, los componentes y montajes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 que son sustancialmente similares a los componentes y montajes de cualquiera de las correspondientes cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 3100 y 2100, no se describirán en detalle a continuación. Aquéllos con experiencia ordinaria en la técnica comprenderán que la discusión de la estructura y la función de los componentes y montajes de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100 y 3100, de acuerdo con lo expuesto con anterioridad, es aplicable y se incorpora en la discusión de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100, que se discute a continuación.

Hoja de cuchilla giratoria 4300

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 143 y 144, la hoja de cuchilla giratoria 4300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 es anular continua y comprende una estructura anular unitaria o de una sola pieza. La hoja de cuchilla giratoria 4300 es una hoja de cuchilla giratoria de "estilo plano", pero, se debe entender que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4300 se puede utilizar con una variedad de estilos y tamaños de hoja de cuchilla giratoria, dependiendo de la aplicación específica de corte o recorte. La hoja de cuchilla giratoria 4300 incluye un cuerpo 4302 y una sección de la hoja 4304 que se extiende en forma axial desde el cuerpo 4302. El cuerpo de la hoja de cuchilla 4302 incluye un extremo superior 4306 y un extremo inferior 4308 espaciados en forma axial desde el extremo superior 4306. El cuerpo 4302 incluye, además, una pared interior 4310 y una pared exterior 4312 espaciada en forma radial de la pared interior 4310. La pared exterior del cuerpo 4312 define una superficie de apoyo de la hoja de cuchilla. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 4319 comprende una pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 4320 (se puede ver mejor en la Figura 144) que se extiende radialmente hacia dentro en la pared exterior 4312. En una realización representativa, la pista de rodamiento de la cuchilla 4320 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 4322 en una porción central 4324 de la pista 4320.

La pared exterior del cuerpo 4312 del cuerpo de la hoja giratoria 4302 también define un engranaje accionado 4328 que comprende un conjunto de dientes de engranaje 4330 formados de manera tal que se extienden en forma radial hacia fuera en una porción escalonada 4331 de la pared exterior. La porción escalonada 4331 está en forma axial por encima de la pista de rodamiento 4320, es decir, más cerca del primer extremo superior 4306 del cuerpo 4302. El engranaje accionado 4328, en una realización representativa, define una pluralidad de dientes de engranaje recto evolvente 4332.

En forma ventajosa, el conjunto de dientes de engranaje 4330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 4328 están espaciados en forma axial desde el extremo superior 4306 del cuerpo 4302 y están espaciados en forma axial de la pista de rodamiento en forma de arco 4320 del cuerpo 4302. Con el fin de reducir al mínimo la entrada de piezas de carne, hueso y otros residuos en el engranaje accionado 4328 de la hoja de cuchilla 4300, una proyección o tapa que se extiende en forma radial hacia fuera 4334. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 144, la tapa 4334 por lo general es rectangular en sección transversal y está alineada en forma axial con y se superpone al engranaje accionado 4328, cuando se ve desde el extremo superior 4306 del cuerpo de la hoja 4302. Una superficie superior de la tapa de engranaje accionado 4334 define el extremo superior 4306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 4302 y una superficie en ángulo 4335 de la tapa 4334 define parte de la pared exterior 4312 del cuerpo 4302. Conceptualmente, las superficies radialmente exteriores respectivas 4330a del conjunto de dientes de

engranaje 4330, cuando la hoja de cuchilla 4300 se gira, se pueden ver como que forma un cilindro imaginario 4336 (que se muestra en forma esquemática en la Figura 144). La tapa de engranaje accionado 4334 se extiende ligeramente en forma radial hacia fuera del cilindro imaginario 4336 definido por el conjunto de dientes de engranaje 4330. Además, de acuerdo con lo que también se puede ver en la Figura 144, el conjunto de dientes de engranaje 4330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 4328 están dispuestos o escalonados en forma radial hacia fuera desde una porción 4340 de la pared exterior 4312 que define la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 4320.

En la hoja de cuchilla giratoria 4300, el segundo extremo 4308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 4302 hace una transición radialmente hacia dentro entre el cuerpo 4302 y la sección de la hoja 4304. El segundo extremo 4308 del cuerpo 4302 está definido por un paso u hombro que se extiende radialmente hacia dentro 4308a. La sección de la hoja 4304 se extiende desde el segundo extremo 4308 del cuerpo 4302 e incluye un borde de corte de la hoja 4350 en un extremo hacia dentro 4352 de la sección de la hoja 4304. De acuerdo con lo que se puede observar, la sección de la hoja 4304 incluye una pared interior 4354, una pared exterior espaciada en forma radial 4356 y una porción de puente 4358 entre las paredes interiores y exteriores 4354, 4356.

La pared interior de cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 4310 y la pared interior de la sección de la hoja 4354 juntas forman una pared interior continua de la hoja de cuchilla 4360 que se extiende desde el extremo superior del cuerpo 4306 hasta el borde de corte 4350. La pared interior de la hoja de cuchilla 4360 por lo general es de forma troncocónica, y converge en una dirección hacia abajo (con la etiqueta DW" en la Figura 144). La pared interior de la hoja de cuchilla 4360 define una abertura de corte CO" (Figura 143) de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100.

Carcasa de hoja 4400

En una realización representativa y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 140 a 141 y 145 a 147, la carcasa de hoja 4400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 es anular continua y comprende una estructura anular unitaria o de una sola pieza. La carcasa de hoja 4400 incluye una sección de montaje 4402 y una sección de soporte de la hoja 4450.

La sección de montaje de la carcasa de hoja 4402 incluye una pared interior 4404 y una pared exterior espaciada en forma radial 4406 y un primer extremo superior 4408 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 4410. En los extremos delanteros 4412, 4414 de la sección de montaje 4402, hay regiones ahusadas 4416, 4418 que hacen la transición entre el extremo superior 4408, el extremo inferior 4410 y la pared exterior 4406 de la sección de montaje y el extremo superior correspondiente, el extremo inferior y la pared exterior de la sección de soporte de la hoja 4450. La sección de montaje de la carcasa de hoja 4402 incluye dos inserciones de montaje 4420 (Figura 132) que se extienden entre los extremos superiores e inferiores 4408, 4410 de la sección de montaje 4402. Las inserciones de montaje 4420 definen aberturas roscadas 4422. Cuando las aberturas roscadas de las inserciones de montaje 4420 están acopladas por los respectivos elementos de sujeción roscados 4170 que se extienden a través de aberturas roscadas 4172 de brazos en forma de arco 4160, 4162 del cuerpo del armazón 4150, la carcasa de hoja 4400 se fija en forma liberable al montaje de la caja de cambios 4112. La sección de montaje 4402 además incluye una abertura 4424 que se extiende en forma radial entre las paredes interiores y exteriores 4404, 4406. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 146 y 147, la abertura 4424 incluye una porción superior más estrecha 4426 y una porción inferior más ancha 4428.

La porción superior más estrecha 4426 de la abertura 4424 está dimensionada para recibir el engranaje recto 4654 del engranaje de accionamiento 4650 del tren de engranajes 4604. Los dientes de engranaje 4656 del engranaje recto 4654 se engranan con el conjunto de dientes de engranaje 4330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 4328 para girar la hoja de cuchilla 4300 con respecto a la carcasa de hoja 4400. La porción inferior más ancha 4428 de la abertura 4424 está dimensionada para recibir un tapón de la carcasa de hoja 4430 (Figuras 131 a 132, 140 y 145). El tapón de la carcasa de hoja 4430 está fijado en forma desmontable a la carcasa de hoja 4400 por medio de dos tornillos 4432 (Figura 132). Los tornillos 4432 pasan a través de un par de aberturas avellanadas 4434 que se extienden desde el extremo superior 4408 de la sección de montaje 4402 hasta la porción inferior 4428 de la abertura 4424 y acoplan un par de aberturas roscadas alineadas 4438 del tapón de la carcasa de hoja 4430.

La carcasa de hoja 4400 también incluye un rebaje semicircular 4440 (Figura 140) en la pared exterior 4406. El rebaje semicircular 4440 se extiende radialmente hacia dentro casi hasta la pared interior 4404 y proporciona un espacio libre para el engranaje cónico orientado en forma axial 4652 del engranaje de accionamiento 4650. El tapón de la carcasa de hoja 4430 incluye un rebaje 4442 en una superficie superior 4443 del tapón 4430 para proporcionar un espacio libre para el engranaje recto 4654 del engranaje de accionamiento 4650. Un recorte 4444 en una pared radialmente exterior 4445 del tapón de la carcasa de hoja 4430 proporciona un espacio libre para un elemento de sujeción 4672 de un montaje de soporte del rodamiento de bolas 4660 de la caja de cambios 4602 que soporta en forma giratoria el engranaje de accionamiento 4650.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 142 y 145 a 147, la sección de soporte de la hoja 4450 incluye una pared interior 4452 y una pared exterior espaciada en forma radial 4454 y un primer extremo superior 4456 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 4458. La sección de soporte de la hoja 4450

se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360° de la carcasa de hoja 4400. La sección de soporte de la hoja 4450 en una región de la sección de montaje 4402 es continua con y forma una porción de la pared interior 4404 de la sección de montaje 4402, es decir, la porción entre las líneas de etiquetada como IWBS" en la Figura 147. La pared interior de la sección de soporte de la hoja 4452 define una superficie de apoyo. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100, la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 4459 comprende una pista de rodamiento 4460 que se extiende radialmente hacia dentro en la pared interior 4452. En una realización representativa, una porción central 4462 de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 4460 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 4464. Una porción de la pared interior en forma radial 4447 (Figura 145) del tapón de la carcasa de hoja 4430 define una pista de rodamiento de la carcasa de hoja 4446 que está alineada con y continúa la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 4460 de manera tal que la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 4460 sea sustancialmente continua alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360° de la sección de soporte de la hoja 4450.

De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 142, la pared interior de la sección de soporte de la hoja 4452 de la carcasa de hoja 4400 incluye un primer saliente que se extiende en forma radial hacia fuera 4470 que se encuentra en forma axial por encima de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 4460. La pared interior de la sección de soporte de la hoja 4452 también incluye un segundo saliente en ángulo que se extiende en forma radial hacia fuera 4472 que está espaciado en forma axial por encima del primer saliente que se extiende en forma radial hacia fuera 4470. El primer y el segundo saliente 4470, 4472 proporcionan regiones de asiento para una superficie inferior 4362 del conjunto de dientes de engranaje 4330 y la superficie en ángulo 4335 de la tapa de engranaje accionado 4334, respectivamente, para soportar la hoja de cuchilla 4300 cuando la hoja de cuchilla 4300 está posicionada en la carcasa de hoja 4400 axialmente desde arriba y la tira de rodamiento 4502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500 no se ha insertado en un conducto 4504 (Figura 142) entre la hoja de cuchilla giratoria 4300 y la carcasa de hoja 4400. Por supuesto, se debe entender que, sin la inserción de la tira de rodamiento 4502 en el conducto 4504 entre las caras de apoyo en forma de arco opuestas 4322, 4464 de la hoja de cuchilla giratoria 4300 y la carcasa de hoja 4400, si la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 diera un vuelco hacia abajo, es decir, al revés de la orientación de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 que se muestra, por ejemplo, en la Figura 130, la hoja de cuchilla giratoria 4300 caería fuera de la carcasa de hoja 4400. Cuando la tira de rodamiento 4502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 4500 se inserta en el conducto 4504, de acuerdo con lo representado en forma esquemática en la Figura 142, hay un pequeño espacio libre de funcionamiento entre el saliente en ángulo 4472 de la pared interior 4452 de la sección de soporte de la carcasa de hoja 4450 y la superficie en ángulo 4335 de la pared exterior 4312 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 4302. La proximidad y la forma de la superficie en ángulo de la cuchilla giratoria 4335 y el saliente en ángulo de la carcasa de hoja 4472 de un tipo de junta de laberinto para inhibir la entrada de residuos en la región del engranaje accionado 4328 de la hoja de cuchilla 4300. De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 145 a 147, la región ahusada 4416 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 4402 incluye un puerto 4480 para la inyección de líquido de limpieza para la limpieza de la carcasa de hoja 4400 y la hoja de cuchilla 4300 durante un proceso de limpieza. El puerto 4480 pasa desde una abertura de entrada 4481 en la pared exterior de la sección de montaje 4406 hasta una abertura de salida 4482 en la pared interior de la sección de montaje 4404. La abertura de salida 4482 está en comunicación fluida con la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 4460.

40 Montaje de la caja de cambios 4112

El montaje de la caja de cambios 4112 es parte del montaje de cabezal 4111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 e incluye la caja de cambios 4602, la carcasa de la caja de cambios 4113, el cuerpo del armazón 4150 y la cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190. La caja de cambios 4602 se apoya en la carcasa de la caja de cambios 4113, mientras que la carcasa de la caja de cambios 4113 es recibida y soportada en la combinación del cuerpo del armazón 4150 y la cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190. La combinación de la hoja – carcasa de hoja 4550 está fijada en forma liberable a un pedestal de montaje en forma de arco 4152 del cuerpo del armazón 4150 para completar el montaje de cabezal 4111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100.

La caja de cambios 4602 comprende un tren de engranajes 4604 y montajes de soporte de rodamiento asociados para el soporte en forma giratoria de los engranajes del tren de engranajes 4604. El tren de engranajes 4604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 es similar a los trenes de engranajes 604, 2604 de la cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100, en que el tren de engranajes 4604 incluye un engranaje de piñón 4610 y un engranaje de accionamiento 4650. Un montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 4628 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 que soporta el engranaje de piñón 4610 para girar alrededor de su eje de rotación PGR" (Figura 139A) es, en una realización representativa, diferente de los montajes de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 628 y 2628 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100. Por el contrario, un montaje de soporte de rodamiento del engranaje de accionamiento 4660 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 que soporta el engranaje de accionamiento 4650 para girar alrededor de su eje de rotación DGR" es, en una realización representativa, similar a los montajes de soporte de rodamiento del engranaje de accionamiento 660, 2660 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100.

El engranaje de piñón 4610 incluye un cabezal del engranaje 4614 que comprende un conjunto de dientes de engranaje cónico 4616 y un vástago de entrada 4612 que se extiende hacia atrás desde el cabezal del engranaje

4614. El cabezal del engranaje 4614 del engranaje de piñón 4610 se acopla con el engranaje de accionamiento 4650 para accionar la hoja de cuchilla giratoria anular 4300. El engranaje de accionamiento de la caja de cambios 4650 es un engranaje doble que incluye un engranaje cónico superior orientado en forma vertical o axial 4652 y un engranaje recto inferior orientado en forma horizontal o radial 4654. El engranaje cónico superior del engranaje de accionamiento 4652 se acopla y es accionado en forma giratoria por el conjunto de dientes de engranaje cónico 4616 del cabezal del engranaje 4614 del engranaje de piñón 4610. El engranaje recto inferior del engranaje de accionamiento 4654 define una pluralidad de dientes de engranaje de accionamiento 4656 que son dientes de engranaje evolvente en apareamiento que se engranan con los dientes de engranaje evolvente 4332 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla giratoria 4328 para girar la hoja de cuchilla giratoria 4300. Esta combinación de engranaje entre el engranaje de accionamiento 4650 y la hoja de cuchilla giratoria 4300 define una unidad de engranaje recto engranaje evolvente 4658 (Figura 139A) para girar la hoja de cuchilla 4300.

El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 4628, en una realización representativa, incluye un primer y un segundo montaje de rodamiento de bolas 4630, 4632 que están espaciados en forma axial con respecto al eje longitudinal LA". El par de montajes de rodamiento de bolas espaciados en forma axial 4630, 4632 está alojado en el orificio pasante de la carcasa de la caja de cambios 4115. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 139A, el primer montaje de rodamiento de bolas 4630 está dispuesto alrededor de una porción de extremo 4634 del vástago de entrada del engranaje de piñón adyacente a un hombro escalonado 4617 del cabezal del engranaje 4614 y el segundo montaje de rodamiento de bolas 4632 está dispuesto alrededor de una porción de extremo opuesto 4636 del vástago de entrada del engranaje de piñón 4612.

El engranaje de accionamiento 4650, al igual que el engranaje de accionamiento 650 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, es un engranaje doble con un primer engranaje alineado en forma axial 4652 y un segundo engranaje integral 4654, el engranaje de accionamiento 4650 gira alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR" (Figura 139A). El eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR" es sustancialmente paralelo al eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R" y es sustancialmente ortogonal a y se cruza con el eje de rotación del engranaje de piñón PGR" y el eje longitudinal del montaje de mango LA". El primer engranaje 4652 del engranaje de accionamiento 4650 es un engranaje cónico e incluye un conjunto de dientes de engranaje cónico 4653 que se engranan con el conjunto de dientes de engranaje cónico 4616 del cabezal del engranaje 4614 del engranaje de piñón 4610. El segundo engranaje 4654 comprende un engranaje recto que incluye un conjunto de dientes de engranaje evolvente 4656. El engranaje recto 4654 del engranaje de accionamiento 4650 y el engranaje accionado 4328 de la hoja de cuchilla 4300 comprenden una unidad de engranaje recto evolvente, que tiene ejes de rotación respectivos DGR", R" que son sustancialmente paralelos.

El engranaje de accionamiento 4650 está soportado para la rotación por un montaje de soporte de rodamiento 4660 (Figura 133 y 139A) que, en una realización representativa, comprende un montaje de rodamiento de bolas 4662, al igual que el montaje de rodamiento de bolas 662, 2662 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100. El montaje de rodamiento de bolas 4662 incluye una pluralidad de bolas 4666 atrapadas entre una pista interior 4664 y una pista exterior 4664. Una abertura central 4670 (Figura 133) del engranaje de accionamiento 4650 recibe la pista exterior 4664 del montaje de rodamiento de bolas 4662. El montaje de rodamiento de bolas 4662 está fijado a la carcasa de la caja de cambios 4113 por un elemento de sujeción roscado 4672 que se enrosca en una abertura 4140 (Figura 153) en una proyección que se extiende hacia abajo 4142 que se extiende desde una porción inferior 4141 de una sección hacia delante en forma de U invertida 4118 de la carcasa de la caja de cambios 4113.

Carcasa de la caja de cambios 4113

La carcasa de la caja de cambios 4113 (Figuras 133, 149 y 153 a 154), en una realización representativa, incluye una sección cilíndrica hacia atrás 4116 (en la dirección hacia atrás RW" lejos de la carcasa de hoja 4400), una sección hacia delante en forma de U invertida 4118 (en la dirección hacia delante FW hacia la carcasa de hoja 4400) y una sección de base por lo general rectangular 4120 dispuesta en forma axial por debajo de la sección hacia delante en forma de U invertida 4118. La carcasa de la caja de cambios 4113 incluye la cavidad o abertura de la caja de cambios 4114 que define un orificio pasante 4115 que se extiende a través de la carcasa de la caja de cambios 4113 desde un extremo hacia atrás 4122 hasta un extremo hacia delante 4124 de la carcasa de la caja de cambios 4113. El orificio pasante 4115 se extiende por lo general a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA" y proporciona una cavidad para el vástago de entrada del engranaje de piñón 4612. El orificio pasante 4115 incluye los rebajes espaciados en forma axial 4126, 4128 que reciben los montajes de rodamiento de bolas del engranaje de piñón 4630, 4632 para soportar el engranaje de piñón 4610 para girar alrededor de su eje de rotación PGR". La sección hacia delante en forma de U invertida 4118 y la sección hacia atrás 4116 cilíndrica se combinan para definir una superficie superior 4130 de la carcasa de la caja de cambios 4113.

La base de forma por lo general rectangular 4120 de la carcasa de la caja de cambios 4113 se extiende hacia abajo desde la sección hacia delante en forma de U invertida 4118, es decir, lejos de la carcasa de la caja de cambios superficie superior 4130. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 153 y 154, la base rectangular 4120 incluye una pared delantera 4120a, una pared trasera 4120b, una pared superior 4120c, una pared inferior 4120d, una pared exterior 4120e y una pared interior 4120f. La pared delantera 4120a, la pared superior 4120c, la pared inferior 4120d y la pared exterior 4120e son por lo general planas. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 153, se extienden radialmente hacia dentro en la pared delantera 4120a de la base rectangular 4120 y la porción

inferior 4141 de la sección hacia delante en forma de U invertida de la carcasa de la caja de cambios 4113 el primer y el segundo rebaje 4120g, 4120h. El primer rebaje en forma de arco 4120g es un rebaje superior, es decir, el rebaje superior 4120g es adyacente a la porción inferior 4141 de la sección hacia delante en forma de U invertida 4118. El segundo rebaje en forma de arco 4120h es un rebaje inferior y se extiende a través de la pared inferior 4120c de la base rectangular 4120. El primer rebaje superior 4120g proporciona un espacio libre para el engranaje cónico 4652 del engranaje de accionamiento 4650, mientras que el segundo rebaje inferior 4120h, que es más ancho que el rebaje superior 4120g, proporciona un espacio libre para el engranaje recto 4654 del engranaje de accionamiento 4650.

La porción inferior 4141 de la sección hacia delante en forma de U invertida 4118 también incluye un puerto o abertura 4136 que proporciona un conducto entre el orificio pasante 4115 y el primer rebaje superior 4120g. La abertura 4136 proporciona un espacio libre para una porción superior del engranaje cónico 4652 y proporciona un conducto para la comunicación del fluido de limpieza se inyecta en el orificio pasante 4115 desde el extremo proximal 4122 de la carcasa de la caja de cambios 4113 para entrar en las regiones del primer y el segundo rebaje 4120g, 4120h para el propósito de la limpieza del engranaje de accionamiento 4650.

La porción inferior 4141 de la sección hacia delante en forma de U invertida 4118 incluye la proyección que se extiende hacia abajo 4142. La proyección que se extiende hacia abajo 4142 incluye una porción de espolón cilíndrica 4143 que define la abertura roscada 4140 que se extiende a través de la proyección que se extiende hacia abajo 4142. Un eje central a través de la abertura roscada 4140 define y es coincidente con el eje de rotación DGR[™] del engranaje de accionamiento 4650. La abertura roscada 4140 recibe el elemento de sujeción 4672 para fijar el montaje de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 4662 a la proyección que se extiende hacia abajo 4142. En forma específica, la pista interior 4664 del montaje de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 4662 está fijada a la porción de espolón cilíndrica 4143. Los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 4120g, 4120h están centrados alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR[™] y el eje central de la abertura roscada 4140.

De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 154, una superficie interior 4145 de la sección cilíndrica hacia atrás 4116 de la carcasa de la caja de cambios 4113 define una región roscada 4149, adyacente al extremo proximal 4122 de la carcasa de la caja de cambios 4113. La región roscada 4149 de la carcasa de la caja de cambios 4113 recibe una porción de acoplamiento roscado 4258 de un tornillo del armazón 4252 del montaje de retención de la pieza de mano 4250 para fijar la pieza de mano 4200 a la carcasa de la caja de cambios 4113. Una superficie exterior 4146 de la sección cilíndrica hacia atrás 4116 de la carcasa de la caja de cambios 4113 define una pluralidad de acanaladuras que se extienden en forma axial 4148.

Cuerpo del armazón 4150

El cuerpo del armazón 4150 (Figuras 148, 150 y 151) incluye el par de brazos en forma de arco 4160, 4162 que se extienden hacia fuera desde de una región cilíndrica central 4154. Los brazos en forma de arco 4160, 4162 incluyen respectivas aberturas roscadas 4172 que reciben el par de elementos de sujeción roscados 4170. Una porción frontal o hacia delante del cuerpo del armazón 4150 define el pedestal de montaje en forma de arco 4152. El pedestal del montaje en forma de arco 4152 proporciona una región de asiento 4152a (Figura 148) para recibir la sección de montaje 4402 de la carcasa de hoja 4400. En forma específica, el pedestal de montaje 4152 incluye una pared interior 4174, una pared superior 4176 que se extiende en forma radial en una dirección hacia delante FW[™] desde un extremo superior de la pared interior 4174, y una pared inferior o saliente 4178 que se extiende en forma radial en una dirección hacia delante FW[™] de un extremo inferior de la pared interior 4174.

El cuerpo del armazón 4150 se desliza hacia abajo sobre una superficie superior 4130 de la carcasa de la caja de cambios 4113. La región cilíndrica central 4154 del cuerpo del armazón 4150 define el ajuste interior 4156. Una superficie interior 4158 del cuerpo del armazón 4150 que define el ajuste 4156 está configurada y contorneada para encajar cómodamente sobre y acoplarse a la superficie superior 4130 de la carcasa de la caja de cambios 4113, es decir, el ajuste de cuerpo del armazón 4156 está configurado de manera tal que la superficie interior 4158 se acople con la sección cilíndrica hacia atrás 4116, la sección hacia delante en forma de U invertida 4118, y la base rectangular 4120 de la carcasa de la caja de cambios 4113. Cuando la carcasa de la caja de cambios 4113 es recibida en el cuerpo del armazón 4150, el ajuste del cuerpo del armazón 4156 se superpone a la pared exterior 4120e de la base de la carcasa de la caja de cambios 4120 y una porción rebajada 4180 (Figuras 150 y 151) de una pared inferior 4182 del cuerpo del armazón 4150 está al mismo nivel que la porción inferior de la pared 4120 (Figura 153) de la base de la carcasa de la caja de cambios 4120.

Un región de diámetro más pequeño o rebajada 4158a (Figura 151) de la superficie interior 4158 del cuerpo del armazón 4150 encaja cómodamente sobre una porción superior 4132 (Figuras 149 y 154) de la sección cilíndrica hacia atrás 4116 de la carcasa de la caja de cambios 4113. Una región de diámetro más grande 4158b de la superficie interior 4158 del cuerpo del armazón 4150 encaja cómodamente sobre una porción superior 4134 de la sección hacia delante en forma de U invertida 4118 de la carcasa de la caja de cambios 4113. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 139A, el espacio libre para el cabezal del engranaje 4614 del engranaje de piñón 4610 es proporcionado por un espacio o hueco entre una pared hacia delante 4158c (Figura 150) definida por la superficie interior 158 del cuerpo del armazón 4150 y una pared delantera 4138 de la sección hacia delante en forma de U

invertida 4118 de la carcasa de la caja de cambios 4113. La pared delantera 4138 de la sección hacia delante en forma de U invertida 41 118 define el extremo distal 4124 de la carcasa de la caja de cambios 4113.

5 Cuando el cuerpo del armazón 4150 se desliza sobre la carcasa de la caja de cambios 4113, un par de salientes horizontales paralelas 4186 de la superficie interior 4158 del cuerpo del armazón 4150 descansa en la pared superior 4120c de la sección de base 4120 de la carcasa de la caja de cambios 4113 para evitar el movimiento relativo de la carcasa de la caja de cambios 4113 con respecto al cuerpo del armazón 4150 en la dirección hacia arriba UP". Un hombro escalonado 4147 (Figura 154) formado entre la sección cilíndrica hacia atrás 4116 y la sección hacia delante en forma de U invertida 4118 hace tope con un hombro escalonado formado entre la porción de diámetro pequeño 4158a y la porción de diámetro grande 4158b de la superficie interior 4158 del cuerpo del armazón 4150 para impedir el movimiento de la carcasa de la caja de cambios 4113 con respecto al cuerpo del armazón 4150 en la dirección hacia atrás RW".

Cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190

15 Después de deslizar el cuerpo del armazón 4150 sobre la carcasa de la caja de cambios 4113, el cuerpo del armazón 4150 se fija en su lugar con respecto a la carcasa de la caja de cambios 4113 por la cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190 (Figuras 148 y 152). La cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190 se ajusta a una porción rebajada 4180 de una superficie inferior 4182 del cuerpo del armazón 4150. Un par de elementos de sujeción roscados 4192 pasa a través de las respectivas aberturas 4194 en la cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190 y se enrosca en un par alineado de aberturas roscadas 4184 en la porción rebajada 4180 del cuerpo del armazón 4150. Cuando los elementos de sujeción 4192 están roscados en las aberturas 4184 del cuerpo del armazón 4150, una superficie superior 4196 de la cubierta inferior 4190 se apoya contra la pared inferior 4120d de la sección de base 4120 de la carcasa de la caja de cambios 4113 y en contra de la porción rebajada 4180 de la superficie inferior 4182 del cuerpo del armazón 4150 para fijar la carcasa de la caja de cambios 4113 al cuerpo del armazón 4150.

25 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 138, cuando la cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190 está instalada, una superficie inferior 4195 (Figura 148) de la cubierta inferior 4190 por lo general está al mismo nivel que la superficie inferior 4182 del cuerpo del armazón 4150. Un rebaje 4196a (Figura 152) en la superficie superior 4196 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190 proporciona un espacio libre para el elemento de sujeción 4672, que soporta la bola el montaje de soporte de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 4662 de la caja de cambios 602.

30 Fijación de la combinación de la hoja – carcasa de hoja a la carcasa de la caja de cambios

El cuerpo del armazón 4150 fija en forma liberable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 4550 a la carcasa de la caja de cambios 4113. Cuando la combinación de la hoja – carcasa de hoja 4550 está montada y la sección de montaje 4402 de la carcasa de hoja 4400 está correctamente alineada y se mueve en acoplamiento con el pedestal de montaje en forma de arco 4152 del cuerpo del armazón 4150: 1) la pared exterior 4406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 4402 se apoya contra la pared interior 4174 del pedestal de montaje en forma de arco 4152 y la pared orientada hacia delante 4120a (Figura 153) de la sección de base 4120 de la carcasa de la caja de cambios 4113; 2) el primer extremo superior 4408 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 4402 se apoya contra la pared superior 4176 del pedestal de montaje en forma de arco 4152; y 3) una porción escalonada en forma radial hacia dentro 406a de la pared exterior 406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 402 se apoya contra una cara superior y una cara hacia delante de la pared inferior o saliente del pedestal de montaje que sobresale en forma radial hacia fuera 4178 (Figuras 133, 148 y 151) del pedestal de montaje en forma de arco 4152 del cuerpo del armazón 4150.

45 La cubierta inferior del cuerpo del armazón 4190 incluye una porción escalonada que sobresale en forma radial hacia fuera 4197 (Figura 152) formada en una pared delantera 4197a de la cubierta inferior 4190 que continúa la pared inferior o saliente 4178 del pedestal de montaje en forma de arco 4152 y también continúa una porción de la pared interior 4174 del pedestal de montaje en forma de arco 4152 del cuerpo del armazón 4150 a través de las porciones rebajadas espaciadas en forma axial 4180 en la superficie inferior 4182 de cuerpo del armazón 4150.

50 El par de elementos de sujeción 4170 de los brazos en forma de arco 4160, 4162 del cuerpo del armazón 4150 se enrosca en respectivas aberturas roscadas 4422 de las inserciones de montaje 4420 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 4402 para fijar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 4550 al cuerpo del armazón 4150, para acoplar de ese modo la combinación de la hoja – carcasa de hoja 4550 a la carcasa de la caja de cambios 4113.

55 Una pared hacia delante 4154a (Figuras 133, 148 y 151) de la región cilíndrica central 4154 del cuerpo del armazón 4150 incluye una proyección 4198 que soporta un montaje de acero 4199. El montaje de acero, que se muestra en forma esquemática en las Figuras 130 y 131, de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 es similar en cuanto a su estructura y función al montaje de acero 199 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

Montaje de mango 4110

De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 131, el montaje de mango 4110 de la cuchilla giratoria con

accionamiento a motor 4100 incluye la pieza de mano 4200 y el montaje de retención de la pieza de mano 4250. El montaje de mango 4110 se extiende a lo largo de un eje longitudinal LA". De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 131 y 139, la pieza de mano 4200 del montaje de mango 4110 incluye una superficie de agarre exterior 4202 y una superficie interior 4204. La superficie interior 4204 define un orificio pasante 4206 que se extiende a lo largo del eje longitudinal LA" entre una pared delantera 4214 y el extremo proximal ampliado 4210 de la pieza de mano 4200. La superficie interior 4204 de la pieza de mano 4200 define una pluralidad de acanaladuras 4212 adyacente a la pared delantera 4214 y un hombro escalonado 4408 hacia atrás o proximal a la pluralidad de acanaladuras 4212.

De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 131, el extremo proximal ampliado 4210 de la pieza de mano 4200 incluye el montaje de enganche del vástago de accionamiento 4275, que es similar en cuanto a su estructura al montaje de enganche del vástago de accionamiento 4275 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3200, para fijar en forma liberable un montaje de accionamiento del vástago flexible (similar al montaje de accionamiento del vástago 700 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100) al montaje de mango 4110.

El montaje de retención de la pieza de mano 4250 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 4100 es similar al montaje de retención de la pieza de mano 3250 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 3100. En forma específica, el montaje de retención de la pieza de mano 4250 del montaje de mango 4100 incluye el tornillo del armazón 4252 y un muelle helicoidal 4270 que se extiende en una dirección hacia atrás RW" del tornillo del armazón 4252. El tornillo del armazón 4252 incluye la superficie exterior roscada 4258 en un extremo distal 4256 del tornillo del armazón 4252. De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 139, la superficie exterior roscada 4258 del tornillo del armazón 4252 se enrosca en la región roscada 4149 definida en la superficie interior 4145 de la sección cilíndrica hacia atrás de la sección cilíndrica hacia atrás 4116 de la carcasa de la caja de cambios 4113 para fijar en forma liberable la pieza de mano 4200 a la carcasa de la caja de cambios 4113.

Cuando el tornillo del armazón 4252 se enrosca en la región interior roscada 4149 de la carcasa de la caja de cambios 4113, un collar central que se extiende hacia fuera 4254 del tornillo del armazón 4252 se apoya contra el hombro escalonado 4208 de la superficie interior 4204 de la pieza de mano 4200 para evitar que la pieza de mano 4200 se mueva en la dirección hacia atrás RW". Al mismo tiempo, la pared delantera 4214 de la pieza de mano 4200 se apoya contra un hombro 4144 (Figura 154) de la sección cilíndrica hacia atrás 4116 de la carcasa de la caja de cambios 4113 y en contra de la pared hacia atrás 4159 (Figura 150) del cuerpo del armazón 4150 para evitar que la pieza de mano 4200 se mueva en la dirección hacia delante FW".

La pluralidad de acanaladuras 4148 de la carcasa de la caja de cambios 4113 acepta e interfiere con la pluralidad de acanaladuras 4212 formadas en la superficie interior 4204 de la pieza de mano 4200. La pluralidad de acanaladuras 4148 que actúa en forma conjunta de la carcasa de la caja de cambios 4113 y la pluralidad de acanaladuras 4212 de la pieza de mano 4200 permite que la pieza de mano 4200 esté orientada en cualquier posición de giro deseada alrededor del eje longitudinal del montaje de mango LA" con respecto a la carcasa de la caja de cambios 4113.

Quinta realización representativa – cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100

Descripción general

Una quinta realización representativa de una cuchilla giratoria con accionamiento a motor de la presente descripción se muestra por lo general en 5100 en las Figuras 155 y 156. La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 incluye un montaje de mango 5110, un montaje de cabezal desmontable 5111, y un mecanismo de accionamiento 5600. El montaje de cabezal 5111, se ve mejor en las Figuras 157 a 165, de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 incluye un montaje de la caja de cambios 5112, una hoja de cuchilla giratoria 5300, una carcasa de hoja 5400, y una estructura de soporte o apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500. La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 es similar en cuanto a la configuración y función a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 de la segunda realización y, al igual que la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2110, es en particular adecuada para su uso con hojas de cuchilla giratoria de diámetro pequeño.

La hoja de cuchilla giratoria 5300 está soportada para su rotación con respecto a la carcasa de hoja 5400 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500, que es similar a las estructuras de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 incluye, en una realización representativa, una tira de rodamiento alargada (Figuras 174 y 175) dispuesta en un conducto anular 5504 (Figura 175) formado entre las superficies de apoyo opuestas 5319, 5459 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 y la carcasa de hoja 5400, respetivamente. La tira de rodamiento alargada 5502, al igual que la tira de rodamiento alargada 2502 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, incluye una pluralidad de rodamientos 5506 soportada en forma giratoria en una relación espaciada en una caja separadora flexible 5508 dispuesta en una caja separadora flexible 5508.

Una combinación ensamblada de la hoja de cuchilla giratoria 2300, la carcasa de hoja 2400, y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 se denominará como la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 (Figuras 166 a 173). La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 fija en forma liberable la hoja de cuchilla giratoria 5300 a la carcasa de hoja 5400 y proporciona una estructura de apoyo para soportar la hoja de cuchilla giratoria 5300 para girar alrededor de un eje de rotación R" (Figuras 155 y 164).

El montaje de la caja de cambios 5112 incluye una carcasa de la caja de cambios 5113 y una caja de cambios 5602 que define un tren de engranajes 5604. Al igual que en el tren de engranajes 2604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, el tren de engranajes 5604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 incluye un engranaje de piñón 5610 y un engranaje de accionamiento 5650. El engranaje de piñón 5610 es accionado en forma giratoria alrededor de un eje de rotación del engranaje de piñón PGR^{'''} (Figura 164) por un montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra). El montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) es similar al montaje de accionamiento del vástago flexible 700 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100.

Un cabezal del engranaje 5614 del engranaje de piñón 5610, a su vez, acciona en forma giratoria un engranaje de accionamiento 5650 alrededor de un eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR^{'''} (Figura 164). Al igual que en el caso del tren de engranajes 2604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, el engranaje de accionamiento 5650 es un engranaje doble que incluye un primer engranaje cónico superior 5652 que se engrana con un conjunto de dientes de engranaje cónico 5616 del cabezal del engranaje 5614 del engranaje de piñón 5610 para girar el engranaje de accionamiento 5650, mientras que un segundo engranaje recto inferior 5654 del engranaje de accionamiento 5650 se acopla a un engranaje de accionamiento 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 que forma una unidad de engranaje evolvente 5658 (Figura 164) para hacer girar la hoja de cuchilla 5300 alrededor de su eje de rotación R^{'''}. El engranaje cónico superior 5632 y el engranaje recto inferior 5654 del engranaje de accionamiento 5650 son concéntricos con el eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR^{'''} y están espaciados en forma axial con respecto al eje de rotación DGR^{'''}.

Otros componentes del mecanismo de accionamiento 5600 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 incluyen componentes externos a los montajes de cabezal y mango 5111, 5110 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100. Estos componentes externos incluyen un motor de accionamiento (no se muestra) y el montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) que hace girar el engranaje de piñón 5610. Tales componentes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 son similares a los componentes correspondientes discutidos con respecto a la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, por ejemplo, el montaje de accionamiento del vástago flexible 700 y el motor de accionamiento 800.

De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 156, el montaje de mango 5110 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 incluye una pieza de mano 5200 y un montaje de retención de la pieza de mano 5250, similar a la pieza de mano 2200 y el montaje de retención de la pieza de mano 2250 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. El montaje de mango 5110 se extiende a lo largo de un eje longitudinal LA^{'''} (Figuras 155 y 164), que es sustancialmente ortogonal a y se cruza con el eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R^{'''}. El montaje de retención de la pieza de mano 5250 incluye un núcleo central alargado 2252 y un anillo espaciador del mango 5290. El núcleo central alargado 2252 incluye una superficie exterior 5256 que incluye una porción roscada 5262 en un extremo distal 5264 del núcleo 5252. La porción roscada 5262 del núcleo alargado 2252 se enrosca en las roscas 5149 (Figura 204) formadas en una superficie interior 5145 de una sección cilíndrica hacia atrás 5116 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para fijar la pieza de mano 5200 a la carcasa de la caja de cambios 5113.

El núcleo alargado 2252 del montaje de retención de la pieza de mano 5250 incluye un mecanismo de enganche del vástago de accionamiento 5275 (Figuras 155 y 156), al igual que el mecanismos de enganche del vástago de accionamiento 275, 2275 de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100. El mecanismo de enganche del vástago de accionamiento 5275 incluye un pestillo deslizante 5276 que funciona para fijar el montaje de accionamiento del vástago al montaje de mango 5110 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100.

Una de las diferencias principales entre la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 y la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 que se expuso con anterioridad, implica las posiciones o ubicaciones relativas de la pista de rodamiento y el conjunto de dientes de engranaje recto de las respectivas hojas de cuchilla giratoria 2300, 5300. En forma específica, de acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 71, en la hoja de cuchilla giratoria 2300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, la superficie de apoyo 2319 se encuentra en forma axial por encima del engranaje accionado 2328, es decir, la superficie de apoyo 2319 se encuentra más cerca del extremo superior 2306 del cuerpo de la hoja 2302 que el engranaje accionado 2328. Por el contrario, de acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 175, en la hoja de cuchilla giratoria 5300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5300, la superficie de apoyo 5319 se encuentra en forma axial por debajo de un engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla 5300, es decir, el engranaje accionado 5328 está más cerca de un extremo superior 5306 de un cuerpo 5302 de la hoja de cuchilla 5300 de la superficie de apoyo 5319. Sin embargo, se debe notar que el engranaje accionado 5328 sigue estando espaciado en forma axial desde el extremo superior 5306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 5302.

En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100, el engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 está posicionado más cerca del extremo superior 5306 del cuerpo de la hoja 5302 de lo que era en el caso con el engranaje accionado 2328 de la hoja de cuchilla giratoria 2300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. Esto da lugar a una serie de modificaciones del montaje de la caja de cambios 5112 que incluyen la configuración de la carcasa de la caja de cambios 5113, un cuerpo del armazón 5150 y una cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190. La posición de la carcasa de hoja 5400 con relación a la carcasa de la caja de cambios 5113 es inferior (es decir, en una dirección hacia abajo DW^{'''} en la Figura 161) en comparación con la posición

relativa de la carcasa de hoja 2400 y la carcasa de la caja de cambios 2113 en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. La posición inferior de la carcasa de hoja 5400 en relación con la carcasa de la caja de cambios 5113 prevé un engrane adecuado del engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 y el engranaje recto inferior 5654 de un engranaje de accionamiento 5650 (de acuerdo con lo que se puede observar en la vista en sección esquemática de la Figura 164).

Para minimizar la cantidad que la carcasa de hoja 5400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 se debe bajar con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113 y todavía tener una alineación correcta del engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 y el engranaje recto inferior 5654 del engranaje de accionamiento 5650, el engranaje de piñón 5610 y el engranaje de accionamiento 5650 del tren de engranajes 5604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 se sitúan ligeramente más arriba (es decir, en una posición hacia arriba UP^{'''} en la Figura 161) en la carcasa de la caja de cambios 5113 de lo que estaban en el caso con el engranaje de piñón 2610 y la engranaje de accionamiento 2650 del tren de engranajes 2604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. Es decir, un orificio pasante 5115 de la carcasa de la caja de cambios 5113, que recibe el engranaje de piñón 5610, se eleva ligeramente hacia arriba dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113, en comparación con el orificio pasante 2115 de la carcasa de la caja de cambios 2113 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

En la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100, la elevación del engranaje de piñón 5610 y el engranaje de accionamiento 5650 con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113 se lleva a cabo por medio de la modificación del casquillo de manguito más grande 5632 del montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 5630, en comparación con el casquillo de manguito más grande 2632 del montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 5630 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. El casquillo de manguito más grande 5632 incluye un cuerpo cilíndrico 5637 y un cabezal hacia delante anular 5636. Una abertura central 5634 del casquillo de manguito 5632 recibe un vástago de entrada 5612 del engranaje de piñón 5610. El cabezal hacia delante anular 5636 incluye un plano 5638 para evitar la rotación del casquillo de manguito 5632 con la rotación del engranaje de piñón 5610.

En una modificación de la configuración en el casquillo de manguito correspondiente 2632 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, en el casquillo de manguito 5632 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100, un rebaje longitudinal 5639 está formado en una superficie superior 5639a del cuerpo cilíndrico 5637. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 212, el rebaje longitudinal 5639 esencialmente sigue una superficie superior del plano 5638 del cabezal hacia delante anular 5636. Esto permite que el orificio pasante 5114 y el casquillo de manguito 5632 estén posicionados situados ligeramente más arriba en la carcasa de la caja de cambios 5113 que de otro modo estarían el caso sin el rebaje longitudinal 5639. Puesto que la posición del orificio pasante 5115 y el casquillo de manguito 5632 dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113 determina la posición del engranaje de piñón 5610, el engranaje de piñón 5610 se coloca más alto dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113, en comparación con las posiciones relativas del engranaje de piñón 2610 y la carcasa de la caja de cambios 2113 en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

A medida que el engranaje de piñón 5610 y el engranaje de accionamiento 5650 son sustancialmente idénticos al engranaje de piñón 2610 y el engranaje de accionamiento 2650 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, la posición más alta del engranaje de piñón 5610 dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113 también permite que la posición del engranaje de accionamiento 5650 se eleve en forma correspondiente con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113. Se debe recordar que el engranaje cónico superior 5652 del engranaje de accionamiento 5650 se engrana con el cabezal del engranaje 5614 del engranaje de piñón 5610. La elevación de la posición del engranaje de accionamiento 5650 con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113 y la reducción de la posición de la carcasa de hoja 5400 con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113 permite que el engranaje recto inferior 5654 del engranaje de accionamiento 5650 se engrane en forma adecuada con el engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300, de acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 164.

El montaje de cabezal 5111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 es similar al montaje de cabezal 2111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 en que ambos tienen una "huella" física más pequeña que, por ejemplo, el montaje de cabezal 111 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100. Sin embargo, se debe reconocer que, si se desea, la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 efectivamente se puede utilizar con hojas de cuchilla giratoria de gran diámetro tal como la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100, si se desea, se podría utilizar con eficacia con hojas de cuchilla giratoria de diámetro pequeño.

Por razones de brevedad, los componentes y montajes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 que son sustancialmente similares a los componentes y montajes de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 y/o la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 100 correspondiente, tal como el montaje de mango 5110, la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500, el mecanismo de accionamiento 5600, el tren de engranajes 5604, el montaje de accionamiento del vástago flexible, y el motor de accionamiento, entre otros, no se describirán en detalle a continuación. Aquéllos con experiencia ordinaria en la técnica comprenderán que la discusión de la estructura y la función de los componentes y montajes de las cuchillas giratorias con accionamiento a motor 100, 2100, 3100, 4100, establecida con anterioridad, es aplicable y se incorpora en la discusión de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100, que se establece a continuación.

Hoja de cuchilla giratoria 5300

En una realización representativa y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 176 a 179, la hoja de cuchilla giratoria 5300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 es una estructura anular continua de una sola pieza que está soportada para la rotación alrededor del eje de rotación R^{'''}. La hoja de cuchilla giratoria 5300 incluye la sección del cuerpo 5302 y una sección de la hoja 5304 que se extiende en forma axial desde el cuerpo 5302. El cuerpo 5302 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 incluye el extremo superior 5306 y un extremo inferior 5308 espaciados en forma axial desde el extremo superior 5306. El cuerpo de la hoja de cuchilla 5302 además incluye una pared interior 5310 y una pared exterior 5312 espaciada en forma radial de la pared interior 5310. La sección de la hoja 5304 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 incluye un borde de la hoja 5350 definido en una porción de extremo distal 5352 de la sección de la hoja 5304. La sección de la hoja 5304 incluye, además, una pared interior 5354 y una pared exterior espaciada en forma axial 5356. Una porción de ángulo corto 5358 atraviesa las paredes interiores y exteriores 5354, 5356. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 179, el borde de la hoja 5350 está formado en la intersección de la porción de ángulo corto 5358 y la pared interior de la sección de la hoja 5354. La hoja de cuchilla giratoria 5300 define una pared interior 5360 que está formada por la pared interior 5310 del cuerpo 5302 y la pared interior 5354 de la sección de la hoja 5304. En una realización representativa, la hoja de cuchilla giratoria 5300 incluye un codo o discontinuidad 5360a en la región del cuerpo de la pared interior 5360, si bien se debe apreciar que, dependiendo de la configuración específica de la hoja de cuchilla giratoria 5300, la hoja puede estar formada de manera tal que no haya discontinuidad en la pared interior 5360.

La hoja de cuchilla giratoria 5300 es una hoja de cuchilla giratoria de estilo "hoja recta". De todas maneras, se debe reconocer que se pueden utilizar otros estilos de hoja de cuchilla giratoria en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100. Un paso radialmente hacia dentro 5314 (Figura 179) de la pared exterior del cuerpo 5312 define una línea de demarcación entre una región de engranaje y apoyo superior radialmente más estrecha 5316 del cuerpo de la hoja 5302 y una región de soporte inferior radialmente más amplia 5318 del cuerpo 5302. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 179, la región de engranaje y apoyo superior 5316 es estrecha en la sección transversal que está rebajada hacia dentro desde un punto radial más externo 5318a de la región de soporte inferior 5318 definida por la pared exterior del cuerpo de la hoja 5312. La región de engranaje y apoyo superior 5316, en una realización representativa, por lo general es rectangular en sección transversal e incluye una sección superior radialmente delgada 5316a, una sección media que se extiende por lo general en forma vertical o axial 5316b, y una sección inferior que se extiende por lo general en forma vertical 5316c. De acuerdo con lo que se puede observar, la sección media 5316b de la región de engranaje y apoyo superior 5316 está rebajada en forma radial con respecto al punto radial más externo 5318a de la pared exterior 5312. La sección inferior 5316c y la sección superior 5316a de la región de engranaje y apoyo superior 5316 están ambas rebajadas en forma radial con respecto a la sección media 5316b.

La hoja de cuchilla giratoria 5300 incluye la superficie de apoyo 5319. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 175 y 179, la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla giratoria 5319 consiste en una pista de rodamiento 5320, que está definida por y se extiende radialmente hacia dentro en la pared exterior 5312 en la sección inferior 5316b de la región de engranaje y apoyo superior 5316. En una realización representativa, la pista de rodamiento de la cuchilla 5320 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 5322 en una porción central 5324 de la pista de rodamiento 5320. De acuerdo con lo que se puede observar, la sección inferior 5316c de la región de engranaje y apoyo superior 5316 incluye las porciones verticales 5326a, 5326b que se extienden respectivamente en forma axial por encima y por debajo de la pista de rodamiento 5320.

La pared exterior del cuerpo 5312 en la sección media 5316b de la región de engranaje y apoyo superior 5316 del cuerpo de la cuchilla giratoria 5302 define el engranaje accionado 5328 que comprende un conjunto de dientes de engranaje 5330 formados de manera tal que se extienden en forma radial hacia fuera en una porción escalonada 5331 de la pared exterior. El engranaje accionado 5328 está en forma axial por encima de la pista de rodamiento 5320, es decir, más cerca del primer extremo superior 5306 del cuerpo de la hoja 5302. El engranaje accionado 5328, en una realización representativa, define una pluralidad de dientes de engranaje recto orientados en forma vertical o axial 5332.

En forma ventajosa, de acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 179, tanto el conjunto de dientes de engranaje 5330 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla giratoria 5328 y la pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 5320 están espaciados en forma axial desde el extremo superior 5306 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 5302 por la sección superior rebajada 5316a de la región de engranaje y apoyo superior 5316. El engranaje accionado 5328 también está espaciado en forma axial de la pista de rodamiento en forma de arco 5320 del cuerpo 5302 por una porción vertical 5317 de la sección media 5316b de la región de engranaje y apoyo superior 5316 y la porción vertical superior 5326a de la sección inferior 5316c por encima de la pista de rodamiento 5320 de la región de engranaje y apoyo superior 5316. La pista de rodamiento de la hoja de cuchilla 5320 también está en forma ventajosa espaciada en forma axial desde el extremo inferior 5308 del cuerpo de la hoja 5302 de la porción de soporte inferior 5318 del cuerpo de la hoja de cuchilla 5302 y la porción vertical inferior 5326b de la sección inferior 5316c por debajo de la pista de rodamiento 5320.

El conjunto de dientes de engranaje 5330 del engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 está

espaciado en forma axial desde el extremo superior 5306 del cuerpo de la hoja de cuchilla 5302. Esto protege en forma ventajosa el conjunto de dientes de engranaje 5330 del daño al que de otra manera estarían expuestos si, como es el caso de las hojas de cuchilla giratoria convencionales, el conjunto de dientes de engranaje 5330 se coloca en el extremo superior 5306 del cuerpo de la hoja 5302 de la hoja de cuchilla giratoria 5300. Además, el espaciamiento del conjunto de dientes de engranaje 5330 de ambos extremos axiales 5306, 5308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 5302, impide o mitiga la migración de los residuos generados durante el proceso de corte en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 5328. Los residuos en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 5328 pueden provocar o contribuir a una serie de problemas, que incluyen la vibración de las hojas, un desgaste prematuro del engranaje accionado 5328 o el engranaje de accionamiento de apareamiento 5650 del tren de engranajes 5604, y la "cocción" de los residuos.

Existen ventajas similares con respecto a la separación axial de la pista de rodamiento de la cuchilla 5320 a partir de los extremos superiores e inferiores 5306, 5308 del cuerpo de la hoja 5302. De acuerdo con lo explicado más adelante, el cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 5302 y la carcasa de hoja 5400 están configuradas para proporcionar proyecciones o tapas que se extienden en forma radial que proporcionan un tipo de junta de laberinto para impedir la entrada de residuos en las regiones del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 5328 y la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500. Estas estructuras de junta de laberinto se ven facilitadas por la separación axial del engranaje de accionamiento de la hoja de cuchilla 5328 y la pista de rodamiento de la hoja 5320 desde los extremos superiores e inferiores 5306, 5308 del cuerpo de la hoja 5302 de la hoja de cuchilla giratoria 5300.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 164, un engranaje recto inferior 5654 del engranaje de accionamiento 5650 del tren de engranajes 5604 se engrana con los dientes de engranaje recto 5332 del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 5328 para hacer girar la hoja de cuchilla giratoria 5300 con respecto al eje de rotación de la hoja R^{'''}. Esta combinación de engranaje define una unidad de engranaje recto evolvente, de acuerdo con lo descrito con anterioridad con respecto al tren de engranajes 2604 del mecanismo de accionamiento 2600 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 179, con el fin de impedir la entrada de fragmentos o trozos de carne, hueso y/o cartílago generados durante las operaciones de corte/recorte, y/u otros residuos en el engranaje accionado 5328 y la pista de rodamiento 5320 de la hoja de cuchilla giratoria 5300, la pared exterior 5312 en la porción de soporte inferior del cuerpo de la hoja 5318 incluye una proyección o tapa que se extiende en forma radial hacia fuera 5318b. La tapa que se extiende hacia fuera 5318b incluye el punto radial más externo 5818a de la porción de soporte inferior 5318 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 5302. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 179, la tapa 5318b está alineada en forma axial con y, cuando se ve en una dirección hacia arriba UP^{'''} desde el extremo inferior 5308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 5302, recubre por lo menos una porción del conjunto de dientes de engranaje 5330. Una superficie exterior radial 5330a del conjunto de dientes de engranaje 5330, cuando se ve en tres dimensiones, define un primer cilindro imaginario 5346 (que se muestra en forma esquemática en la línea de trazos en la Figura 179). Una superficie interior radial 5330b del conjunto de dientes de engranaje 5330, cuando se ve en tres dimensiones, define un segundo cilindro imaginario de diámetro más pequeño 5347 (también se muestra en forma esquemática en una línea de trazos en la Figura 179).

Visto en una dirección hacia arriba UP^{'''} desde el extremo inferior 5308 del cuerpo de la hoja de cuchilla 5302, la tapa 5318b se alinea con y se superpone a por lo menos una porción de un anillo 5349 definido entre el primer cilindro imaginario 5346 y el segundo cilindro de diámetro más pequeño 5347. A medida que el anillo 5349 es coincidente con un volumen ocupado por el conjunto de dientes de engranaje 5330, la tapa 5318b se alinea con y se superpone a por lo menos una porción del conjunto de dientes de engranaje 5330. Además, la tapa 5318b se extiende en forma radial hacia fuera más allá del cilindro imaginario 5346 definido por la superficie exterior radial 5330a del conjunto de dientes de engranaje 5330.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en forma esquemática en la Figura 175, la tapa que se extiende hacia fuera 5318b está alineada en forma axial con y recubre por lo menos una porción de una pared inferior o extremo 5458 de una sección de soporte de la hoja 5450 de la carcasa de hoja 5400 para formar un tipo de junta de laberinto y reducir al mínimo la entrada de residuos en las regiones del engranaje accionado 5328 y el conducto anular 5504 definidos entre la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla 5319 y la superficie de apoyo de la carcasa de hoja 5459. La tapa solapada 5318a del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 5302 y la pared inferior 5458 de la sección de soporte de la hoja 5450 de la carcasa de hoja 5400 inhiben la entrada de los residuos entre la pared exterior 5312 del cuerpo de la hoja 5302 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 y la carcasa de hoja 5400 y que trabajan en la región del engranaje accionado de la hoja de cuchilla 5328 y el conducto anular 5504. De acuerdo con lo observado mejor en forma esquemática en la Figura 175, a efectos de despeje, hay un pequeño hueco axial entre una superficie superior 5318c de la tapa 5318b y la pared inferior 5458 de la sección de soporte de la carcasa de hoja 5450. La superficie superior 5318c de la tapa 5318c es una porción del paso radialmente hacia dentro 5314 que define la línea de demarcación entre la porción de engranaje y apoyo superior 5316 del cuerpo de la hoja 5302 y la porción de soporte inferior 5318 del cuerpo de la hoja 5302. Una porción superior de la pared interior de la hoja de cuchilla 5360 define un abertura de corte CO^{'''} (Figuras 157, 159 y 160) de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100.

Carcasa de hoja 5400

5 En una realización representativa y de acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 181 a 185, la carcasa de hoja 5400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 comprende una estructura anular continua de una sola pieza que incluye la sección de montaje 5402 y la sección de soporte de la hoja 5450. En una realización representativa, la carcasa de hoja 5400 es continua alrededor de su perímetro. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 fija la hoja de cuchilla giratoria 5300 a la carcasa de hoja 5400. En consecuencia, la eliminación de la hoja de cuchilla 5300 de la carcasa de hoja 5400 se lleva a cabo por medio de la eliminación de la tira de rodamiento alargada 5502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 permite el uso de la carcasa de hoja continua 5400 porque no hay necesidad de ampliar el diámetro de la carcasa de hoja para retirar la hoja de cuchilla 5300 de la carcasa de hoja 5400.

15 La sección de montaje 5402 de la carcasa de hoja 5400 se extiende en forma radial hacia fuera desde la sección de soporte de la hoja 5450 y subtiende un ángulo de aproximadamente 120° o, dicho de otro modo, se extiende aproximadamente 1/3 del recorrido alrededor de la circunferencia de la carcasa de hoja 5400. La sección de montaje 5402 axialmente más gruesa y radialmente más ancha que la sección de soporte de la hoja 5450.

20 La sección de montaje de la carcasa de hoja 2402 incluye una pared interior 5404 y una pared exterior espaciada en forma radial 5406 y un primer extremo superior 5408 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 5410. En los extremos delanteros 5412, 5414 de la sección de montaje 5402, hay regiones ahusadas 5416, 5418 (Figura 181) que hacen la transición entre el extremo superior 5408, el extremo inferior 5410 y la pared exterior 5406 de la sección de montaje 5402 y el extremo superior correspondiente 5456, el extremo inferior 5458 y la pared exterior 5454 de la sección de soporte de la hoja 5450. La sección de montaje 5402 define una abertura 5420 (Figuras 180 y 183) que se extiende en forma radial entre las paredes interiores y exteriores 5404, 5406. La abertura que se extiende en forma radial 5420 está limitada por y se extiende entre los soportes o pedestales verticales 5422 y una superficie superior 5428a de una base 5428 que atraviesa los pedestales 5422. Los pedestales 5422 se extienden en forma axial hacia arriba desde una superficie superior 5428a de la base 5428.

30 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 180 y 181, la base 5428 y los pedestales 5422 por encima de la base 5428 definen en forma conjunta dos aberturas que se extienden en forma axial 5430 entre los extremos superiores e inferiores 5408, 5410 de la sección de montaje 5402. Las aberturas de base 5430 reciben un par de elementos de sujeción o tornillos roscados 5434. Los elementos de sujeción roscados 5434 pasan a través de las aberturas de base 5430 y se enroscan en las respectivas aberturas roscadas 5130 de una superficie de asiento plana horizontal 5133 de un pedestal de montaje en forma de L 5132 (Figuras 158 y 203) definido por una porción de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para fijar en forma liberable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la carcasa de la caja de cambios 5113 del montaje de cabezal 5111. Cuando la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 está fijada a la carcasa de la caja de cambios 5113 por el uso de los elementos de sujeción roscados, el extremo superior 5408 de la sección de montaje 5402 de la carcasa de hoja 5400 está asentado sobre la superficie de asiento plana horizontal 5133 del pedestal de montaje en forma de L 5132 de la porción de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113. La pared exterior 5406 de la sección de montaje hacia delante de montaje 5402 de la carcasa de hoja 5400 está asentado sobre una superficie de asiento plana vertical 5134 del pedestal de montaje en forma de L 5132 de la porción de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

45 La abertura que se extiende en forma radial 5420 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402 incluye una porción superior más estrecha 5420a y una porción inferior más ancha 5420b. Una anchura relativa de la abertura 5420 está definida por las superficies orientadas hacia atrás 5438 de los pedestales 5422 que comprenden una porción de la pared exterior 5406 de la porción de montaje de la carcasa de hoja 5402. La abertura 5420 está dimensionada para recibir un tapón de la carcasa de hoja extraíble 5440 (Figuras 186 a 189). El tapón de la carcasa de hoja 5440 se recibe en forma desmontable en la abertura de la sección de montaje 5420. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 5440 se retira de la abertura 5420, se proporciona el acceso a la tira de rodamiento alargada 5502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500.

50 El tapón de la carcasa de hoja 5440 está posicionado en la abertura 5420 y unida en forma liberable a la carcasa de hoja 5400 a través de un par de tornillos de ajuste 5446 (Figura 165) que, cuando se aprietan se apoyan contra la superficie superior 5428a de la base de la sección de montaje 5428. Los Hombros escalonados 5441 formados en lados opuestos 5440e, 5440f del tapón de la carcasa de hoja 5440 se apoyan contra el hombros escalonados en apareamiento 5424 del par de pedestales 5422 para fijar el tapón de la carcasa de hoja 5440 con respecto a la abertura de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5420. Cuando está instalado en la abertura de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5420, el tapón de la carcasa de hoja 5440 inhibe que los residuos generados durante las operaciones de corte/recorte (por ej., pedazos o fragmentos de grasa, cartílago, hueso, etc.) y otros materiales extraños para evitar que migren a y se acumulen en o adyacentes a la tira de rodamiento alargada 5502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 o el engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300.

60 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 185, la sección de soporte de la hoja 5450 incluye una

pared interior 5452 y una pared exterior espaciada en forma radial 5454 y un primer extremo superior 5456 y un segundo extremo inferior espaciado en forma axial 5458. La sección de soporte de la hoja 5450 se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia de 360° de la carcasa de hoja 5400. La sección de soporte de la hoja 5450 en una región de la sección de montaje 5402 es continua con y forma una porción de la pared interior 5404 de la sección de montaje 5402. La pared interior de la sección de soporte de la hoja 5452 define una superficie de apoyo 5459. En una realización representativa de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 y de acuerdo con lo observado mejor en la Figura 185, la superficie de apoyo 5459 de la carcasa de hoja 5400 comprende una pista de rodamiento 5460 que se extiende radialmente hacia dentro en la pared interior 5452. En una realización representativa, una porción central 5462 de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 5460 define una cara de apoyo por lo general en forma de arco 5464.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 175 y 185, el extremo superior de la sección de soporte de la hoja 5456 define una proyección o tapa que se extiende radialmente hacia dentro 5456a que se superpone en forma axial por lo menos porciones del engranaje accionado 5328 y la pista de rodamiento 5320 de la hoja de cuchilla giratoria 5300. La superposición de la proyección o tapa 5456a de la carcasa de hoja 5400 y el engranaje accionado 5328 y la pista de rodamiento 5320 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 protege la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2550, las pistas de rodamiento 5320, 5460 de la hoja de cuchilla 5300 y la carcasa de hoja 5400, respectivamente, y el engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla 5300.

En forma específica, la superposición de la tapa 2456a de la carcasa de hoja 2400 y una porción escalonada hacia dentro 2348 del cuerpo de la hoja de cuchilla giratoria 2402 que se extiende entre la sección superior rebajada 5316a de la porción de engranaje y apoyo 5316 y la superficie superior 5330c del conjunto de dientes de engranaje 5330 del engranaje accionado 5328 forma un tipo de junta de laberinto. La junta de laberinto inhibe la entrada de residuos que surgen de las operaciones de corte y recorte y otros materiales extraños en el conducto anular 5504 entre las superficies de apoyo opuestas 5319, 5459 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 y la carcasa de hoja 5400 y a través de la cual atraviesa la tira de rodamiento 5502 de la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500. De acuerdo con lo observado mejor en forma esquemática en la Figura 175, a efectos de despeje, existe un pequeño hueco radial entre un extremo terminal 5456b de la tapa de la región de apoyo 5456a de la carcasa de hoja 5400 y la sección superior rebajada 5316a de la porción de engranaje y apoyo 5316 del cuerpo de la hoja de cuchilla 5302.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 185, en forma ventajosa la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 5460 está espaciada en forma axial de los extremos superiores e inferiores 5456, 5458 de la sección de soporte de la hoja 5450. En forma específica, hay una porción 5466 de la pared interior 5452 de la sección de soporte de la hoja 5450 que se extiende en forma axial entre la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 5460 y la tapa 5456a y hay una porción que se extiende en forma axial 5468 de la pared interior 5452 que se extiende en forma axial entre la pista de rodamiento 5460 y el extremo inferior de la sección de soporte de la hoja 5458.

De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 184, ambas regiones cónicas izquierdas y derechas 5416, 5418 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402 incluyen un puerto de limpieza 5480 para la inyección de líquido de limpieza para la limpieza de la carcasa de hoja 5400 y la hoja de cuchilla 5300 durante un proceso de limpieza. Cada uno de los puertos de limpieza 5480 incluye una abertura de entrada 5481 en la pared exterior 5406 de la sección de montaje 5402 y se extiende a través de la abertura de salida 5482 en la pared interior 5404 de la sección de montaje 5402. Las porciones inferiores de las respectivas aberturas de salida 5482 en la pared interior de la sección de montaje están en comunicación fluida con y abiertas hacia una región de la pista de rodamiento 5460 de la carcasa de hoja 5400. El puerto de limpieza 5480 proporciona la inyección de líquido de limpieza en las regiones de la pista de rodamiento 5320, 5460 de la hoja de cuchilla 5300 y la carcasa de hoja 5400, respectivamente, y el engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla 5300.

Tapón de la carcasa de hoja 5440

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 174 y 186 a 189, el tapón de la carcasa de hoja 5440 incluye un extremo superior 5440a, un extremo inferior espaciado en forma axial 5440b, una pared interior 5440c y una pared exterior espaciada en forma radial 5440d. El tapón de la carcasa de hoja 5440 también incluye el par de hombros escalonados 5441 formados en lados opuestos 5440e del tapón de la carcasa de hoja 5440. La pared interior 5440c define una pista de rodamiento en forma de arco 5442 (Figuras 186 y 189) que continúa la pista de rodamiento 5460 de la pared interior de la sección de carcasa de hoja 5452. Cuando el tapón de la carcasa de hoja 5440 está instalado en la abertura del tapón de la carcasa de hoja 5420 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402, la pared radialmente interior 5440c del tapón de la carcasa de hoja 5440 define una porción de la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 5460 de manera tal que la pista de rodamiento de la carcasa de hoja 5460 es continua alrededor de sustancialmente la totalidad de la circunferencia de 360° de la sección de soporte de la hoja 5450.

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 187, el tapón de la carcasa de hoja 5440 incluye una abertura por lo general rectangular 5445 que se extiende a través del tapón de la carcasa de hoja 5440 desde la pared exterior 5440d hasta la pared interior 5440c. El extremo superior 5440a del tapón de la carcasa de hoja 5440

también define un primer rebaje en forma de arco que se extiende en forma axial 5443 (Figura 186). Cuando el tapón de la carcasa de hoja 2440 está instalado en la abertura del tapón de la carcasa de hoja 5420, la abertura 5445 del tapón de la carcasa de hoja 5440 recibe el engranaje recto inferior 5654 del engranaje de accionamiento 5650 del tren de accionamiento 5604 de manera tal que el engranaje recto 5654 se engrane con y accione en forma giratoria el engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 y el rebaje en forma de arco 5443 del tapón de la carcasa de hoja 5440 proporciona un espacio libre para el engranaje cónico superior 5652 del engranaje de accionamiento 5650.

Una porción del extremo superior 5440a del tapón de la carcasa de hoja 5440 incluye una tapa de la región de apoyo que se extiende radialmente hacia dentro 5444 (Figura 189) que continúa la tapa de la región de apoyo que se extiende radialmente hacia dentro 5456a de la sección de soporte de la hoja 5450 de la carcasa de hoja 5400. El extremo superior 5440a del tapón de la carcasa de hoja 5440, cuando está instalado en la abertura de la carcasa de hoja 5420, está al mismo nivel que y funciona como una porción del extremo superior 5408 de la sección de montaje 5402 de la carcasa de hoja 5400 con el propósito de montar la carcasa de hoja 5400 a la superficie de asiento plana horizontal 5133 del pedestal de montaje en forma de L 5132 de la porción de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113. Del mismo modo, la pared exterior 5440d del tapón de la carcasa de hoja 5440, cuando está instalado en la abertura de la carcasa de hoja 5420, está al mismo nivel que y funciona como una porción de la pared exterior 5406 de la sección de montaje 5402 de la carcasa de hoja 5400 con el propósito de montar la carcasa de hoja 5400 de la superficie de asiento plana vertical 5134 del pedestal de montaje en forma de L 5132 de la porción de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

Estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500

La cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 incluye la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 (se puede ver mejor en las Figuras 156 y 174) que: a) fija la hoja de cuchilla 5300 a la carcasa de hoja 5400; b) soporta la hoja de cuchilla 5300 para la rotación con respecto a la carcasa de hoja 5400 alrededor del eje de rotación R''''; y c) define el plano de rotación RP'''' (Figura 164) de la hoja de cuchilla 5300. La estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 5500 es similar en cuanto a su estructura y función a la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja 2500 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100 y se hace referencia a la discusión anterior.

Caja de cambios 5603 y tren de engranajes 5604

El mecanismo de accionamiento 5600, una parte del cual se muestra en forma esquemática en la Figura 156, incluye el montaje de la caja de cambios 5112 para proporcionar potencia motriz para hacer girar la hoja de cuchilla giratoria 5300 alrededor de su eje de rotación R'''. El montaje de la caja de cambios 5112 incluye el tren de engranajes 5604 y dos montajes de soporte de rodamiento, a saber, el montaje de soporte de rodamiento 5630 que soporta el engranaje de piñón 5610 para la rotación alrededor del eje de rotación del engranaje de piñón PGR''', y un montaje de soporte de rodamiento 5660 que soporta el engranaje de accionamiento 5650 para girar alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR'''. El tren de engranajes 5604 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 incluye el engranaje de piñón 5610 y el engranaje de accionamiento 5650. El engranaje de accionamiento 5650 incluye el engranaje recto inferior 5654 y un engranaje cónico superior 5652 que están espaciados en forma axial y se alinean concéntricamente alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR'''. El cabezal del engranaje 5614 del engranaje de piñón 5610 se engrana con el engranaje cónico superior 5652 del engranaje de accionamiento 5650 para accionar en forma giratoria el engranaje de accionamiento 5650. El engranaje de piñón 5610, a su vez, es accionado por el montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) y gira alrededor del eje de rotación PGR'''' (Figuras 164) del engranaje de piñón 5610. El engranaje de piñón 5610 incluye el vástago de entrada 5612 que se extiende hacia atrás del cabezal del engranaje 5614. El vástago de entrada 5612 se extiende desde un extremo proximal 5629 (Figura 156) hasta un extremo distal 5628 adyacente al cabezal del engranaje 5614. El vástago de entrada del engranaje de piñón 5612 incluye una abertura central 5618 (Figura 163). Una superficie interior 5620 del vástago de entrada 5612 define un ajuste o accesorio hembra en forma de cruz 5622 que recibe un ajuste de accionamiento macho de apareamiento del montaje de accionamiento del vástago flexible (no se muestra) que proporciona la rotación del engranaje de piñón 5610.

El eje de rotación del engranaje de piñón PGR'''' es sustancialmente paralelo a y coextensivo o alineado con el eje longitudinal del montaje de mango LA'''. Al mismo tiempo, el engranaje de accionamiento 5650 gira alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR'''' (Figura 164) que es sustancialmente paralelo al eje de rotación de la hoja de cuchilla giratoria R'''' y es sustancialmente ortogonal a y se cruza con el eje de rotación del engranaje de piñón PGR'''' y el eje longitudinal del montaje de mango LA'''.

El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 5630, en una realización representativa, incluye el casquillo de manguito más grande 5632 y un casquillo de manguito más pequeño 5640. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 156, 164 y 212 a 214, el casquillo de manguito más grande 2632, al igual que el casquillo de manguito 2632 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, incluye el cabezal hacia delante anular 5636 y el cuerpo cilíndrico 5637. El cuerpo cilíndrico 5637 del casquillo de manguito 5632 define la abertura central 5634 que recibe el vástago de entrada 5612 del engranaje de piñón 5610 para soportar en forma giratoria el engranaje de piñón 5610 en la carcasa de la caja de cambios 5113. El cuerpo cilíndrico 5637 del

casquillo de manguito más grande 5632 está soportado dentro de una cavidad conforme 5129 (Figuras 164, 196 y 197) de una sección hacia delante en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113, mientras que el cabezal delantero ampliado 5636 del casquillo de manguito 5632 se ajusta dentro de una cavidad conforme hacia delante 5126 de la sección hacia delante en forma de U 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

5 Un plano 5638 (Figura 212) del cabezal delantero ampliado 5636 del casquillo de manguito más grande 5632 interfiere con un plano 5128 (Figura 198) de la sección hacia delante en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para impedir la rotación del casquillo de manguito 5632 dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 212, el casquillo de manguito 5632 incluye el rebaje longitudinal 5639 formado en una superficie superior 5639a del cuerpo cilíndrico 5637. El rebaje longitudinal 5639 es ligeramente inferior a una superficie superior del plano 5638 del cabezal hacia delante anular 5636. Cuando el casquillo de manguito 5632 se inserta en la cavidad conforme 5129 (Figuras 164, 196 y 197) de una sección hacia delante en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113, el casquillo de manguito 5632 queda posicionado ligeramente más arriba en la carcasa de la caja de cambios 5113 de lo que quedaría en el caso sin el rebaje longitudinal 5639. Esto da lugar a que tanto el engranaje de piñón 5610 como el engranaje de accionamiento 5650 queden posicionados más arriba dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113, así como también, en comparación con las posiciones relativas de, por ejemplo, el engranaje de piñón 2610 y la carcasa de la caja de cambios 2113 en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

20 Dado que el engranaje de piñón 5610 y el engranaje de accionamiento 5650 son sustancialmente idénticos al engranaje de piñón 2610 y el engranaje de accionamiento 2650 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, la posición más alta del engranaje de piñón 5610 dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113 incrementa efectivamente la posición del engranaje de accionamiento 5650 con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113. La elevación de la posición del engranaje de accionamiento 5650 con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113 permite que el engranaje recto inferior 5654 del engranaje de accionamiento 5650 se engrane en forma adecuada con el engranaje accionado 5328 de la hoja de cuchilla giratoria 5300, de acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 164. Esta posición más alta del engranaje recto inferior 5654 se requiere debido a que en la hoja de cuchilla giratoria 5300, la posición del engranaje accionado 5328 es axialmente más alta (en la dirección UP^{'''}) que lo que era en el caso de la hoja de cuchilla giratoria 2300 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. La comparación de, por ejemplo, las representaciones esquemáticas de las hojas de cuchilla giratoria 2300 y 5300 representadas en las Figuras 74 y 179, se puede ver con facilidad la posición relativamente más alta del engranaje accionado 5328 con respecto al extremo superior 5306 del cuerpo 5302 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 en comparación con el engranaje accionado 2328 con respecto al extremo superior 2306 del cuerpo 2302 de la hoja de cuchilla giratoria 2300.

35 El cuerpo cilíndrico 5639 del casquillo de manguito más grande 5632 que define la abertura central 5634 proporciona un soporte de rodamiento radial para el engranaje de piñón 5610. El cabezal ampliado 5636 del casquillo de manguito 5632 también proporciona una superficie de apoyo de empuje para un collar hacia atrás 5627 (Figura 197) del cabezal del engranaje 5614 para impedir el movimiento axial del engranaje de piñón 5610 en la dirección hacia atrás RW^{'''}, es decir, el desplazamiento del engranaje de piñón 5610 a lo largo del eje de rotación del engranaje de piñón PGR^{'''}, en la dirección hacia atrás RW^{'''}.

40 El montaje de soporte de rodamiento 5630 del engranaje de piñón 5610 también incluye el casquillo de manguito más pequeño 5640. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 156, el casquillo de manguito más pequeño 5640 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 es similar al casquillo de manguito más pequeño 2640 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. De acuerdo con lo observado mejor en las Figuras 190 y 196, el casquillo de manguito más pequeño 5640 incluye un cabezal hacia delante anular 5644 y una porción cilíndrica hacia atrás 5642. Una superficie orientada hacia delante 5624 del cabezal del engranaje 5614 del engranaje de piñón 5610 incluye un rebaje central 5626 que es sustancialmente circular en sección transversal y está centrado alrededor del eje de rotación del engranaje de piñón PGR^{'''}. El rebaje central del engranaje de piñón 5626 recibe una porción cilíndrica hacia atrás 5642 del casquillo de manguito más pequeño 5640. El casquillo de manguito más pequeño 5640 funciona como un rodamiento de empuje. El cabezal anular 5644 del casquillo de manguito más pequeño 5640 proporciona una superficie de apoyo para el cabezal del engranaje 5614 del engranaje de piñón 5610 y limita el desplazamiento axial del engranaje de piñón 5610 en la dirección hacia delante FW^{'''}, es decir, el desplazamiento del engranaje de piñón 5610 a lo largo del eje de rotación del engranaje de piñón PGR^{'''}, en la dirección hacia delante FW^{'''}.

55 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 190 y 191, el cabezal anular 5644 del casquillo de manguito más pequeño 5640 incluye dos planos periféricos paralelos 5648 para evitar la rotación del casquillo de manguito 5640 con la rotación del engranaje de piñón 5610. Los planos paralelos 5648 del casquillo de manguito 5640 se ajustan dentro y se apoyan contra dos hombros paralelos espaciados 5179 (Figura 208) definidos por un rebaje en forma de U 5178 de una superficie interior 5176 de una pared hacia delante 5156 del cuerpo del armazón 5150. El empalme de los planos paralelos 5648 del casquillo de manguito más pequeño 5640 contra los hombros 5179 del cuerpo del armazón 5150 impide la rotación del casquillo de manguito 5640 a medida que el engranaje de piñón 5610 gira alrededor de su eje de rotación PGR^{'''}.

60 El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de accionamiento 5660, en una realización representativa,

comprende un montaje de rodamiento de bolas 5662 que soporta el engranaje de accionamiento 5650 para la rotación alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR'. El montaje de soporte de rodamiento del engranaje de accionamiento 5660 está fijado a una proyección que se extiende hacia abajo 5142 (Figuras 197 a 198 y 201) de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113 por un elemento de sujeción 5672. El montaje de rodamiento de bolas 5662 del montaje de la caja de cambios 5112 es similar al montaje de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 2662 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

Carcasa de la caja de cambios 5113

De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 190 a 204, la carcasa de la caja de cambios 5113 forma parte del montaje de la caja de cambios 5112 y define una cavidad o abertura de la caja de cambios 5114 que soporta el tren de engranajes 5602 y los montaje de soporte de rodamiento 5630, 5660. La carcasa de la caja de cambios 5113 incluye una sección por lo general cilíndrica hacia atrás 5116 (en la dirección hacia atrás RW"" lejos de la carcasa de hoja 5400), la sección central en forma de U invertida 5118, y la sección de montaje hacia delante 5120. La carcasa de la caja de cambios 5113 se extiende entre un extremo proximal 5122 definido por la sección hacia atrás 5116 y un extremo distal 5144 definido por la sección de montaje hacia delante 5120. La sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113 incluye una porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 (Figura 84) y una porción hacia delante 5125.

La cavidad o abertura de la caja de cambios 5114 está definida en parte por un orificio pasante 5115 que se extiende por lo general a lo largo del eje longitudinal del montaje de mango LA"" a través de la carcasa de la caja de cambios 5113 desde el extremo proximal 5122 de la porción hacia delante 5125 de la sección central en forma de U invertida 5118. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 190 a 196, el tren de engranajes 5604 es compatible con y se extiende desde la cavidad de la caja de cambios 5114. En forma específica, el cabezal del engranaje 5614 del engranaje de piñón 5610 se extiende en la dirección hacia delante FW"" más allá de la porción hacia delante 5125 la carcasa de la caja de cambios 5113 y las porciones del engranaje de accionamiento 5650 se extienden en la dirección hacia delante más allá de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113. La sección central en forma de U invertida 5118 y la sección cilíndrica hacia atrás 5116 se combinan para definir una superficie superior 5130 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

La sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113 incluye el pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132 que funciona como una región de asiento para recibir en forma liberable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550. El pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132 incluye un par de protuberancias espaciadas 5131 que se extienden hacia abajo y hacia delante desde la porción hacia delante 5125 de la sección central en forma de U invertida 5118. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 198 a 204, cada una del par de protuberancias 5131 incluye una porción horizontal superior 5131a y una porción vertical inferior 5131b. Una superficie orientada hacia abajo de la porción horizontal superior 5131a define la primera superficie de asiento plana horizontal 5133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132, mientras que una superficie orientada hacia delante de la porción vertical inferior 5131b define la segunda superficie de asiento plana vertical 5134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132.

La superficie de asiento plana vertical 5134 es sustancialmente ortogonal a la primera superficie de asiento plana horizontal 5133 y paralela al eje de rotación R"" de la hoja de cuchilla giratoria 5300. La superficie de asiento plana horizontal 5133 es sustancialmente paralela al eje longitudinal LA"" del montaje de mango 5110 y el plano de rotación RP"" de la hoja de cuchilla giratoria 5300. La porción horizontal superior 5131a de cada una de las protuberancias 5131 incluye una abertura roscada 5135 que recibe un elemento de sujeción roscado 5191. Cada uno de los elementos de sujeción roscados 5191 pasa a través de una abertura respectiva 5430 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402 y se enrosca en una abertura roscada respectiva 5135 de las protuberancias 5131 para fijar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la caja de cambios 5313.

Una porción inferior 5141 (Figuras 198 y 201) de la porción hacia delante 5125 de la sección central en forma de U invertida 5118 incluye una protuberancia que se extiende hacia abajo 5142 (Figura 198). La proyección que se extiende hacia abajo 5142 incluye una porción de espólón cilíndrica 5143 y define una abertura roscada 5140 que se extiende a través de la proyección 5142. Un eje central a través de la abertura roscada 5140 define y es coincidente con el eje de rotación DGR"" del engranaje de accionamiento 5650. La porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113 define rebajes en forma de arco superiores e inferiores 5119a, 5119b que proporcionan un espacio libre para el engranaje cónico 5652 y el engranaje recto 5654 del engranaje de accionamiento 5650, respectivamente. El rebaje en forma de arco superior 5119a y los rebajes en forma de arco inferiores más amplios 5119b están centradas alrededor del eje de rotación del engranaje de accionamiento DGR"" y el eje central de la abertura roscada 5140. Las superficies interiores del par de protuberancias 5131 también incluyen rebajes superiores e inferiores 5131c, 5131d (se ven mejor en las Figuras 198 y 199) que proporcionan un espacio libre para el engranaje cónico 5652 y el engranaje recto 5654 del engranaje de accionamiento 5650, respectivamente.

El orificio pasante 5115 de la carcasa de la caja de cambios 5113 proporciona un receptáculo para el engranaje de

piñón 5610 y su montaje de soporte de rodamiento asociado 5630, mientras que los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 5119a, 5119b proporcionan un espacio libre para el engranaje de accionamiento 5650 y su montaje de soporte de rodamiento asociado 5660. En forma específica, con respecto al montaje de soporte de rodamiento de piñón 5630, el cuerpo cilíndrico 5637 del casquillo de manguito más grande 5632 se ajusta dentro de la cavidad cilíndrica 5129 (Figura 204) de la sección central en forma de U invertida 5118. El cabezal delantero ampliado 5636 del casquillo de manguito más grande 5632 encaja dentro de la cavidad hacia delante 5126 (Figuras 198 y 204) de la porción hacia delante 5125. La cavidad cilíndrica 5129 y la cavidad hacia delante 5126 de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113 son ambas parte del orificio pasante 5115. Cuando el casquillo de manguito más grande 5632 está posicionado en el orificio pasante de la carcasa de la caja de cambios 5115, el plano 5638 del cabezal hacia delante anular 5636 se apoya contra un plano 5128 formado en la cavidad hacia delante 5126 de la sección central en forma de U 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para evitar la rotación del casquillo de manguito 5632 dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113. De acuerdo con lo mencionado con anterioridad, el cuerpo cilíndrico 5637 del casquillo de manguito más grande 5632 incluye un rebaje que se extiende en forma longitudinal 5639. El rebaje longitudinal 5639 permite que el cuerpo cilíndrico 5637 despeje el plano 5128 de la cavidad hacia delante 5126 de la carcasa de la caja de cambios 5113. Por lo tanto, el rebaje longitudinal 5639 del casquillo de manguito más grande 5632 permite que el orificio pasante 5115 y el tren de engranajes 5604 queden posicionados ligeramente más arriba en la carcasa de la caja de cambios 5113, en comparación con el orificio pasante 2115 y el tren de engranajes 5602 en la carcasa de la caja de cambios 2113 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

En cuanto a la rebajes en forma de arco superiores e inferiores 5119a, 5119b, el rebaje superior 5119a proporciona un espacio libre para el primer engranaje cónico 5652 del engranaje de accionamiento 5650 a medida que el engranaje de accionamiento 5650 gira alrededor de su eje de rotación DGR^{'''}. El rebaje inferior más amplio 5119b proporciona un espacio libre para el segundo engranaje recto 5654 del engranaje de accionamiento 5650 a medida que el engranaje recto 5654 actúa en forma conjunta con el engranaje accionado de la hoja de cuchilla giratoria 5328 para girar la hoja de cuchilla giratoria 5300 alrededor de su eje de rotación R^{'''}. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 164 y 198, la proyección que se extiende hacia abajo 5142 y el espolón 5143 proporcionan superficies de asiento para el montaje de rodamiento de bolas 5662, que soporta el engranaje de accionamiento 5650 para la rotación dentro de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

Un puerto de limpieza 5136 (Figuras 198 y 201) se extiende a través de la sección inferior 5141 de la porción hacia delante 5125 y a través de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113. El puerto de limpieza 5136 permite la limpieza del flujo de fluido que se inyecta en el orificio pasante 5115 de la carcasa de la caja de cambios 5113 desde el extremo proximal 5122 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para fluir en los rebajes en forma de arco superiores e inferiores 5119a, 5119b para el propósito de la limpieza del engranaje de accionamiento 5650.

De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 204, la superficie interior 5145 de la sección cilíndrica hacia atrás 5116 de la carcasa de la caja de cambios 5113 define una región roscada 5149, adyacente al extremo proximal 5122 de la carcasa de la caja de cambios 5113. La región roscada 5149 de la carcasa de la caja de cambios 5113 recibe la porción de acoplamiento roscado 5262 (Figura 156) del núcleo central alargado 5252 del montaje de retención de la pieza de mano 5250 para fijar la pieza de mano 5200 a la carcasa de la caja de cambios 5113. De acuerdo con lo observado en las Figuras 198 a 201 y 203 a 204, una superficie exterior 5146 de la sección cilíndrica hacia atrás 5116 de la carcasa de la caja de cambios 5113 define una primera porción 5148 adyacente al extremo proximal 5122 y una segunda porción de diámetro más grande 5147 dispuesta hacia delante o en una dirección hacia delante FW^{'''} de la primera porción 5148. La primera porción 5148 de la superficie exterior 5146 de la porción cilíndrica hacia atrás 5116 de la carcasa de la caja de cambios 5113 incluye una pluralidad de acanaladuras que se extienden en forma axial 5148a. Al igual que en el caso de la carcasa de la caja de cambios 2113 y la pieza de mano 2200 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, la pluralidad de acanaladuras 5148a que actúan en forma conjunta de la carcasa de la caja de cambios 5113 y las nervaduras de la pieza de mano 5200 permiten que la pieza de mano 5200 esté orientada en cualquier posición de giro deseada con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113.

La segunda porción de diámetro más grande 5147 de la superficie exterior 5146 de la sección cilíndrica hacia atrás 2116 de la carcasa de la caja de cambios 5113 está configurada para recibir un anillo espaciador 5290 (Figura 156) del montaje de retención de la pieza de mano 5250. Al igual que el anillo espaciador 2290 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, el anillo espaciador 5290 hace tope y se apoya contra un hombro escalonado 5147a definido entre la sección cilíndrica hacia atrás 5116 y la sección media en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113. Una superficie trasera o proximal 5292 del anillo espaciador 5290 actúa como un tope para un collar escalonado en forma axial 5214 de la porción de extremo distal 5210 de la pieza de mano 5200 cuando la pieza de mano 5200 está fijada a la carcasa de la caja de cambios 5113 por el núcleo central alargado 5252 del montaje de retención de la pieza de mano 5250.

La segunda porción de diámetro más grande 2147 de la superficie exterior 2146 de la sección cilíndrica hacia atrás 5116 de la carcasa de la caja de cambios 5113 también incluye una pluralidad de acanaladuras (que se ven en las Figuras 198 a 199 y 201). La pluralidad de acanaladuras de la segunda porción de diámetro más grande 5147 se

utiliza en conexión con un soporte de pulgar opcional (no se muestra) que se puede utilizar en lugar del anillo espaciador 5290.

Cuerpo del armazón 5150 y cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190

5 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 158, cuando el tren de engranajes 5604 está soportado dentro de la carcasa de la caja de cambios 5113, las porciones del engranaje de piñón 5610 y el engranaje de accionamiento 5650 quedan expuestas, es decir, se extienden hacia fuera de la carcasa de la caja de cambios 5113. El cuerpo del armazón 5150 y la cubierta inferior del armazón 5190, cuando están fijadas forman un recinto alrededor de la carcasa de la caja de cambios 5113 que funciona en forma ventajosa para impedir la entrada de residuos en la carcasa de la caja de cambios 5113, el engranaje de piñón 5610 y las porciones del engranaje de accionamiento 5650. Además, el cuerpo del armazón 5150 incluye porciones que son adyacentes a y que extienden la primera superficie de asiento plana horizontal 5133 y la segunda superficie de asiento plana vertical 5134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132 definidas por el par de protuberancias 5131 de la carcasa de la caja de cambios 5113. Esto agranda en forma ventajosa la región de asiento efectiva de la carcasa de la caja de cambios 5113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la carcasa de la caja de cambios 5113.

20 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 165 y 205 a 205, el cuerpo del armazón 5150 incluye una región cilíndrica central 5154 y un par de brazos que se extienden hacia fuera 5152 a partir de la región cilíndrica central 5154. El cuerpo del armazón 5150 incluye una pared hacia delante 5156 en un extremo proximal o hacia delante del cuerpo del armazón 5150. Una porción central 5156a de la pared hacia delante 5156 está definida por la región cilíndrica central 5154, mientras que las porciones que se extienden hacia delante 5156b de la pared hacia delante 5156 están definidas por los brazos que se extienden hacia fuera 5152. En la comparación de las Figuras 162 y 67, se puede ver una altura vertical extendida del cuerpo del armazón 5150 de la cuchilla con accionamiento a motor 5100 en comparación con el cuerpo del armazón 2150 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. El aumento de la altura vertical del cuerpo del armazón 5150, en comparación con la altura vertical del cuerpo del armazón 2150 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100, es necesario por una posición inferior de la carcasa de hoja 5200 con relación a la carcasa de la caja de cambios 5113 en la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100, de acuerdo con lo explicado con anterioridad.

30 De acuerdo con lo observado mejor en la Figura 206, al proceder en una dirección hacia atrás RW''' de la pared hacia delante 5156 hacia un extremo proximal 5158 del cuerpo del armazón 5150, hay dos regiones ahusadas 5159 donde los brazos que se extienden hacia fuera 5152 se curvan hacia dentro y se mezclan en la región cilíndrica central 5154.

35 El cuerpo del armazón 5150 incluye una superficie exterior 5170 y una superficie interior 5172. La superficie interior 5172 define la cavidad 5174 (Figura 205) que en forma deslizante recibe porciones de la carcasa de la caja de cambios 5113 que incluye la sección de montaje hacia delante 5120 y la sección central en forma de U invertida 5118. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 165, el cuerpo del armazón 5150 incluye una pared inferior 5160 que incluye una primera porción de pared inferior plana inferior 5162 y una segunda porción de pared inferior plana superior 5164. De acuerdo con lo que se puede observar, la porción de pared inferior plana superior 5164 está desviada en una dirección hacia arriba UP''' de la porción de pared inferior plana inferior 5162. La pared inferior 5160 está abierta en la cavidad 5174, lo que permite que el cuerpo del armazón 5150 se deslice sobre la superficie superior 5130 de la carcasa de la caja de cambios 5113 en una dirección hacia abajo relativa DW''' con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113. En forma específica, una porción central en forma de cúpula 5180 de la cavidad 5174 está configurada para recibir en forma deslizante la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113, mientras que un par de porciones de forma cuadrada 5182 de la cavidad 5174 (Figura 207) que flanquean la porción central en forma de cúpula 5180 están configuradas para recibir en forma deslizante las respectivas del par de protuberancias 5131 de la sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

50 Cuando el cuerpo del armazón 5150 está totalmente deslizado sobre la carcasa de la caja de cambios 5113, la porción plana inferior 5162 de la pared inferior 5160 del cuerpo del armazón 5150 está al mismo nivel que una superficie inferior 5137 (Figuras 198, 199 y 201) de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113 y con una superficie inferior 5137 de las porciones verticales inferiores 5131b del par de protuberancias 5131. Además, la porción plana superior 5164 de la pared inferior 5160 está al mismo nivel que la primera superficie de asiento horizontal 5133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132.

55 La porción plana superior 5164 de la pared inferior 5160 del cuerpo del armazón 5150 continúa y extiende la región de asiento efectiva de la primera superficie de asiento horizontal 5133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la carcasa de la caja de cambios 5113. Del mismo modo, de acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 158, 205 y 207, una pared vertical estrecha 5188 entre la porción plana superior 5164 y la porción plana inferior 5162 de la pared inferior 5160 del cuerpo del armazón 5160 está al mismo nivel que la segunda superficie de asiento vertical 5134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L

5132 de la carcasa de la caja de cambios 5113. La pared vertical estrecha 5188 continúa y extiende la región de asiento efectiva de la segunda superficie de asiento vertical 5134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la carcasa de la caja de cambios 5113.

5 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en la Figura 207, la porción plana inferior 5162 de la pared inferior 5160 incluye un par de aberturas roscadas 5166. Las aberturas roscadas 5166 reciben respectivos elementos de sujeción roscados 5192 para fijar la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 al cuerpo del armazón 5150. La superficie interior 5176 de la pared hacia delante 5156 del cuerpo del armazón 5150 incluye el rebaje en forma de U 5178 que define el par de hombros separados 5179 (Figura 208). De acuerdo con lo explicado con anterioridad con respecto al casquillo de manguito más pequeño 5642 del montaje de soporte de rodamiento del engranaje de piñón 5130, los hombros 5179 proporcionan un tope o superficie de apoyo para el par de planos 5648 (Figuras 190 y 191) del casquillo de manguito más pequeño 5642 para evitar la rotación del casquillo de manguito 5642 con la rotación del engranaje de piñón 5610. De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 205 y 207, la superficie interior 5172 del cuerpo del armazón 5150 incluye un par de rebajes en forma de arco 5184 adyacentes a la porción inferior 5162 de la pared inferior 5160. El par de rebajes en forma de arco 5184 proporciona un espacio libre para el engranaje recto 5154 del engranaje de accionamiento 5650 y continúa la superficie de espacio libre definida por el rebaje inferior en forma de arco 5119b de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 de la sección central invertida en forma de U 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

20 De acuerdo con lo que se puede observar mejor en las Figuras 205 y 209 a 211, la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 es una pieza plana delgada que incluye una superficie superior 5191, orientada hacia la carcasa de la caja de cambios 5113, y una superficie inferior 5192. La cubierta del cuerpo del armazón 5190 incluye un par de aberturas 5194 que se extienden entre las superficies superiores e inferiores 5191, 5192. La cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 está fijada en forma desmontable al cuerpo del armazón 5150 por el par de elementos de sujeción roscados 5199 que se extienden a través de las respectivas del par de aberturas 5113 y se enrosca en las respectivas aberturas roscadas 5166 en la porción plana inferior 5162 de la pared inferior 5160 del cuerpo del armazón 5150. El par de aberturas 5194 incluye porciones de cabezal avellanado 5194a formadas en la superficie inferior 5192 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 de manera tal que, cuando la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 está fijada al cuerpo del armazón 5150, los cabezales ampliados de los elementos de sujeción roscados 5199 están al mismo nivel que la superficie inferior 5192.

30 La cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 también incluye una pared hacia delante recta 5195 y una pared hacia atrás contorneada 5196. Cuando la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 está fijada al cuerpo del armazón 5150, la pared hacia delante 5195 está al mismo nivel que, continúa y extiende la región de asiento efectiva de la segunda superficie de asiento vertical 5134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132 de la carcasa de la caja de cambios 5113 para una fijación más segura de la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la carcasa de la caja de cambios 5113. El contorno de la pared hacia atrás 5196 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 está configurado de manera tal que, cuando la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 está fijada al cuerpo del armazón 5150, una porción periférica de la superficie inferior 5192 adyacente a la pared hacia atrás 5196 se acopla y se asienta contra la porción plana inferior 5162 de la pared inferior 5160 del cuerpo del armazón 5150 y la superficie inferior 5137 de la porción que se extiende hacia atrás y hacia abajo 5119 de la sección central en forma de U invertida 5118 de la carcasa de la caja de cambios 5113. Debido a la configuración contorneada de la pared hacia atrás 5196, la superficie inferior 5192 de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 de ese modo se sella tanto contra la carcasa de la caja de cambios 5113 como contra el cuerpo del armazón 5150, para proteger la caja de cambios 5602 y, en forma específica, el engranaje de accionamiento 5650 y el montaje de rodamiento de bolas del engranaje de accionamiento 5662 ante la entrada de residuos en la región del engranaje de accionamiento.

50 En la comparación de las Figuras 67 y 164, se puede observar que la altura (o espesor) de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 es mayor que la altura correspondiente de la cubierta inferior del cuerpo del armazón 2190 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100. Esto es porque el cuerpo del armazón 5150 necesariamente tiene una altura mayor que el cuerpo del armazón 2150 para tener en cuenta el hecho de que la carcasa de hoja 5400 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 5100 está posicionado relativamente más abajo con respecto a la carcasa de la caja de cambios 5113, de acuerdo con lo comparado por la posición de la carcasa de hoja 2400 con respecto a la carcasa de la caja de cambios 2113 de la cuchilla giratoria con accionamiento a motor 2100.

Fijación de la combinación de la hoja – carcasa de hoja al montaje de cabezal 5111

55 Para sujetar en forma desmontable la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la carcasa de la caja de cambios 5113, el extremo superior 5408 de la sección de montaje 5402 de la carcasa de hoja 5400 se alinea adyacente a la superficie de asiento plana horizontal 5133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132 de la sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113 y la pared exterior 5406 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402 está alineada adyacente a la superficie de asiento plana vertical 5134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132. En forma específica, la sección de montaje 5402 de la carcasa de hoja 5400 se alinea con la sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la

caja de cambios 5113 de manera tal que las dos aperturas verticales 5430 que se extienden a través de la base de la sección de montaje 5428 y el par de pedestales verticales 5422 de la base de la sección de montaje 5428 se alinean con las aberturas roscadas que se extienden en forma vertical 5135 a través del par de protuberancias 5131 de la sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113.

- 5 Cuando la carcasa de hoja 5400 está correctamente alineada con la sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113, la superficie superior 5428a de la base 5428 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402 y el extremo superior 5440a del tapón de la carcasa de hoja 5440 fijado a la carcasa de hoja 5400 están en contacto con la superficie de asiento plana horizontal 5133 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132. Además, la superficie hacia atrás 5428c de la base 5428 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402 y la pared exterior 5440d del tapón de la carcasa de hoja 5440 están en contacto con la superficie de asiento plana vertical 5134 del pedestal de montaje de la carcasa de hoja en forma de L 5132.

- 15 Para fijar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 a la carcasa de la caja de cambios 5113, los elementos de sujeción 5434 se insertan en las dos aperturas verticales 5430 de la sección de montaje de la carcasa de hoja 5402 y se enroscan en las respectivas de las aberturas roscadas que se extienden en forma vertical 5135 a través de las porciones horizontales superiores 5131a del par de protuberancias 5131 de la sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113. Cuando la carcasa de hoja 5400 está montada en la carcasa de la caja de cambios 5113, la pluralidad de dientes de accionamiento del engranaje recto 5656 del engranaje de accionamiento 5650 se engranan con los dientes de engranaje accionado 5330 de la hoja de cuchilla giratoria 5300 de manera tal que la rotación del engranaje de accionamiento 5650 alrededor de su eje de rotación DGR^{'''} provoque la rotación de la hoja de cuchilla giratoria 5300 alrededor de su eje de rotación R^{'''}.

- 25 Para retirar la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 de la carcasa de la caja de cambios 5113, el par de tornillos 5434 se desenrosca desde las aberturas roscadas 5135 de la porción horizontal superior 5131a del par de protuberancias 5131 de la sección de montaje hacia delante 5120 de la carcasa de la caja de cambios 5113. Después de que los tornillos 5434 son completamente desenroscados de las aberturas 5135, la combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 caerá en una dirección hacia abajo DW^{'''} fuera del montaje de la caja de cambios 5112. La combinación de la hoja – carcasa de hoja 5550 se puede retirar de la carcasa de la caja de cambios 5113 sin necesidad de retirar el cuerpo del armazón 5150 o la cubierta inferior del cuerpo del armazón 5190.

- 30 De acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, los términos de orientación y/o la dirección tales como delantero, trasero, hacia delante, hacia atrás, distal, proximal, en forma distal, en forma proximal, superior, inferior, hacia dentro, hacia fuera, interiormente, exteriormente, horizontal, en forma horizontal, vertical, en forma vertical, axial, radial, longitudinal, en forma axial, en forma radial, en forma longitudinal, etc., se proporcionan para los propósitos de conveniencia y por lo general se refieren a la orientación que se muestra en las Figuras y/o que se discute en la Descripción Detallada. Tales términos de orientación/dirección no están destinados a limitar el alcance de la presente descripción, esta solicitud, y/o la invención o invenciones descritas en la misma, y/o cualquiera de las reivindicaciones anexas. Además, de acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, los términos comprenden, comprende, y que comprende se toman para especificar la presencia de características, elementos, números enteros, pasos o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, elementos, números enteros, pasos o componentes.

REIVINDICACIONES

1. Una carcasa de hoja anular (400) para una cuchilla giratoria con accionamiento a motor (100), la carcasa de hoja comprende una pared interior (404, 452) y una pared exterior (406, 454), la pared interior (404, 452) define una superficie de apoyo de la carcasa de hoja (459),
- 5 2. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la carcasa de hoja (400) es una carcasa de hoja anular continua de una sola pieza.
- 10 3. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la superficie de apoyo de la carcasa de hoja (459) comprende una pista de rodamiento (460) que se extiende en la pared interior (452) y la abertura de salida (482) se cruza y se abre en la pista de rodamiento de la carcasa de hoja (460).
- 15 4. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el puerto de limpieza (480) se extiende en forma radial entre la abertura de entrada (481) en la pared exterior (406, 454) y la abertura de salida (482) en la pared interior (404, 452).
- 20 5. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con la reivindicación 4, en la que la carcasa de hoja (400) incluye una sección de montaje (402) y una sección de soporte de la hoja (450), la abertura de entrada (481) del puerto de limpieza (480) está dispuesta en una pared exterior (406) de la sección de montaje (402) y la abertura de salida (482) está dispuesta en una pared interior (404) de la sección de montaje (402).
- 25 6. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que además incluye una abertura del tapón de la carcasa de hoja (429) que se extiende entre y a través de la pared interior (404) y la pared exterior (406), un extremo de la abertura del tapón de la carcasa de hoja (429) en la pared interior (404) que corta la superficie de apoyo de la carcasa de hoja (459) para proporcionar acceso a la superficie de apoyo de la carcasa de hoja (459) a través de la abertura del tapón de la carcasa de hoja (429), y un tapón de la carcasa de hoja (430) configurado para estar fijado en forma liberable dentro de la abertura del tapón de la carcasa de hoja (429).
- 30 7. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con la reivindicación 6, en la que la carcasa de hoja (400) incluye una sección de montaje (402) y una sección de soporte de la hoja (450), la abertura del tapón de la carcasa de hoja (429) se extiende entre y a través de una pared interior (404) y una pared exterior (406) de la sección de montaje (402).
- 35 8. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el tapón de la carcasa de hoja (430) está acoplado en forma pivotante a la sección de montaje de la carcasa de hoja (402).
9. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la carcasa de hoja (400) además incluye una proyección (466) en uno del primer y el segundo extremo de la pared interior (452), la proyección (466) se extiende radialmente hacia dentro con respecto a la sección de la pared interior (452) que define la superficie de apoyo de la carcasa de hoja (459), la proyección (466) define por lo menos una porción de uno del primer y el segundo extremo de la pared interior (452).
- 40 10. La carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la superficie de apoyo de la carcasa de hoja (459) está espaciada en forma axial del primer y el segundo extremo opuesto de la pared interior (452).
- 45 11. Una cuchilla giratoria con accionamiento a motor (100) que comprende:
una hoja anular de la cuchilla giratoria (300) que incluye una pared que define una superficie de apoyo de la hoja de cuchilla (319);
una carcasa de hoja anular (400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10; y
una estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja (500) dispuesta entre la superficie de apoyo de la hoja de cuchilla (319) y la superficie de apoyo de la carcasa de hoja (459), la estructura de apoyo de la hoja – carcasa de hoja (500) soporta la hoja de cuchilla (300) para su rotación con respecto a la carcasa de hoja (400) alrededor de un eje central de la hoja de cuchilla (R);
en la que el puerto de limpieza (480) de la carcasa de hoja (400) se extiende en forma radial entre la pared interior (404, 452) y la pared exterior (406, 454) de la carcasa de hoja (400).

50

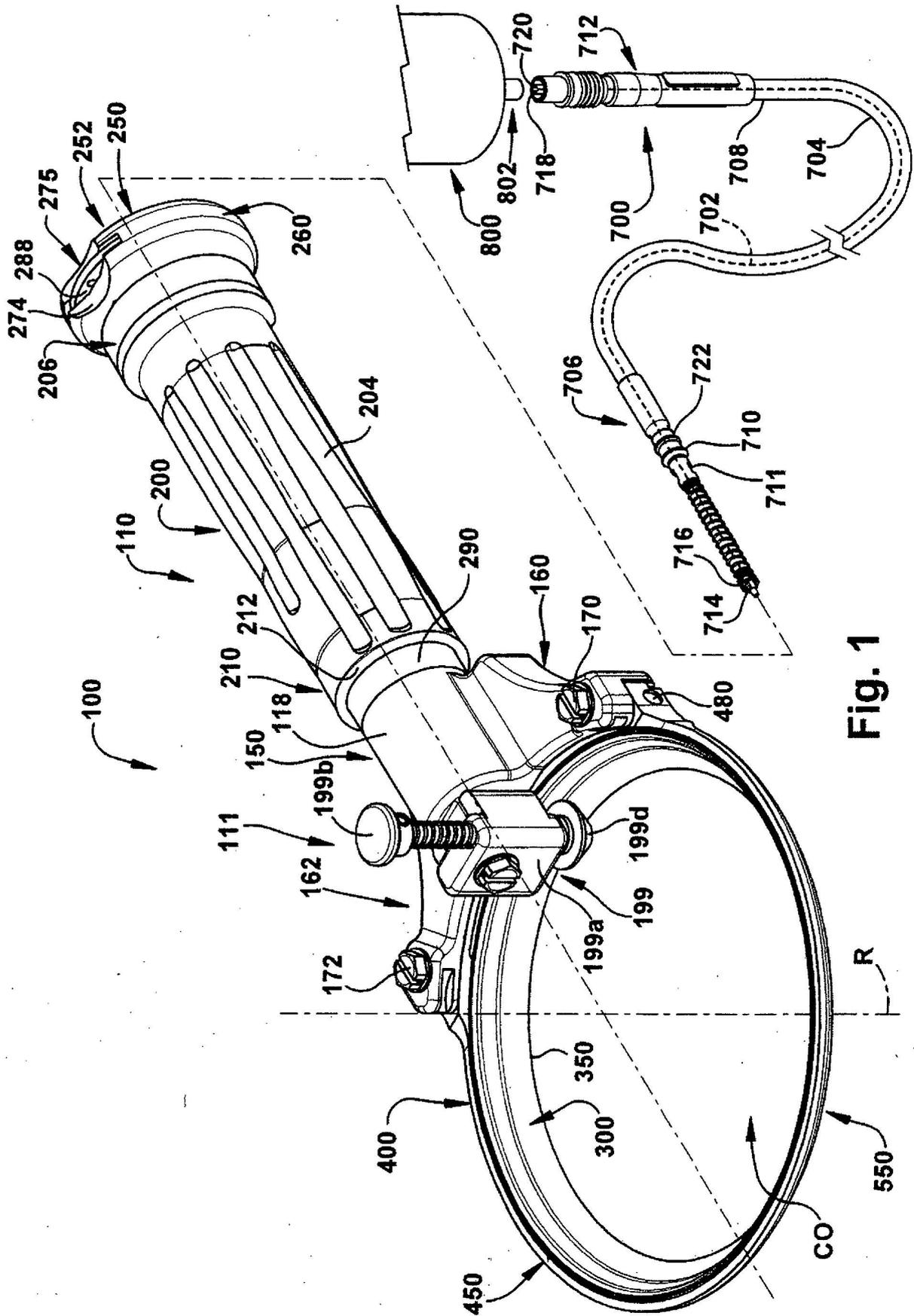
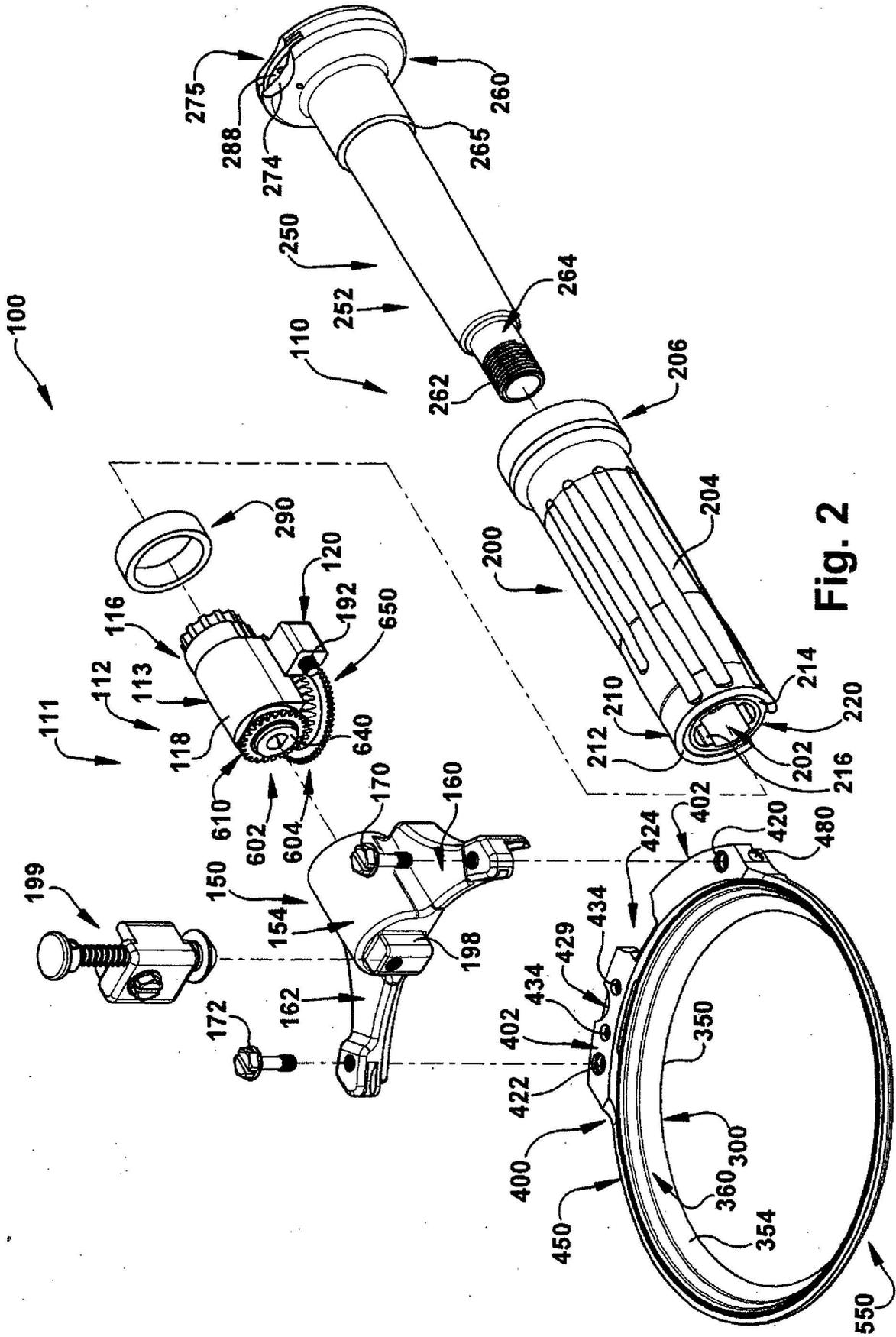
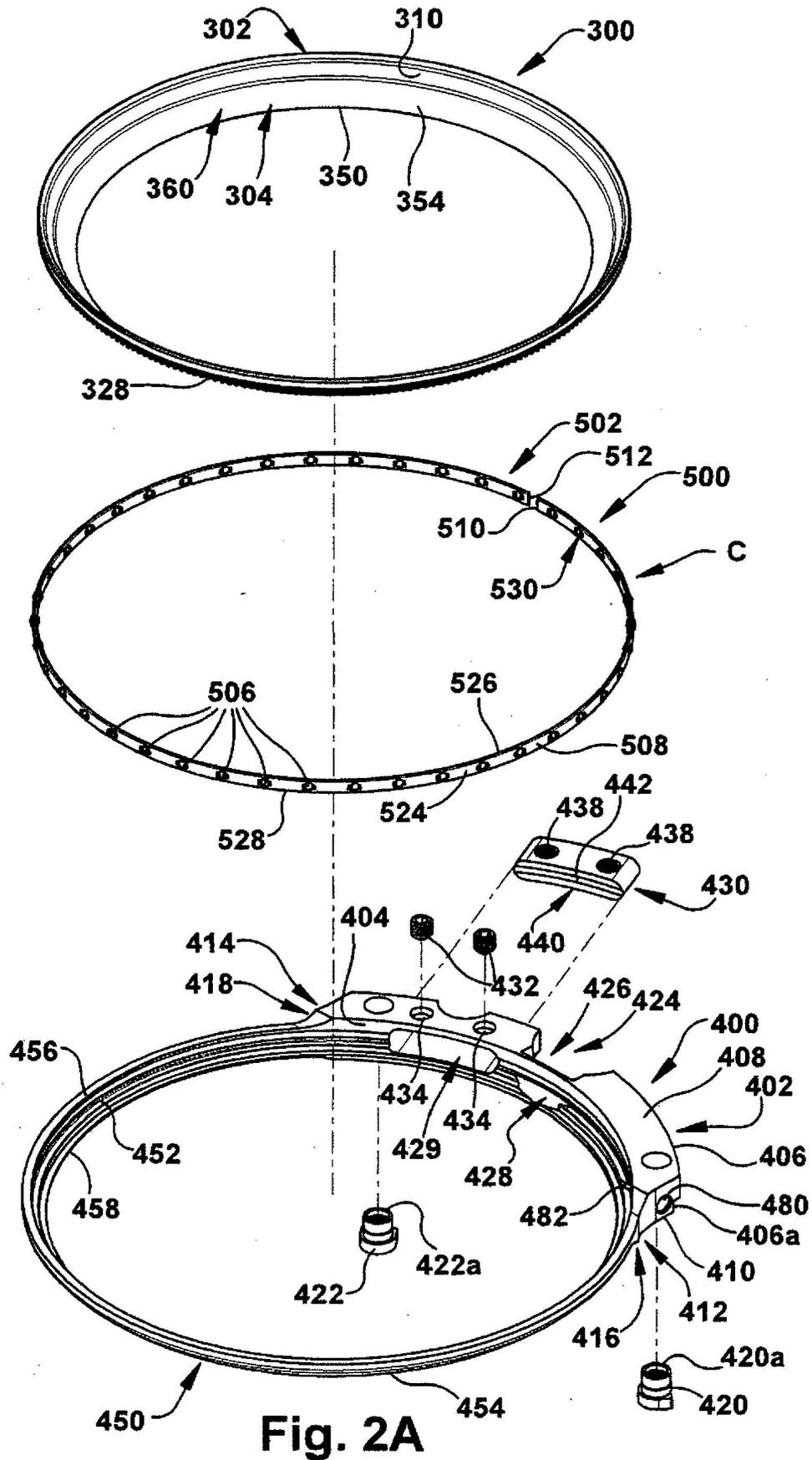


Fig. 1





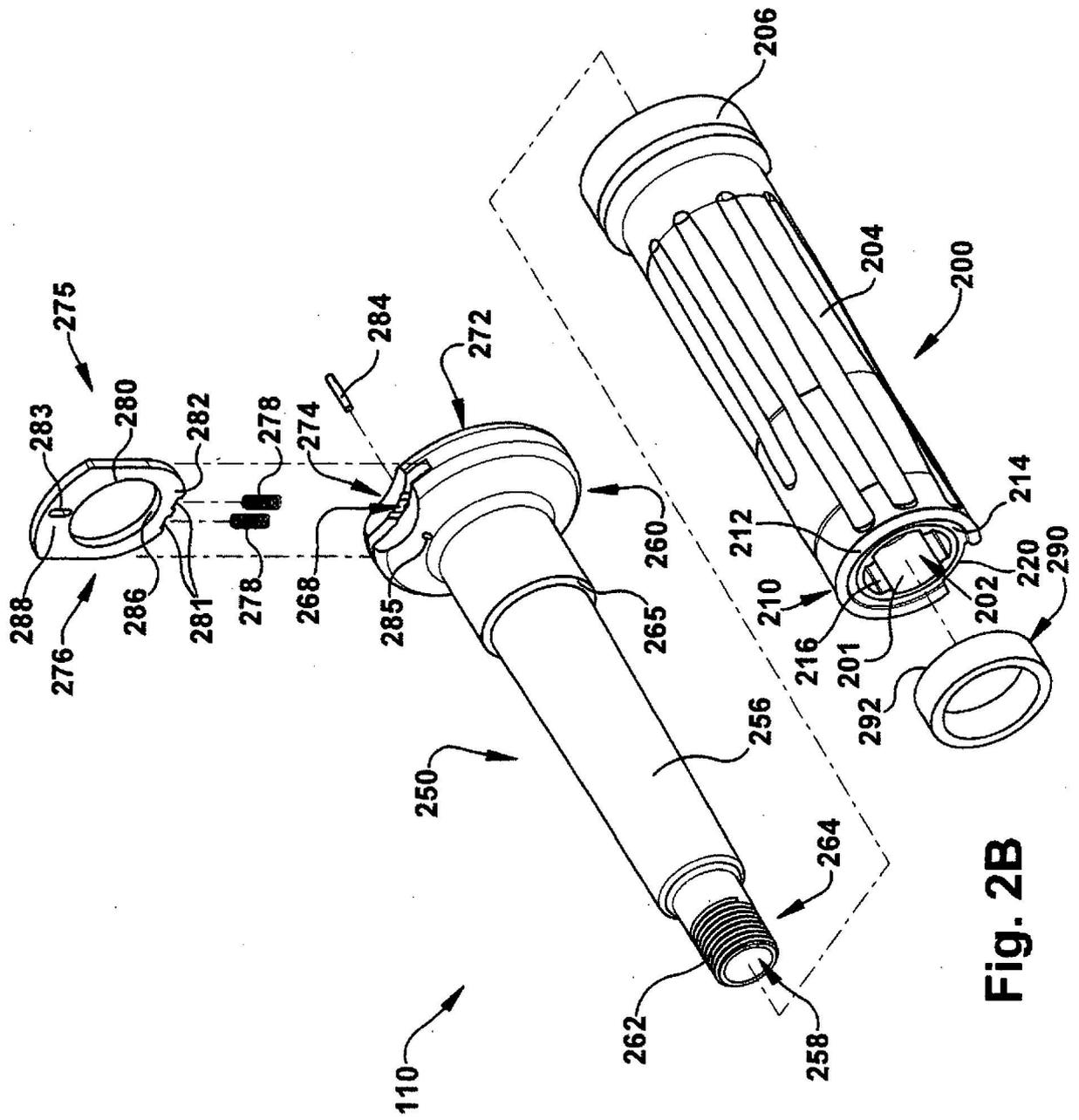


Fig. 2B

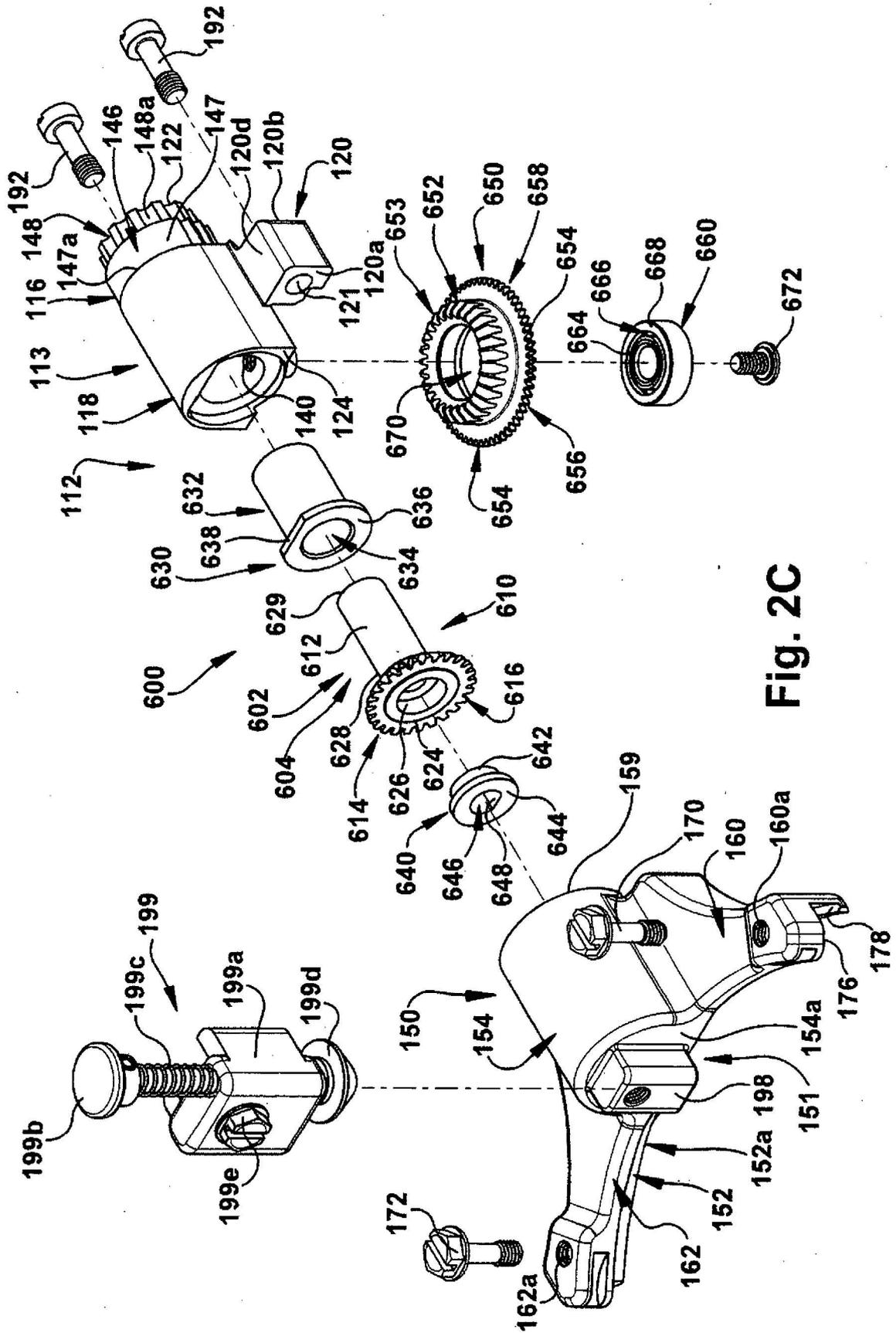
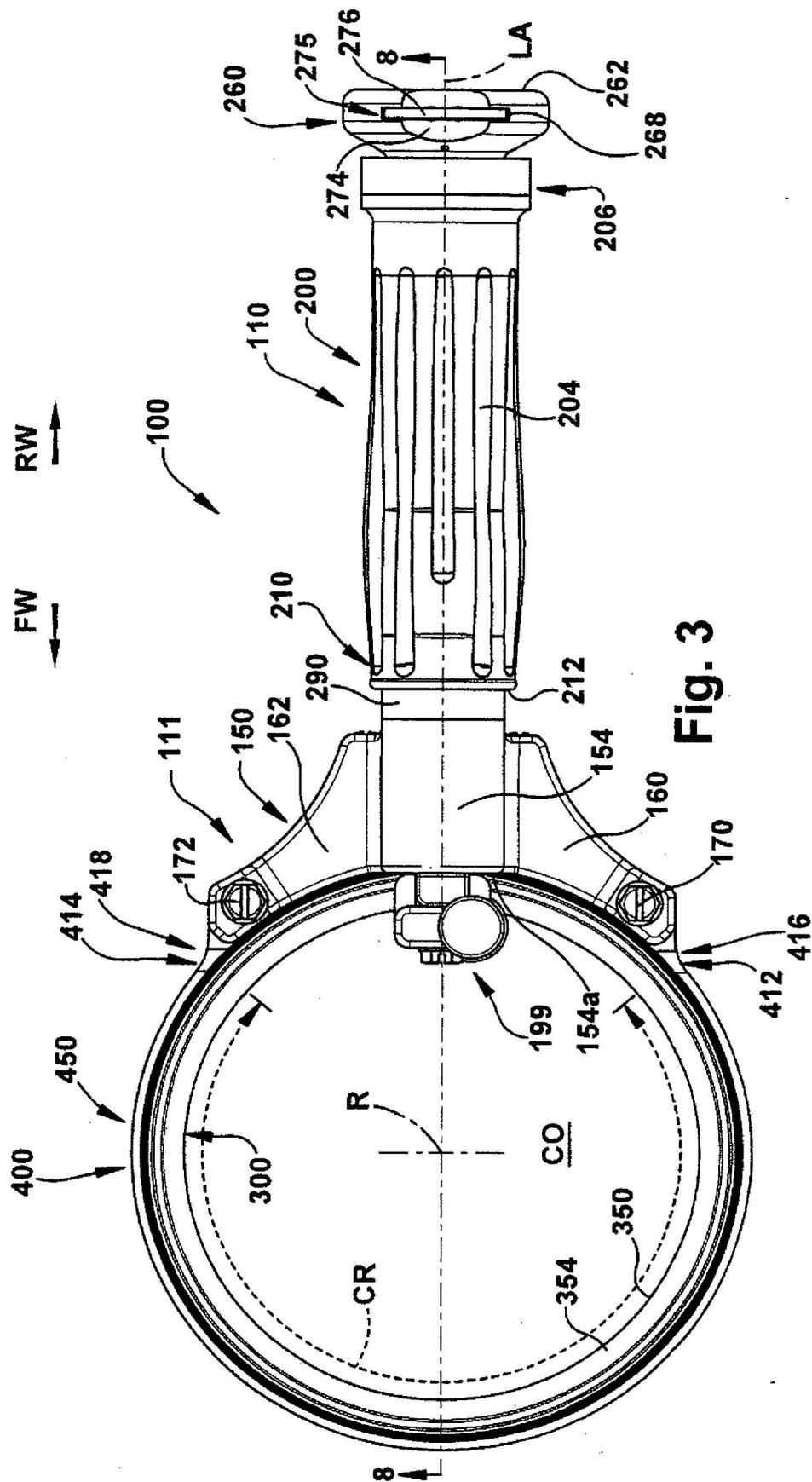


Fig. 2C



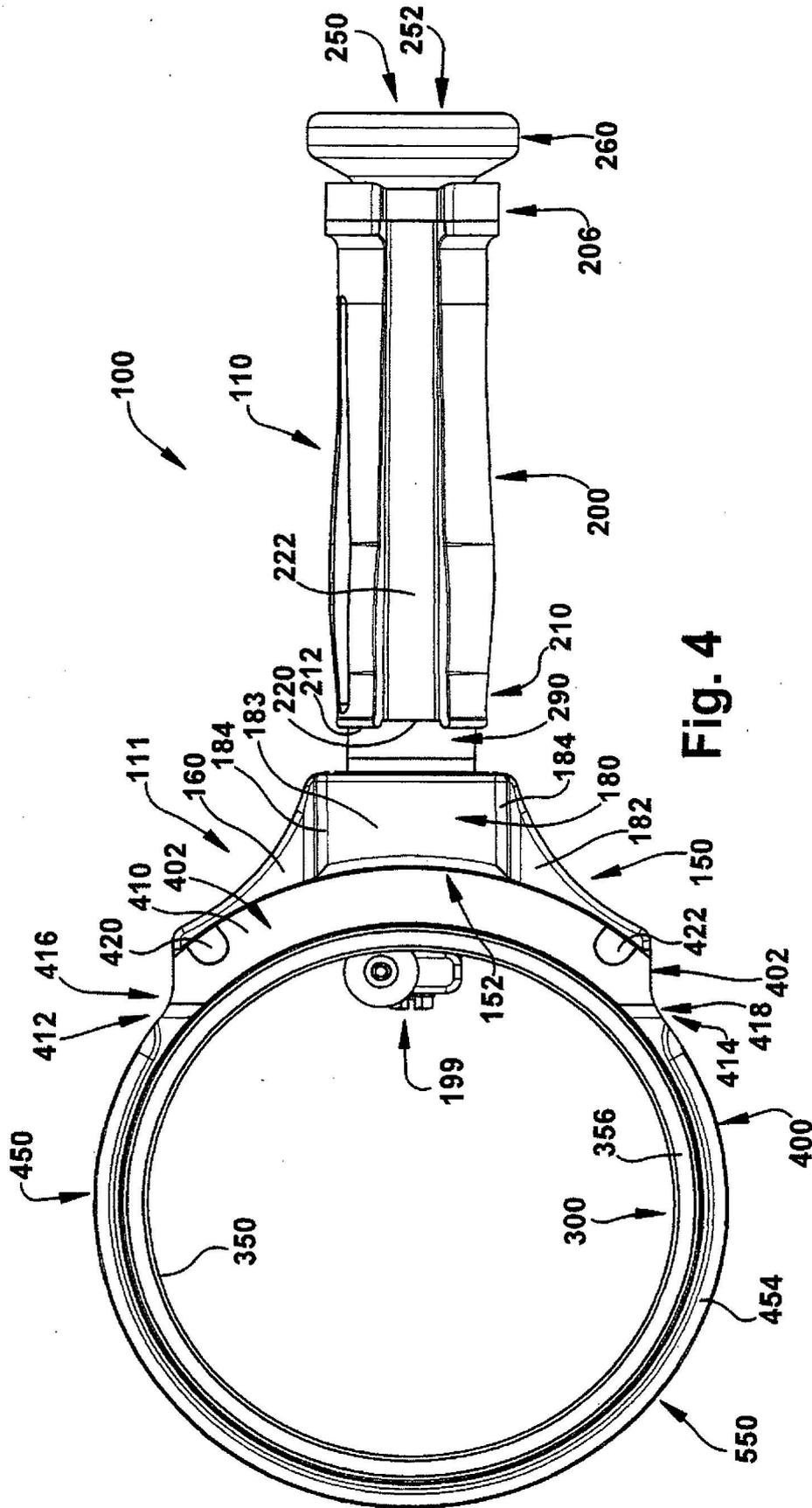
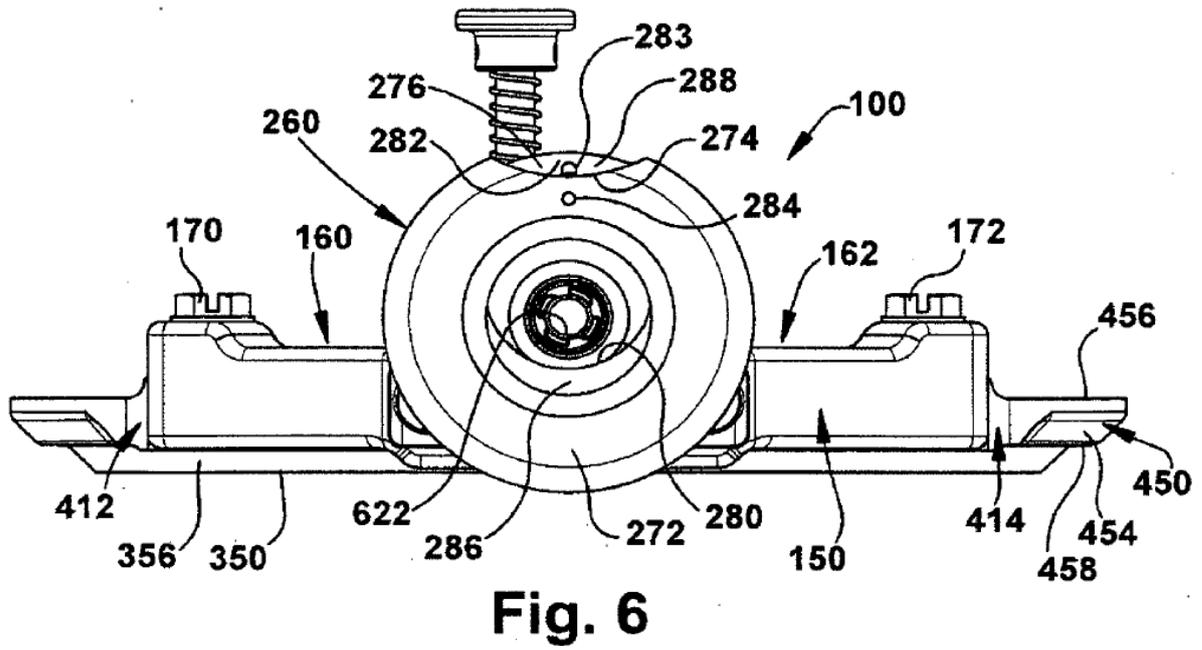
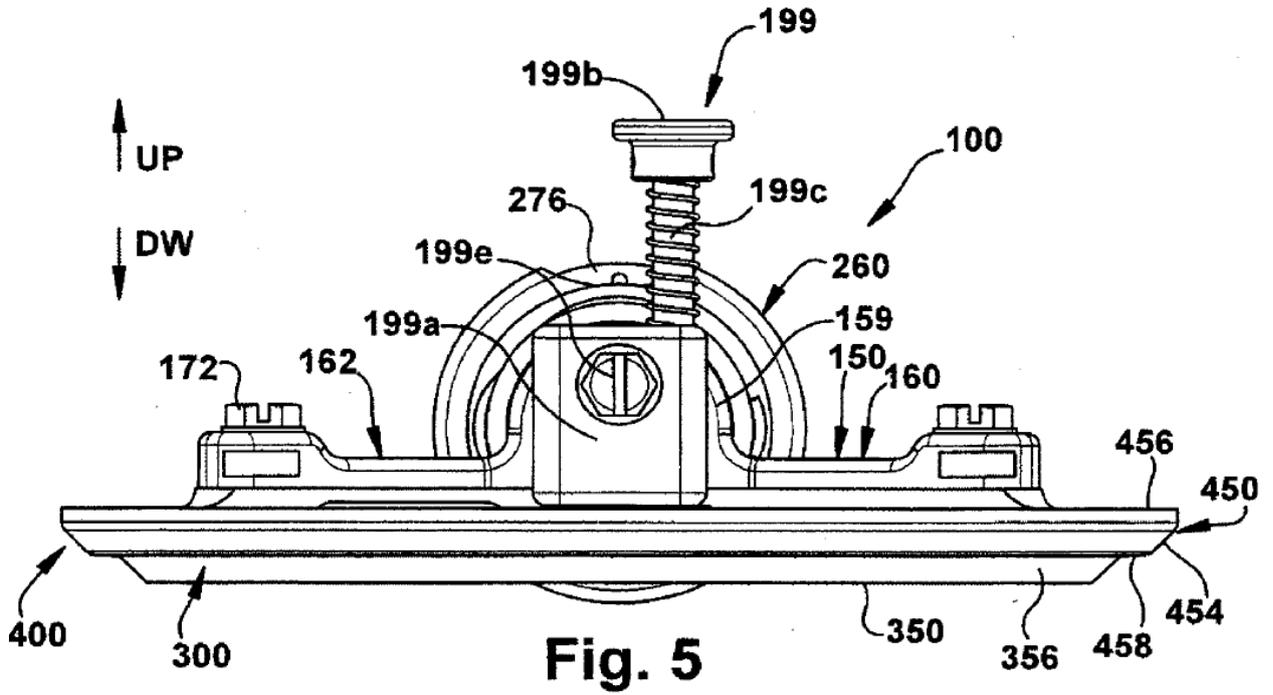


Fig. 4



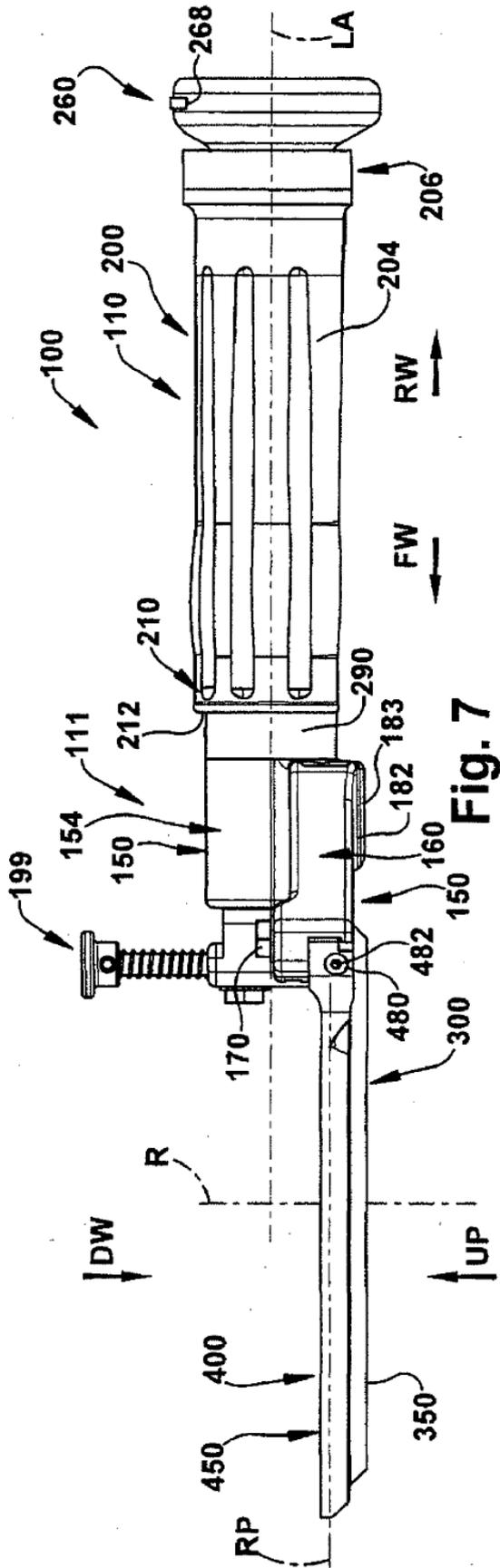


Fig. 7

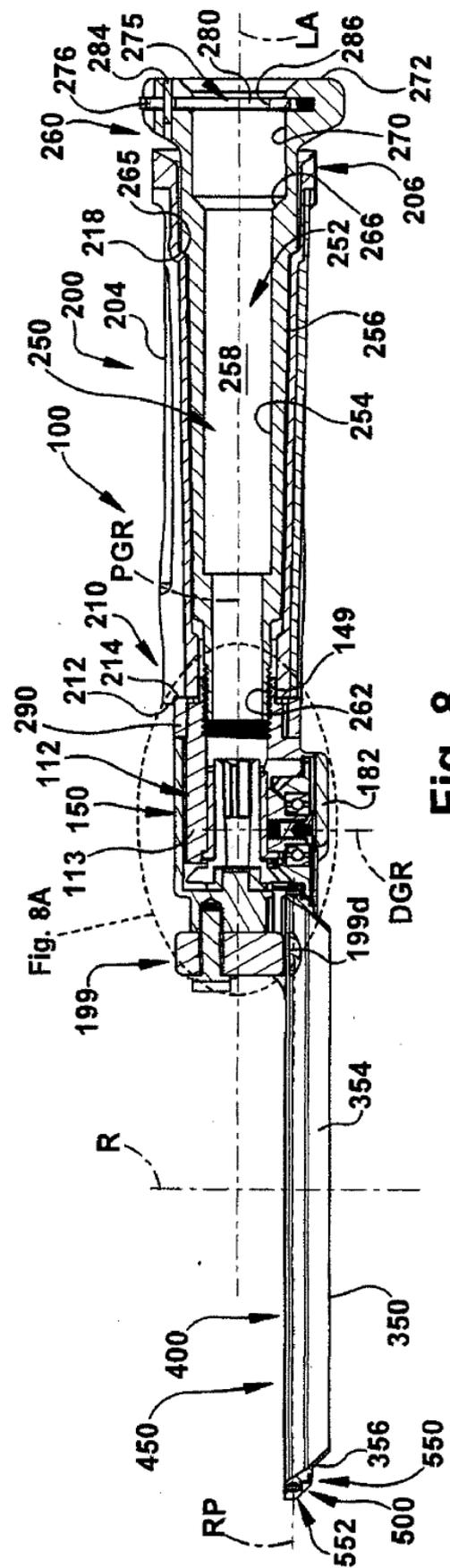


Fig. 8

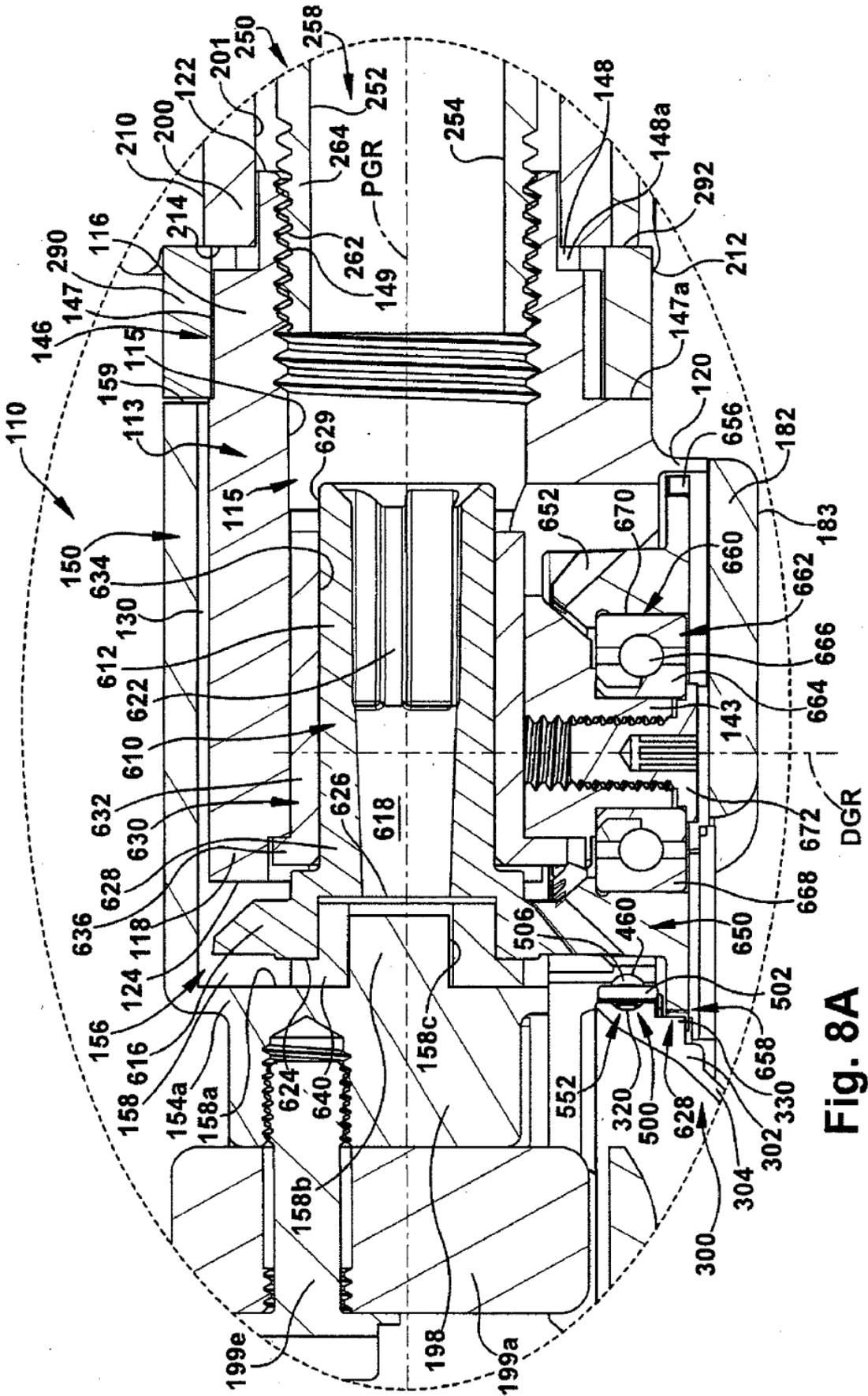


Fig. 8A

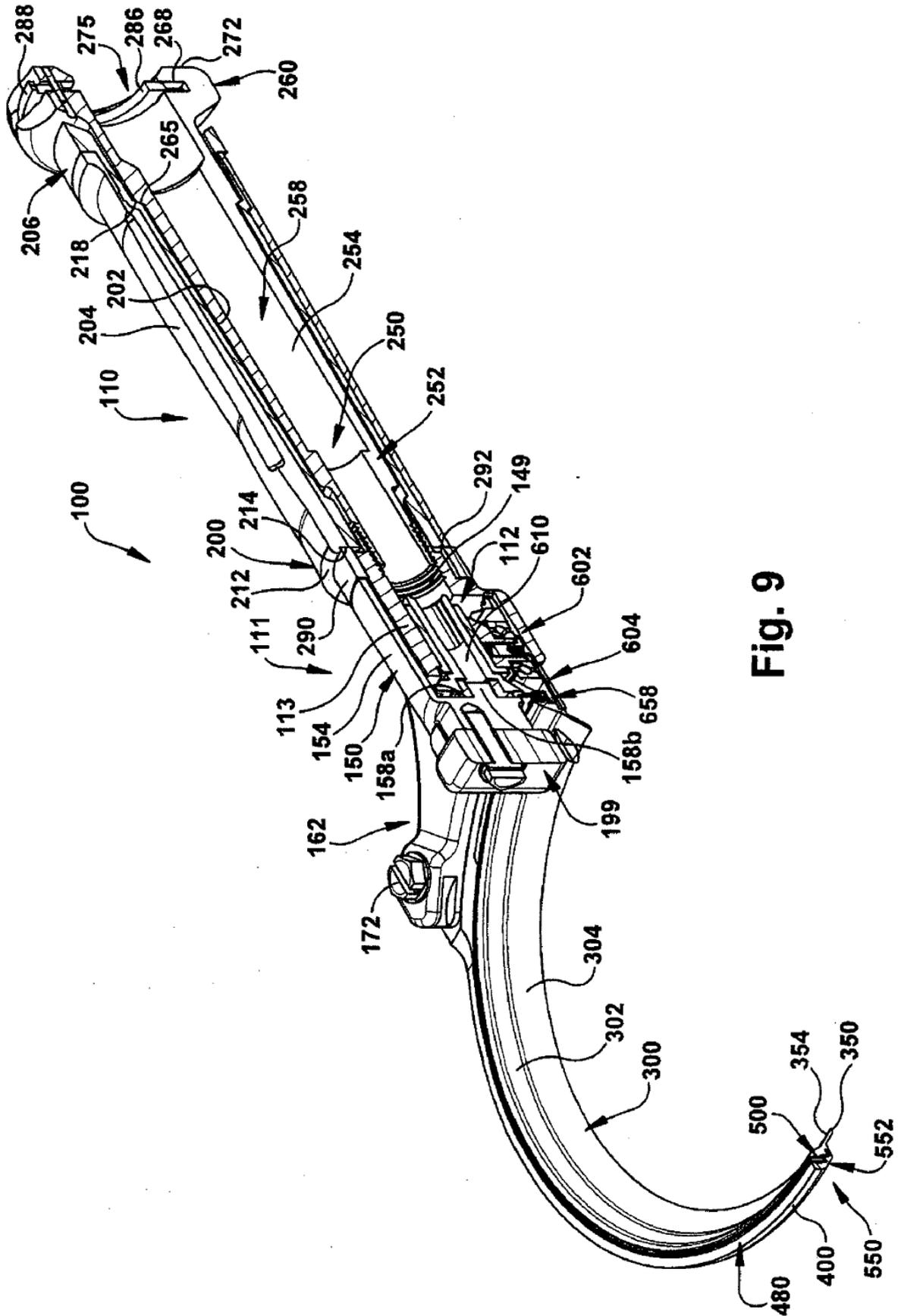


Fig. 9

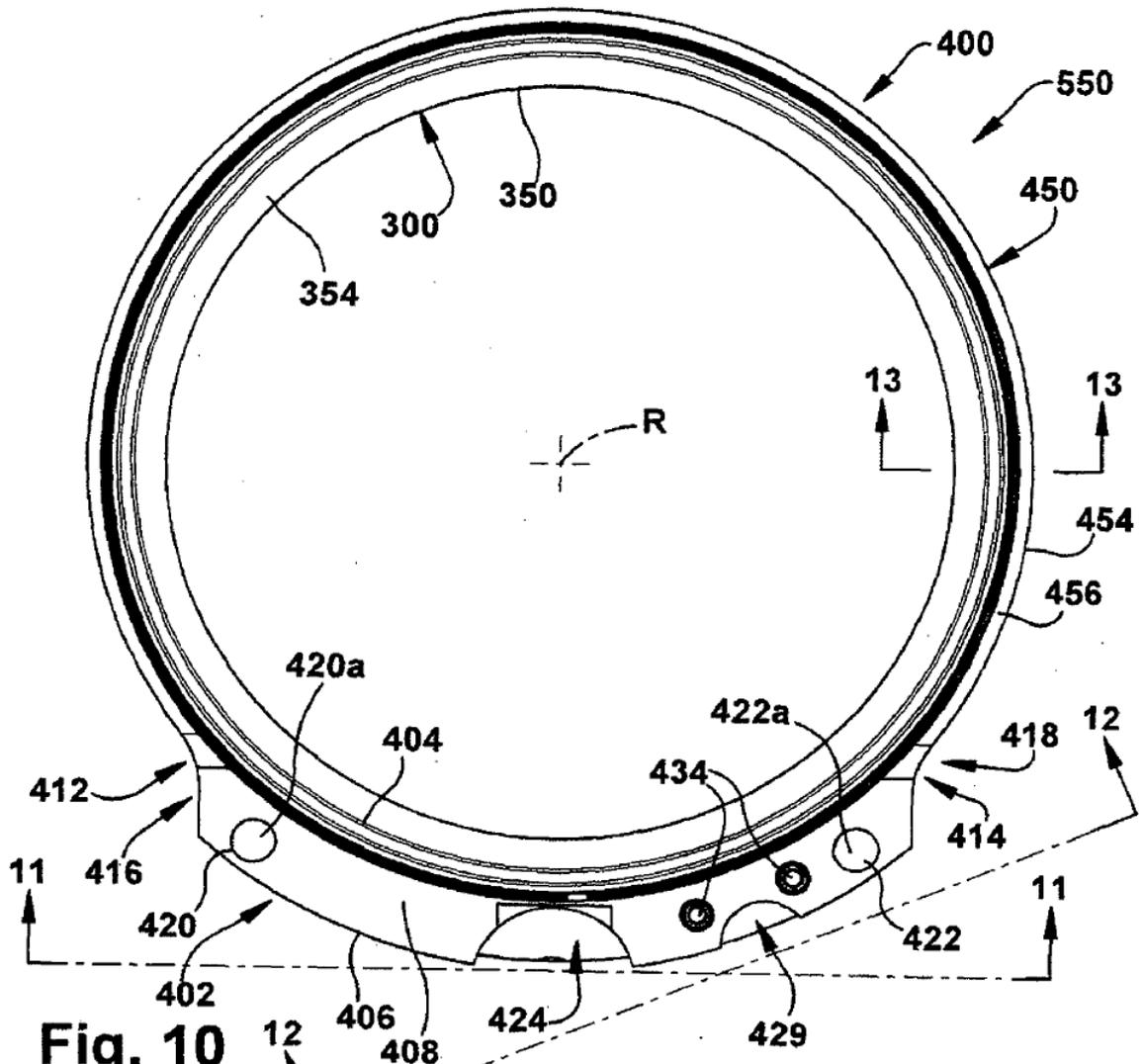


Fig. 10

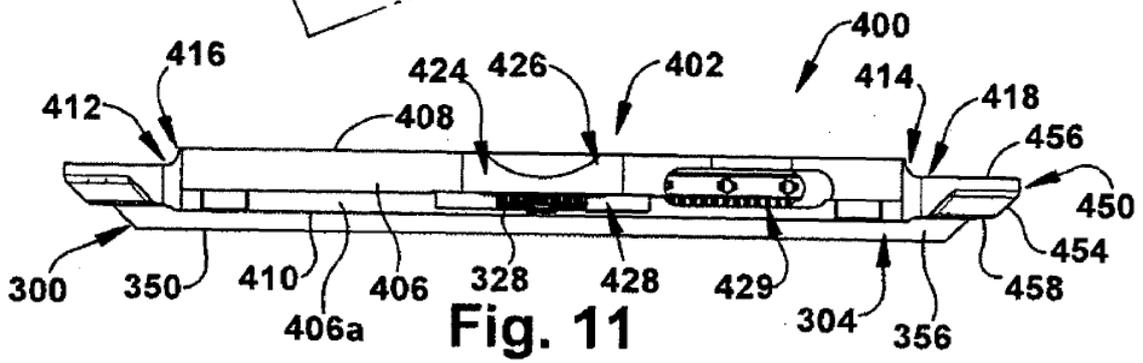


Fig. 11

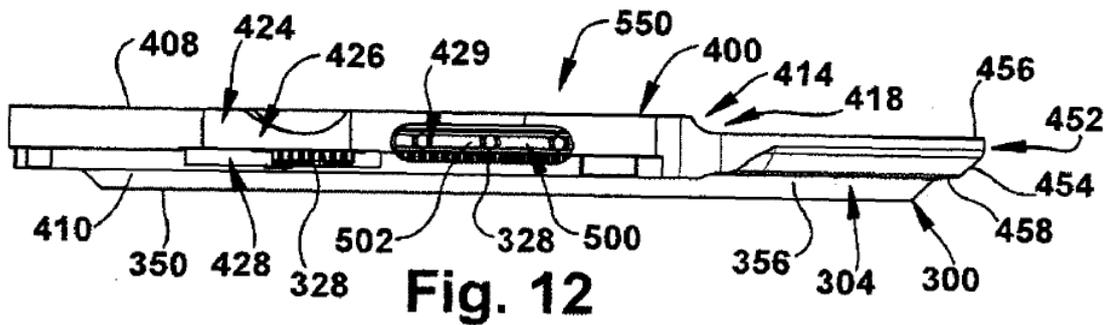


Fig. 12

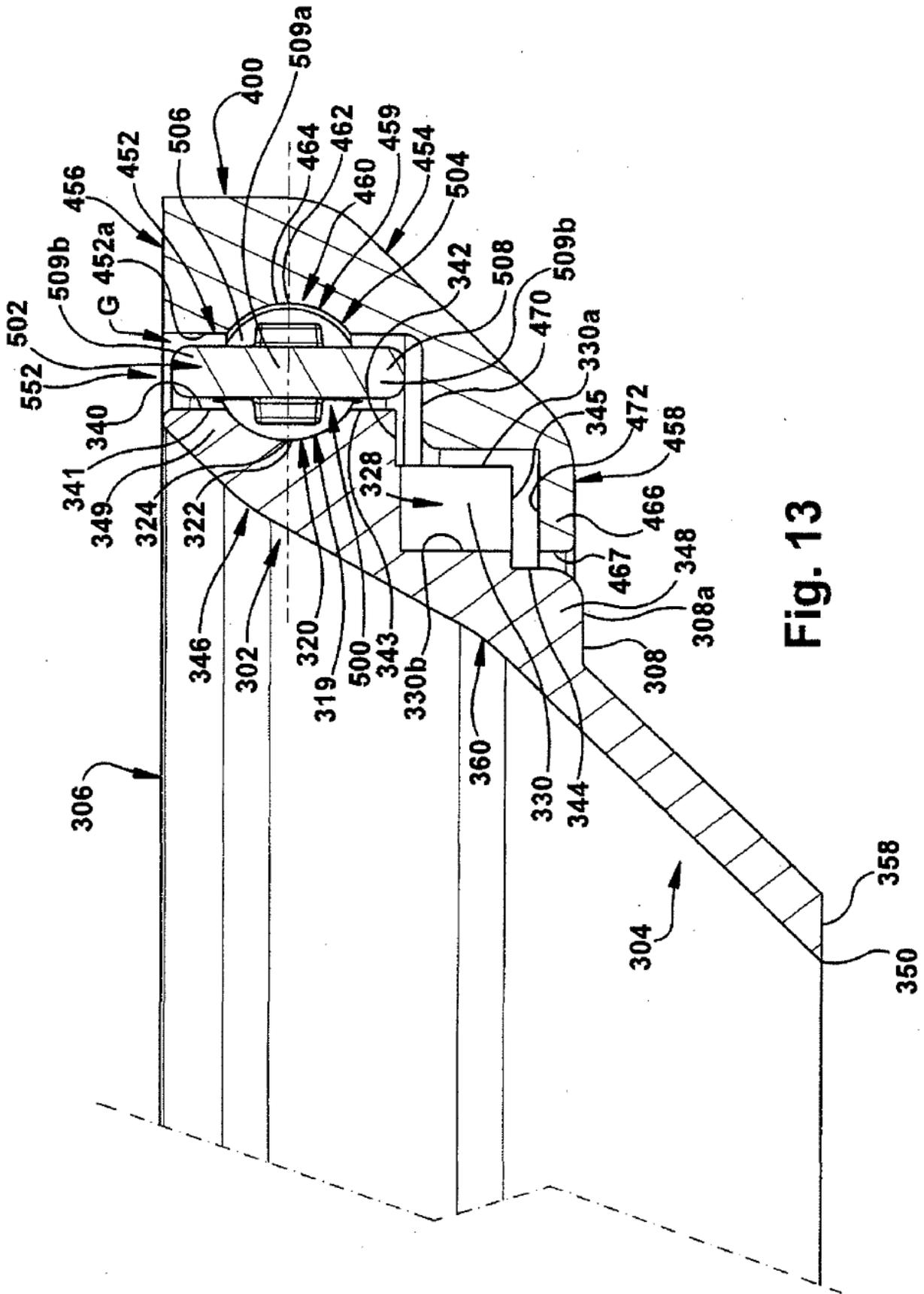


Fig. 13

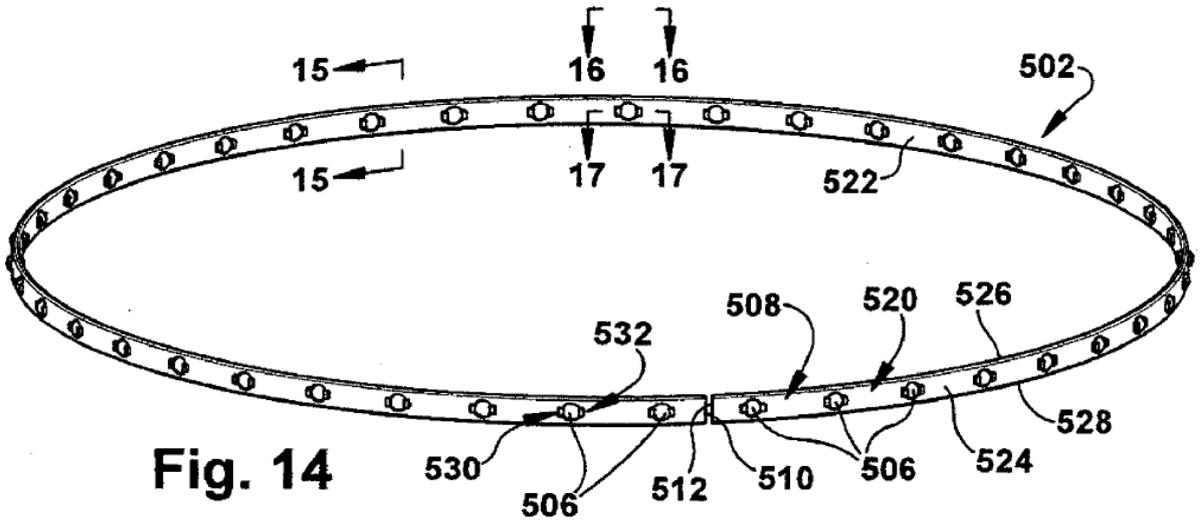


Fig. 14

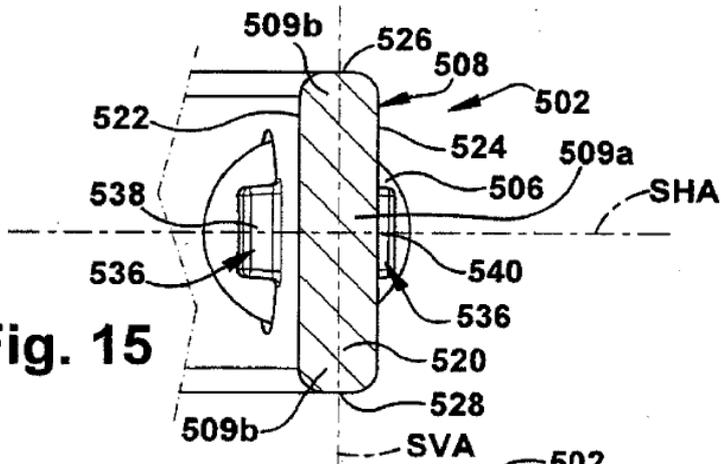


Fig. 15

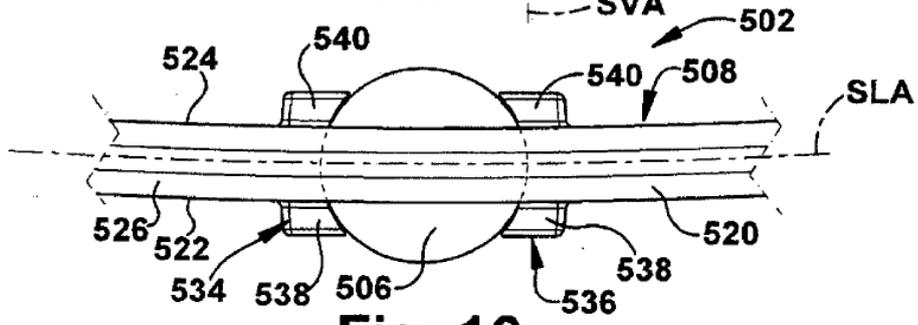


Fig. 16

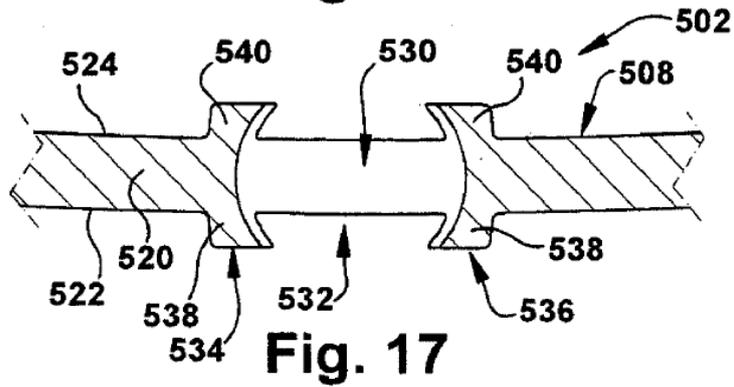


Fig. 17

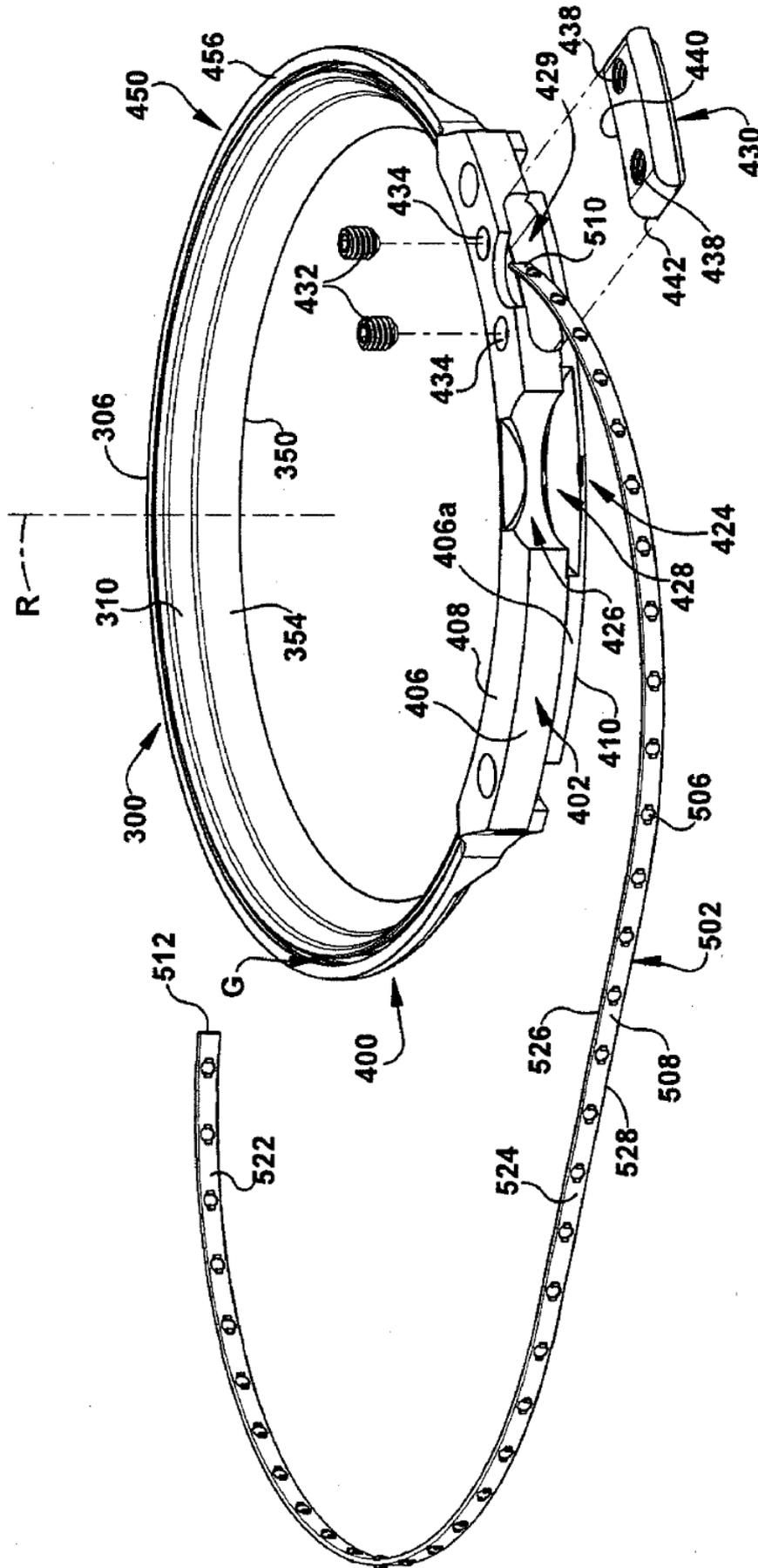


Fig. 18

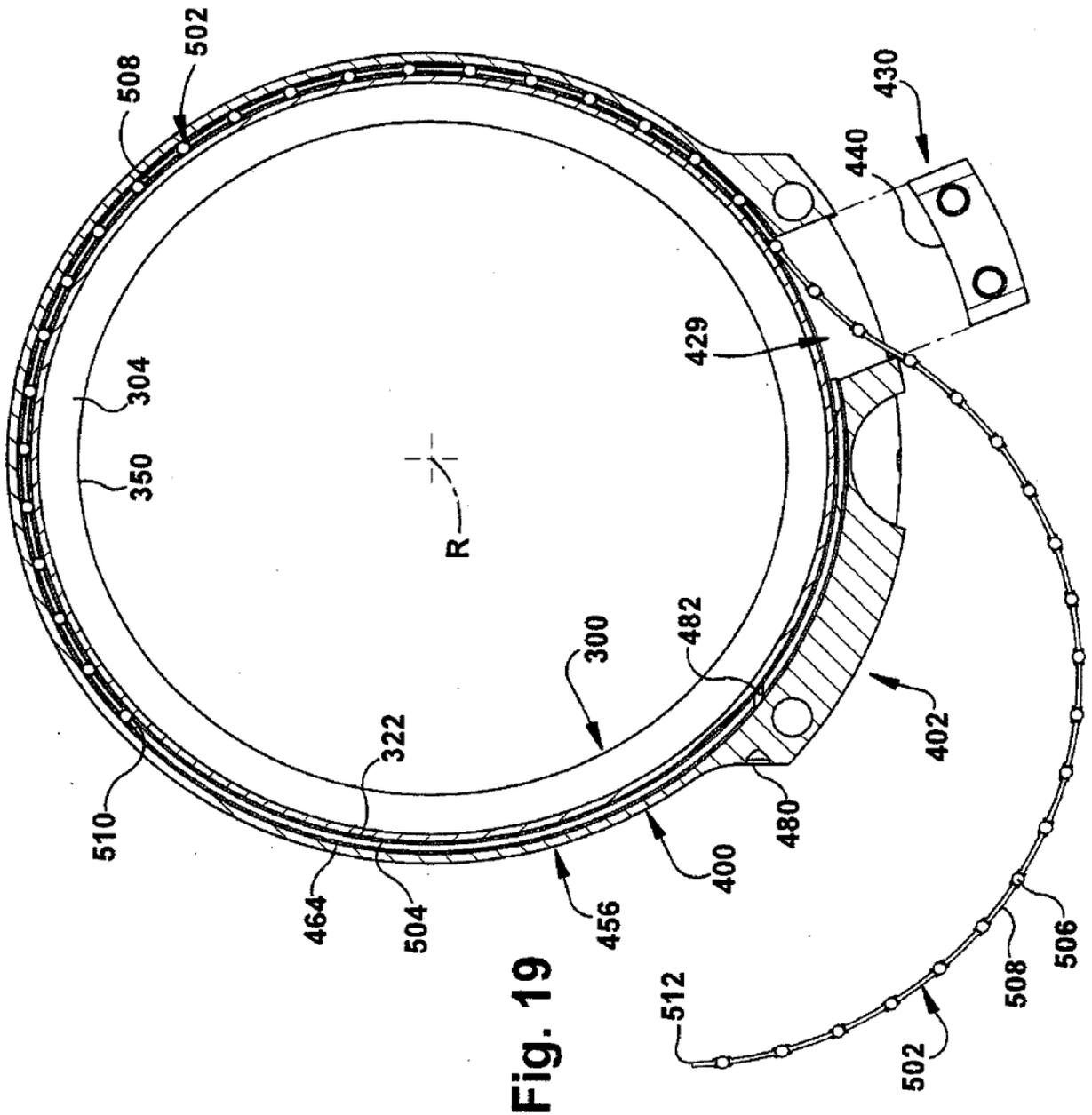


Fig. 19

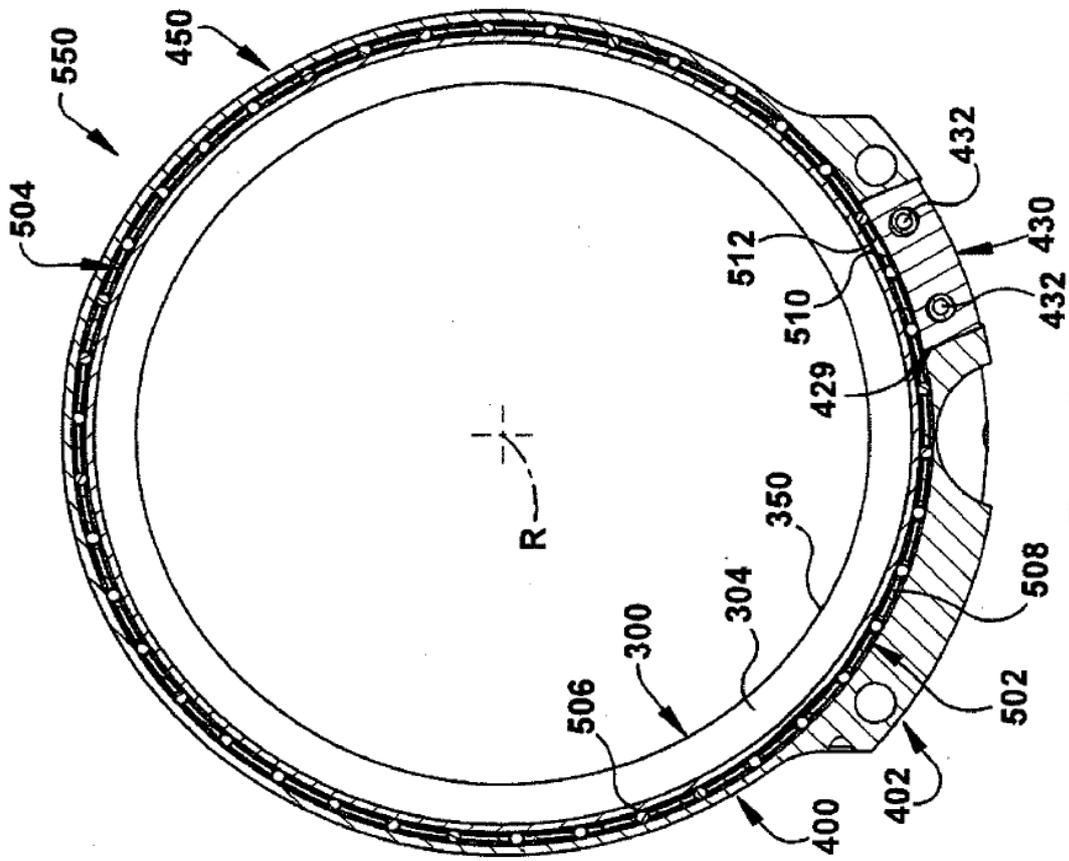


Fig. 21

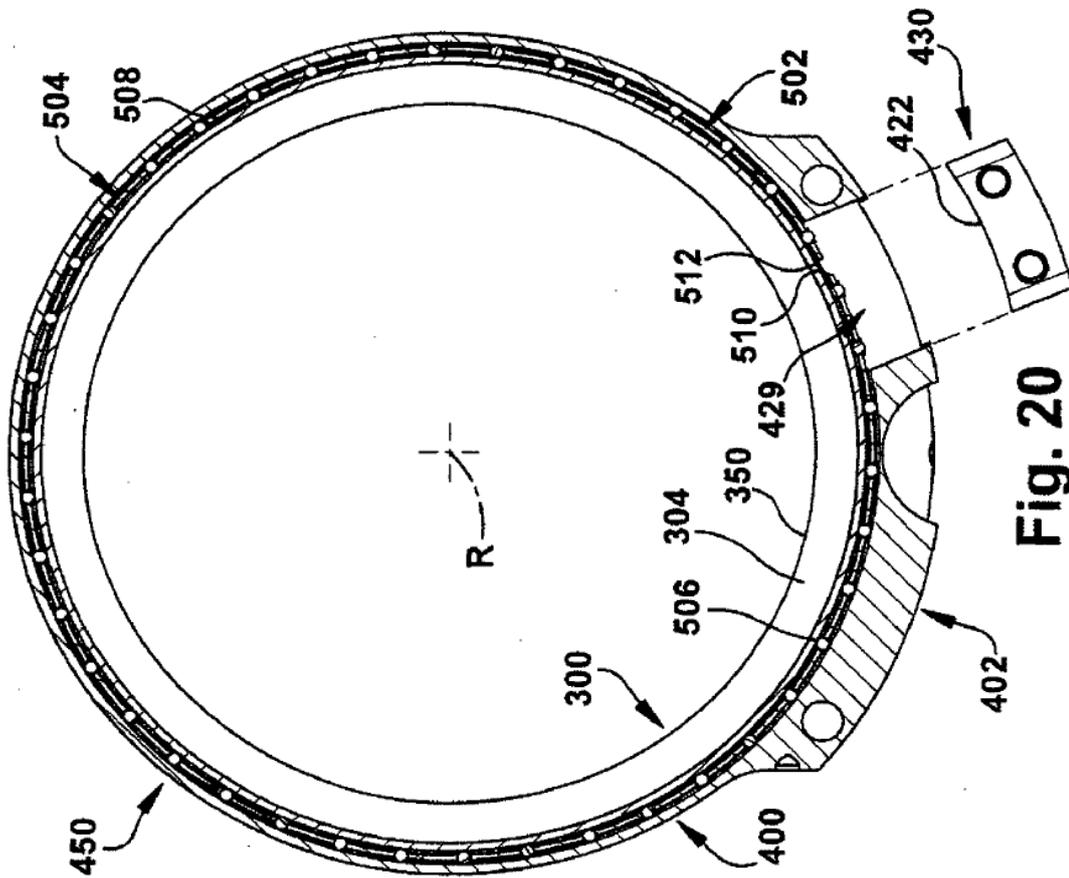


Fig. 20

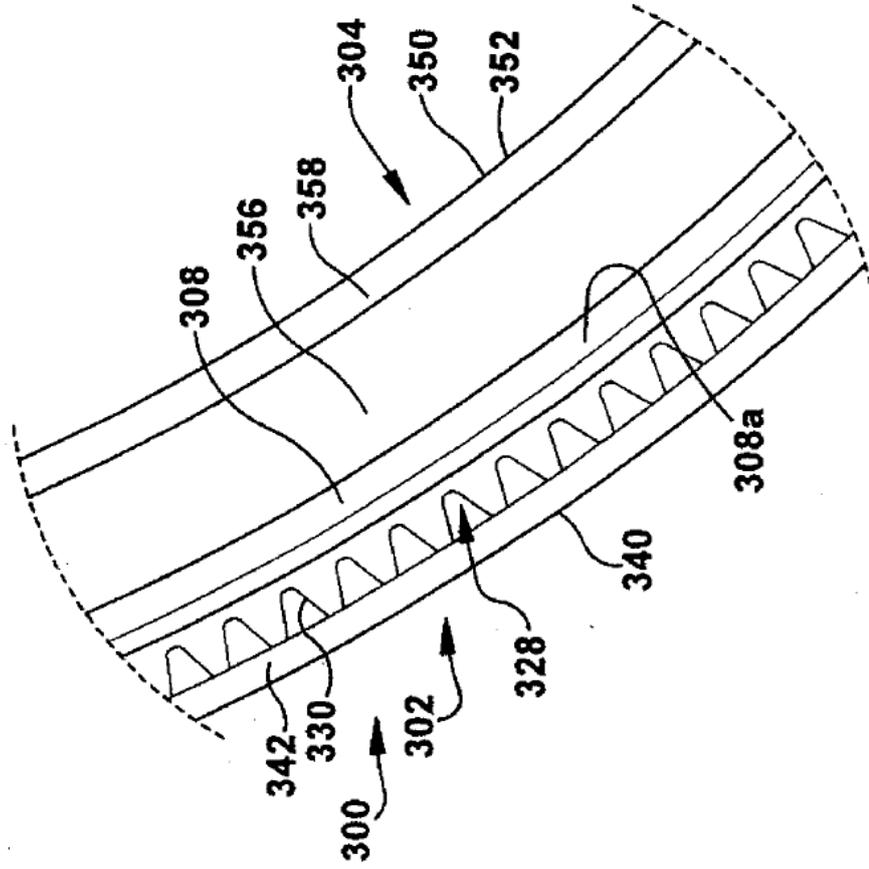


Fig. 23

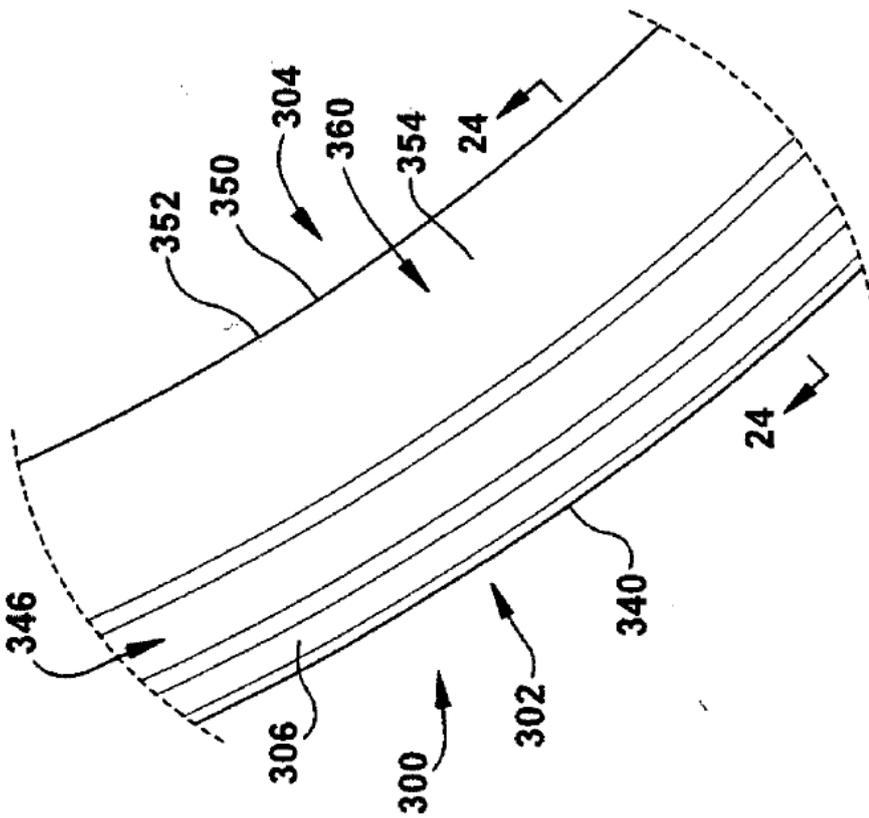


Fig. 22

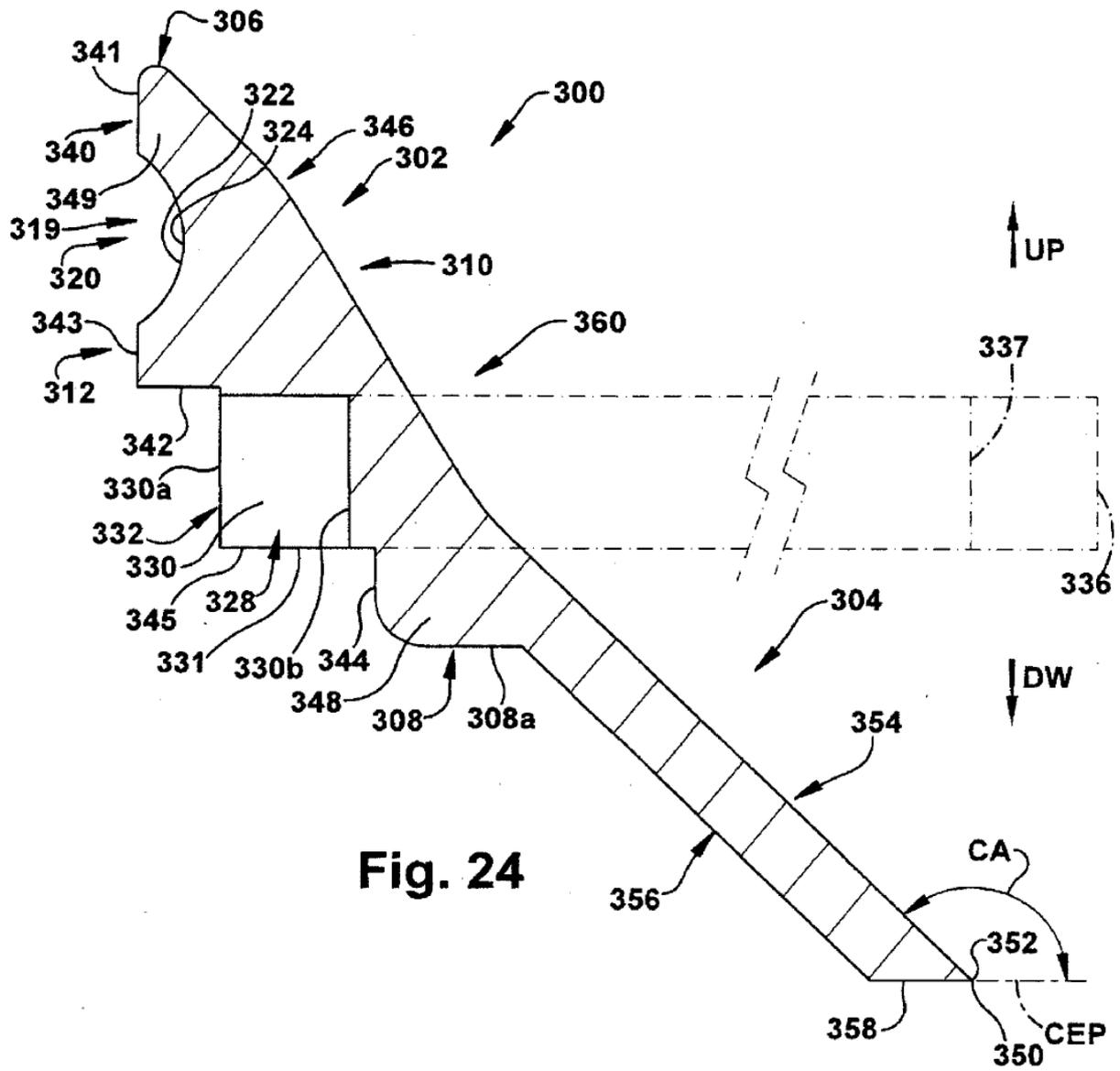
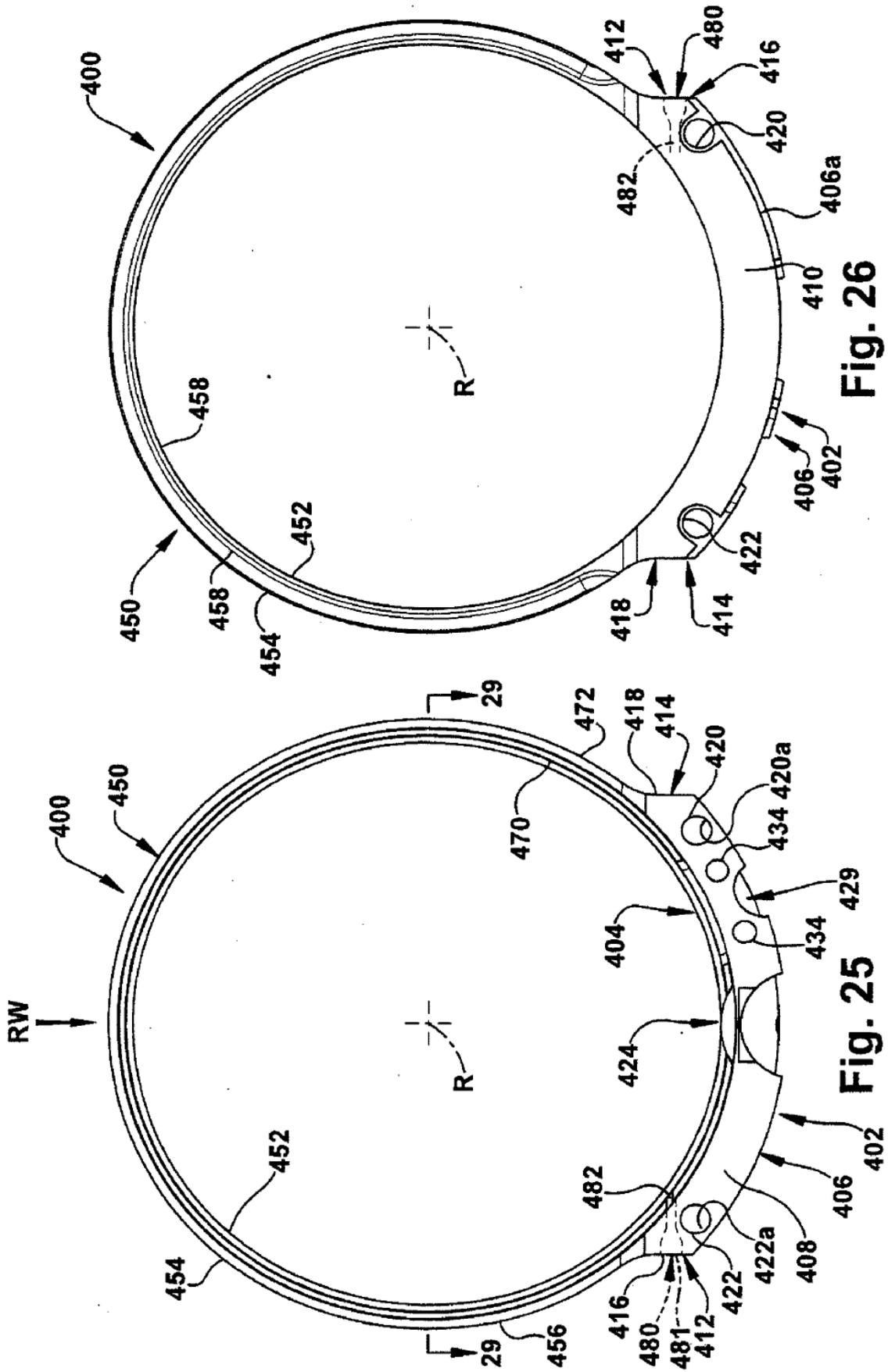


Fig. 24



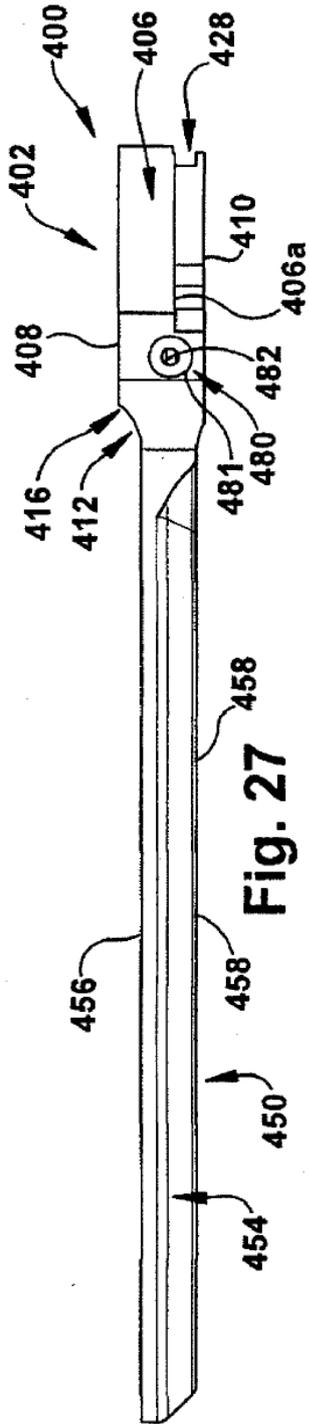


Fig. 27

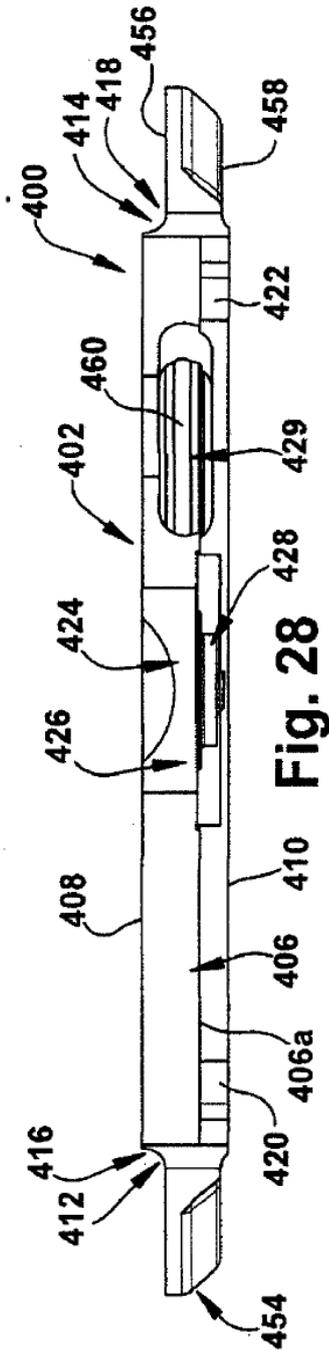


Fig. 28

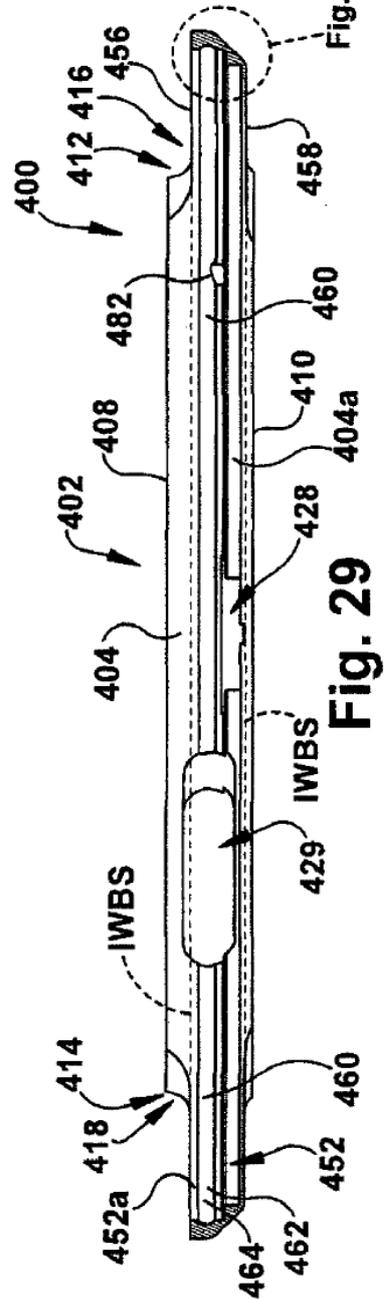


Fig. 29

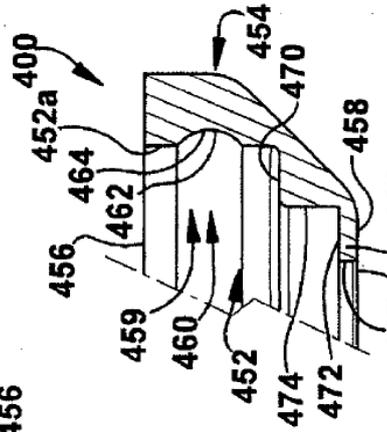
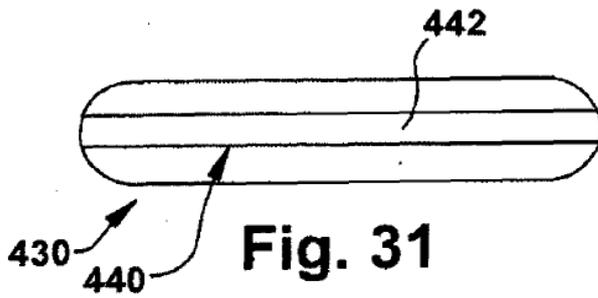
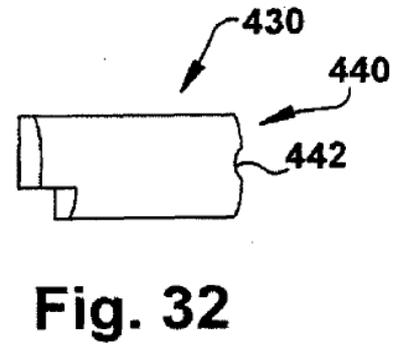
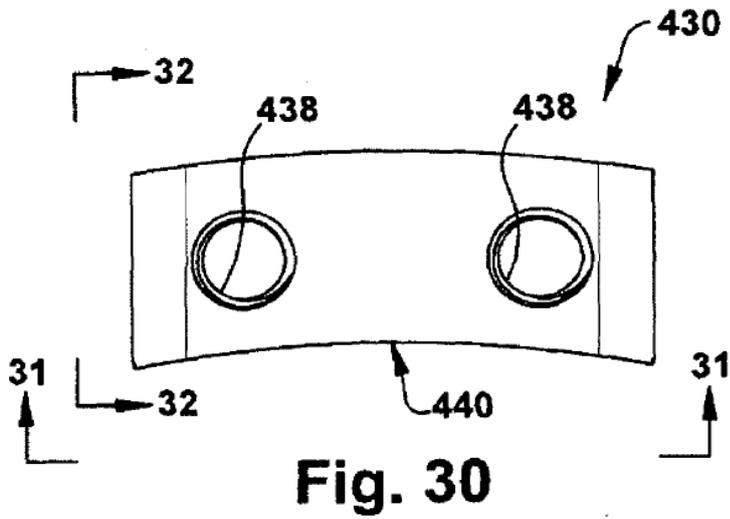
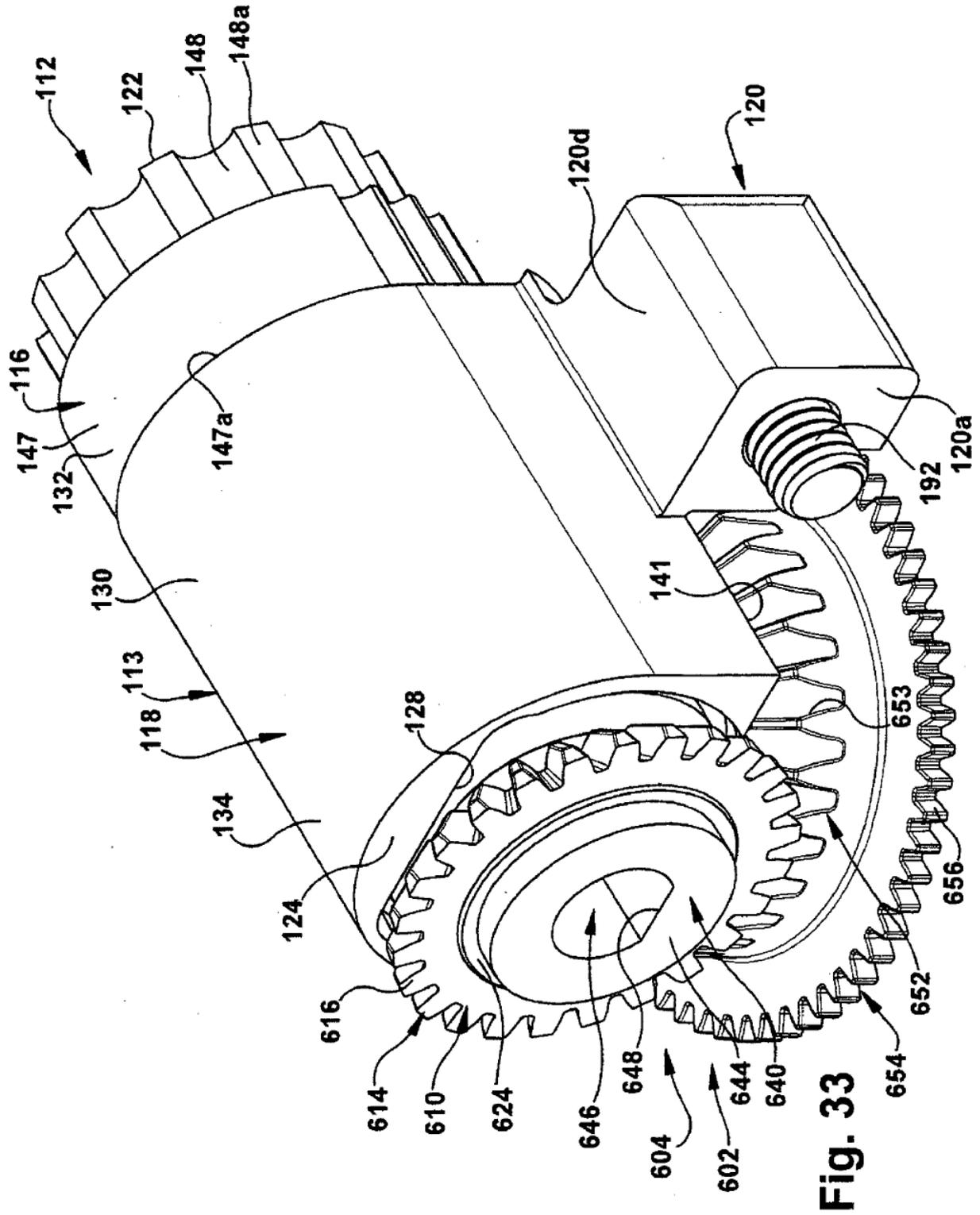


Fig. 29A





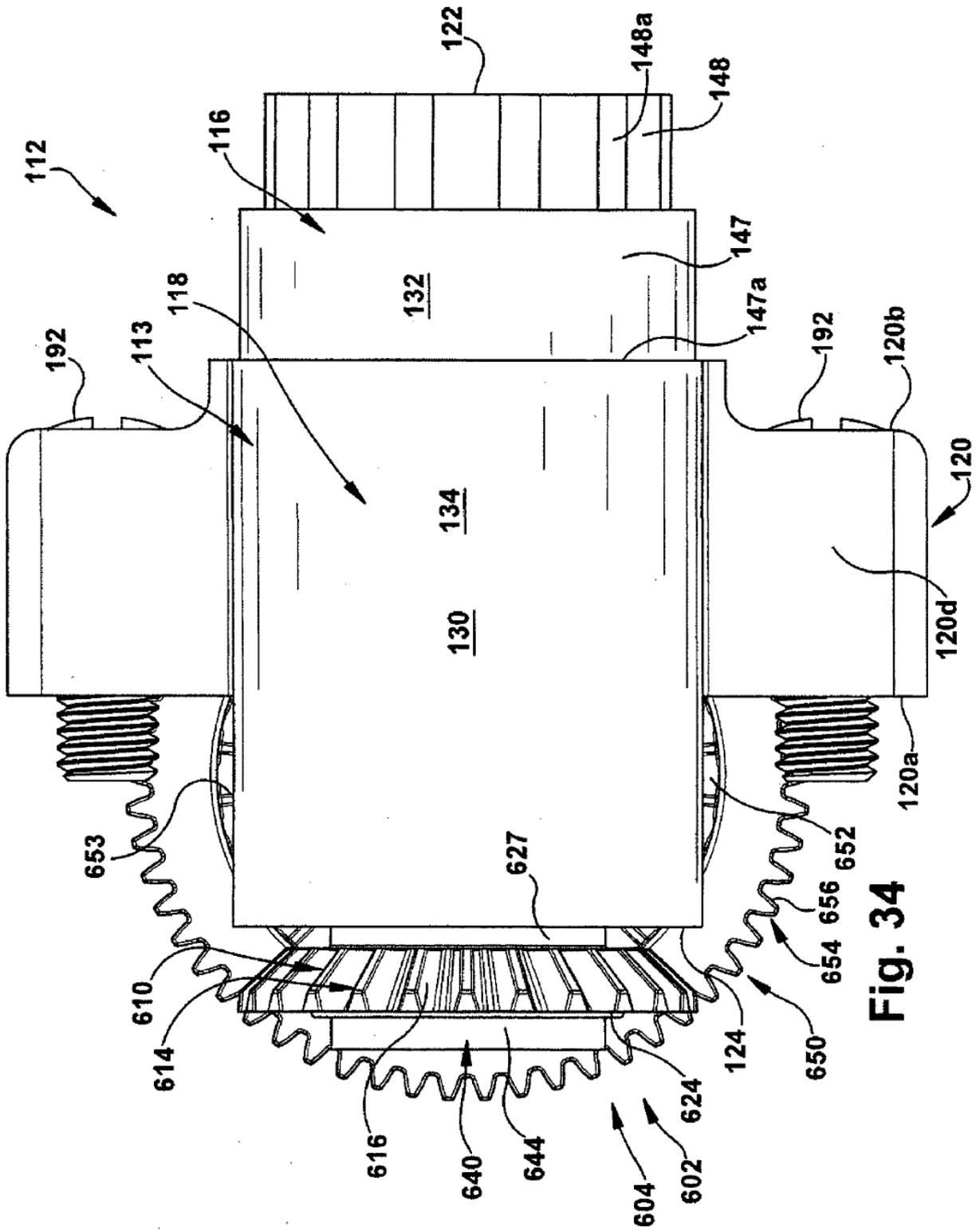


Fig. 34

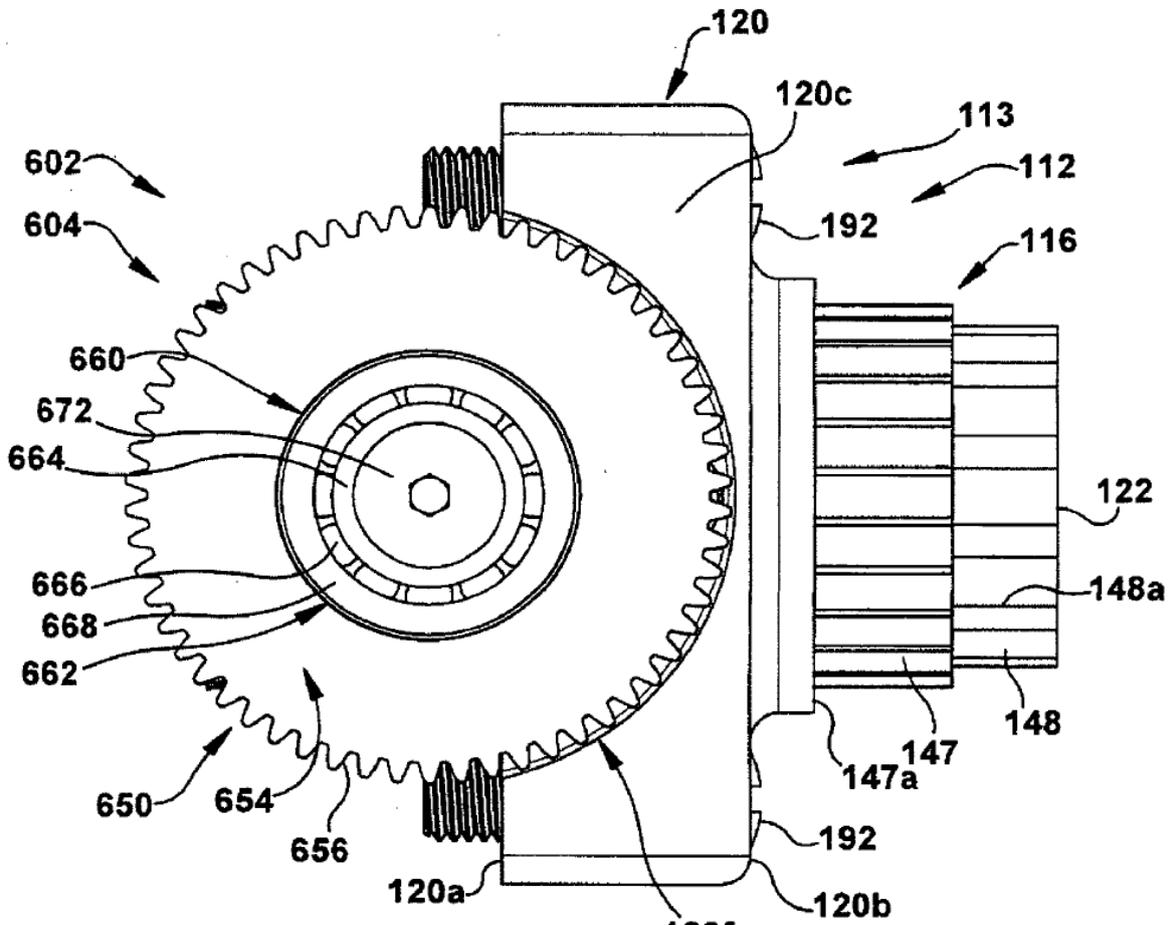


Fig. 35

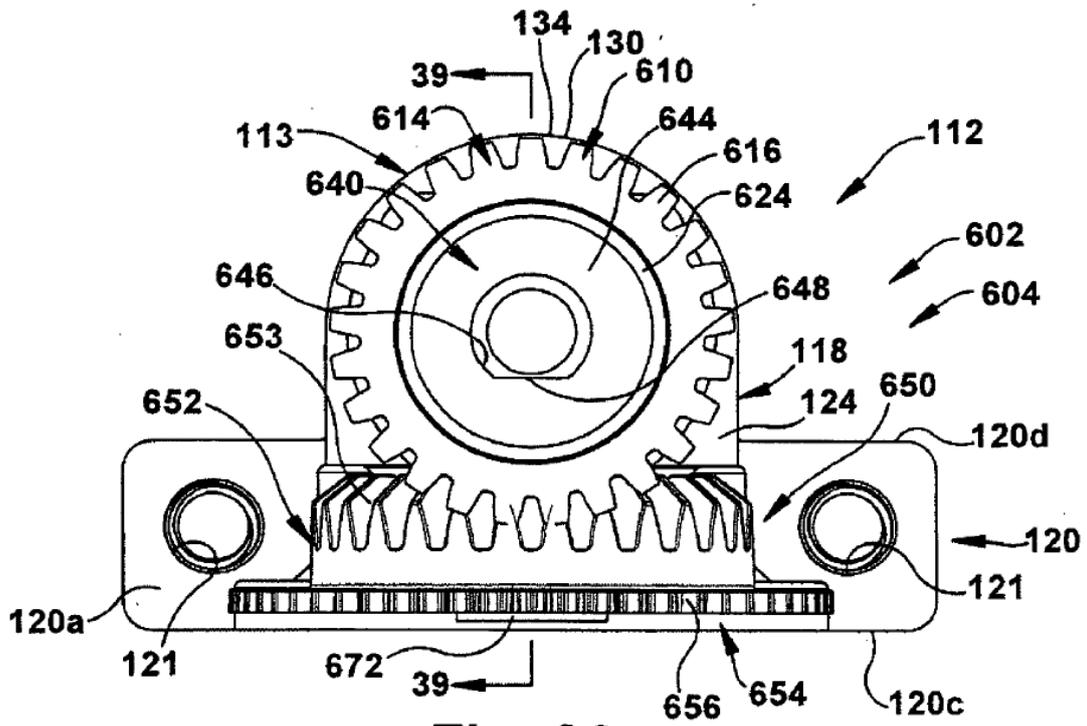


Fig. 36

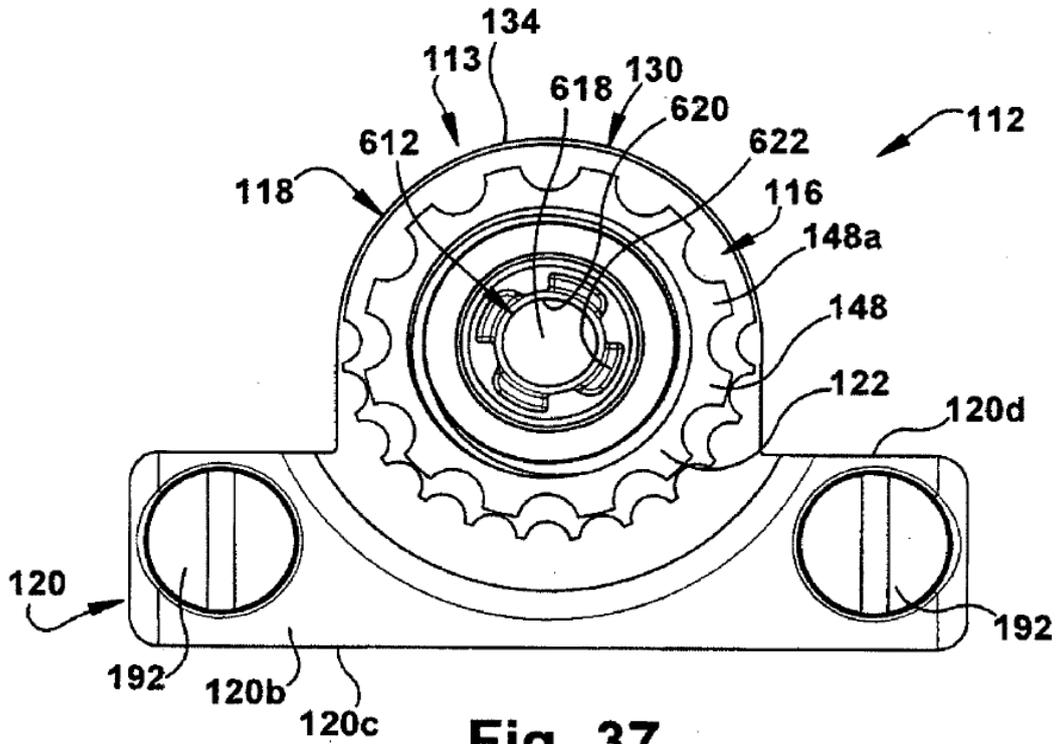


Fig. 37

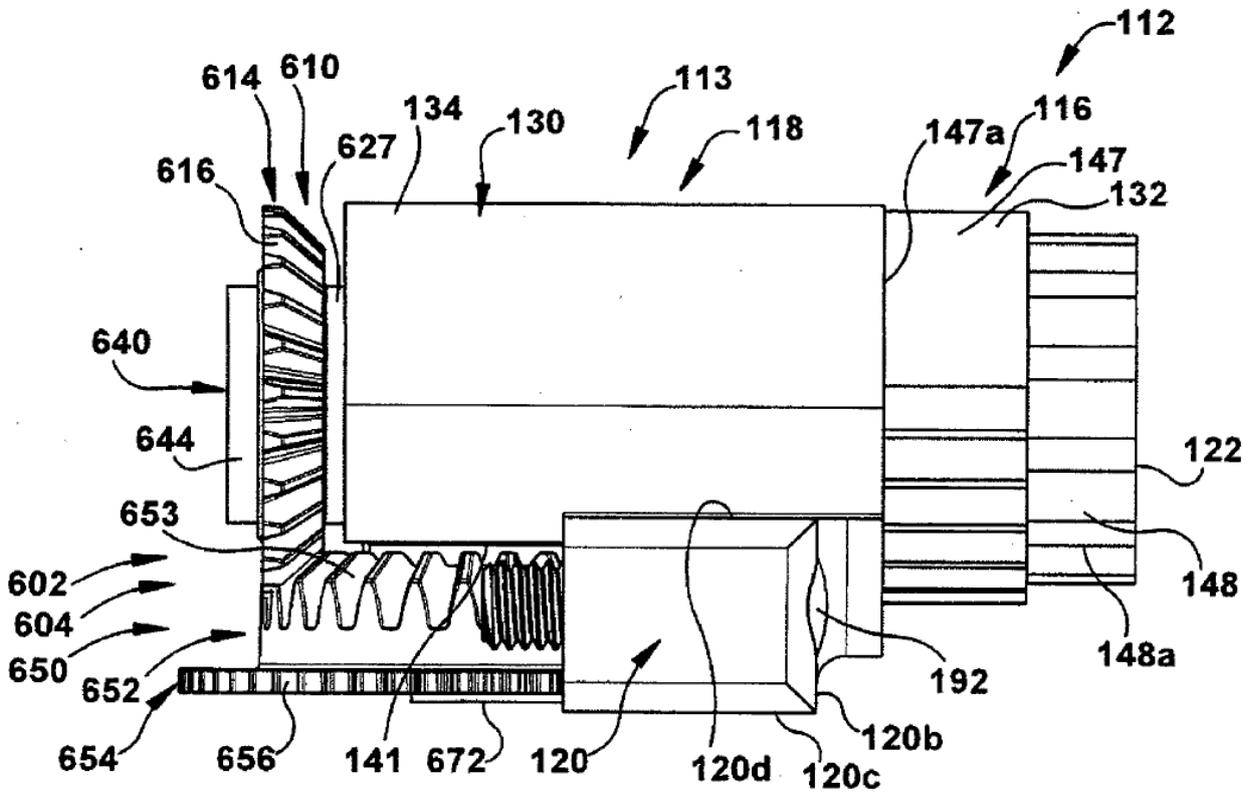


Fig. 38

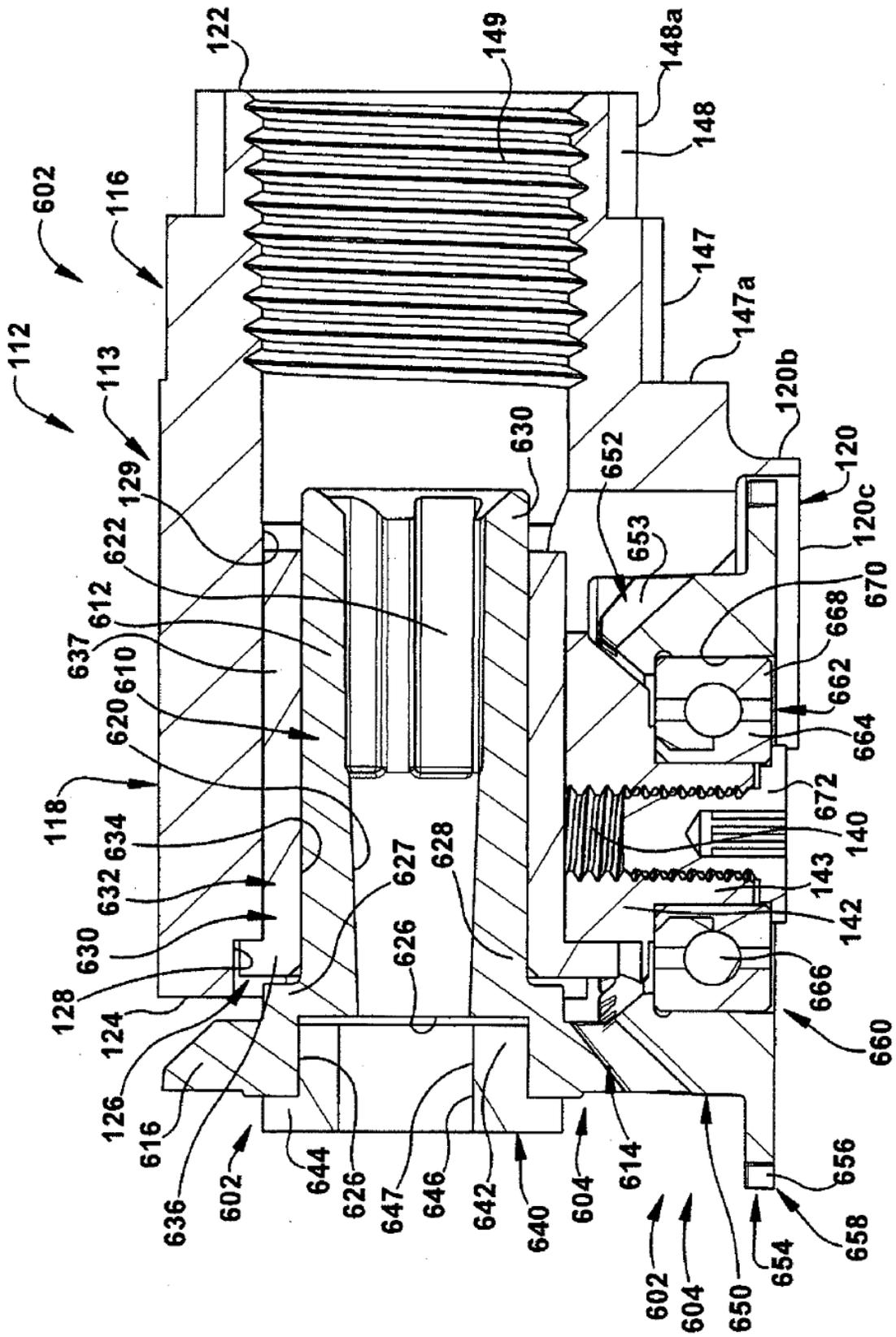


Fig. 39

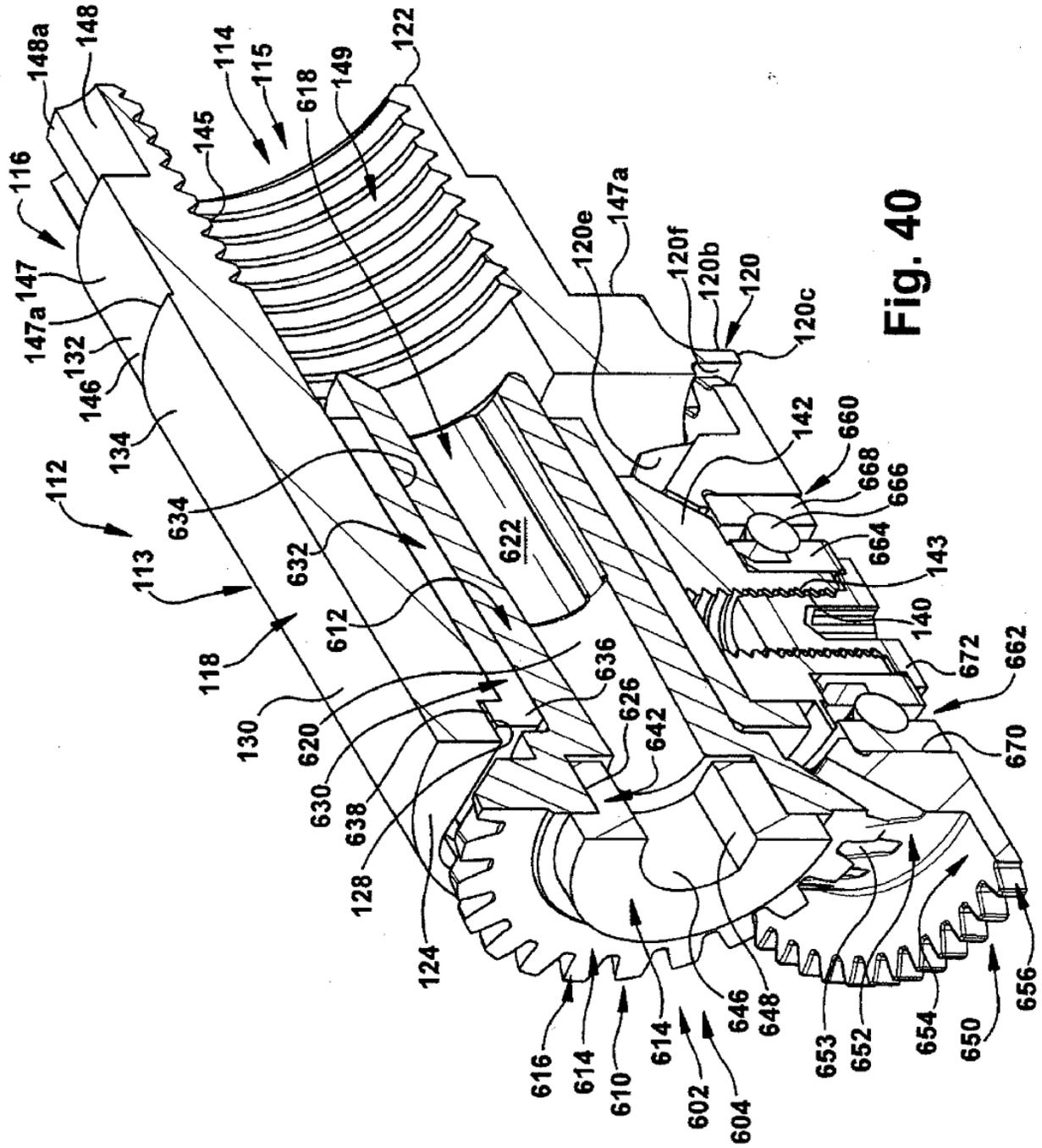


Fig. 40

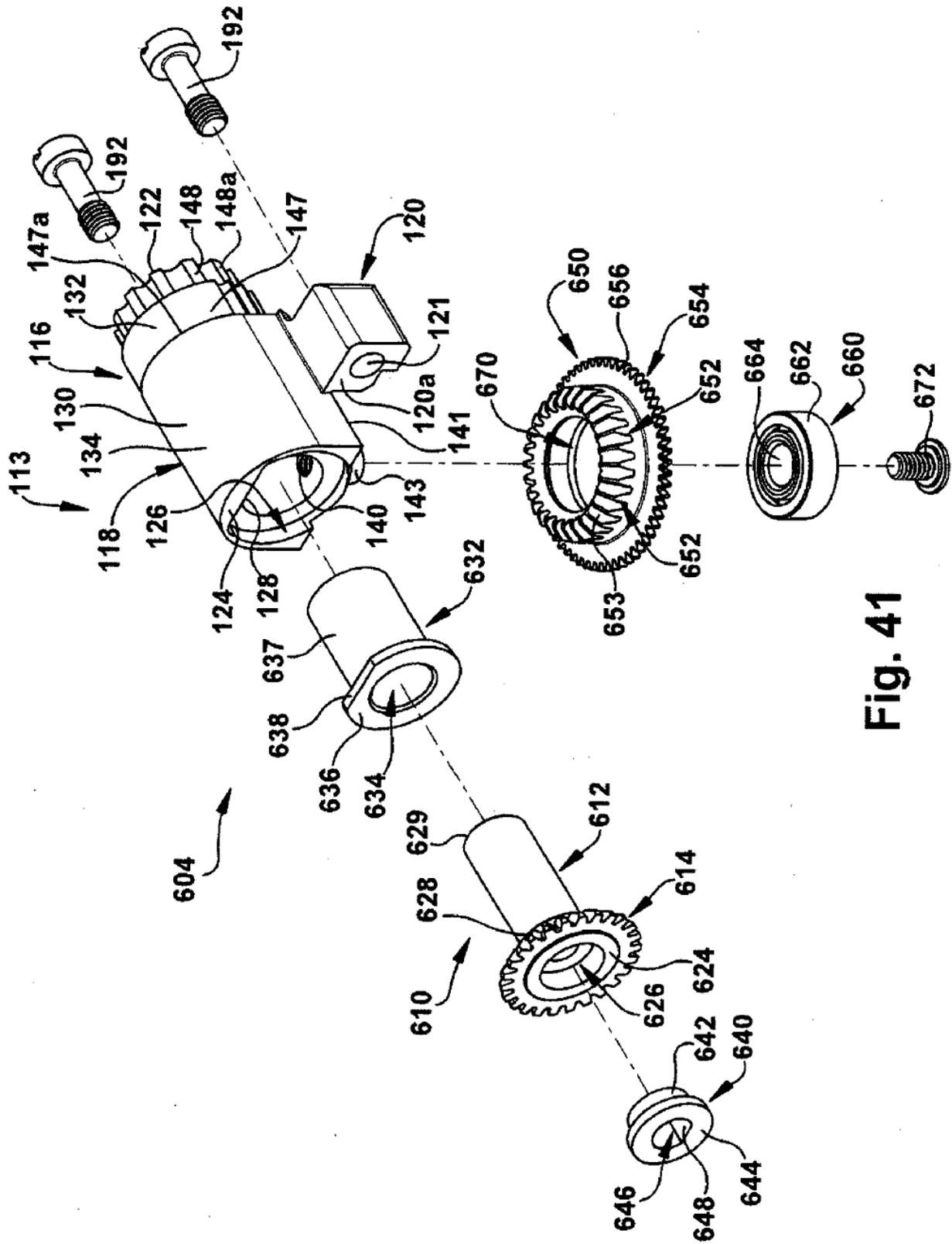
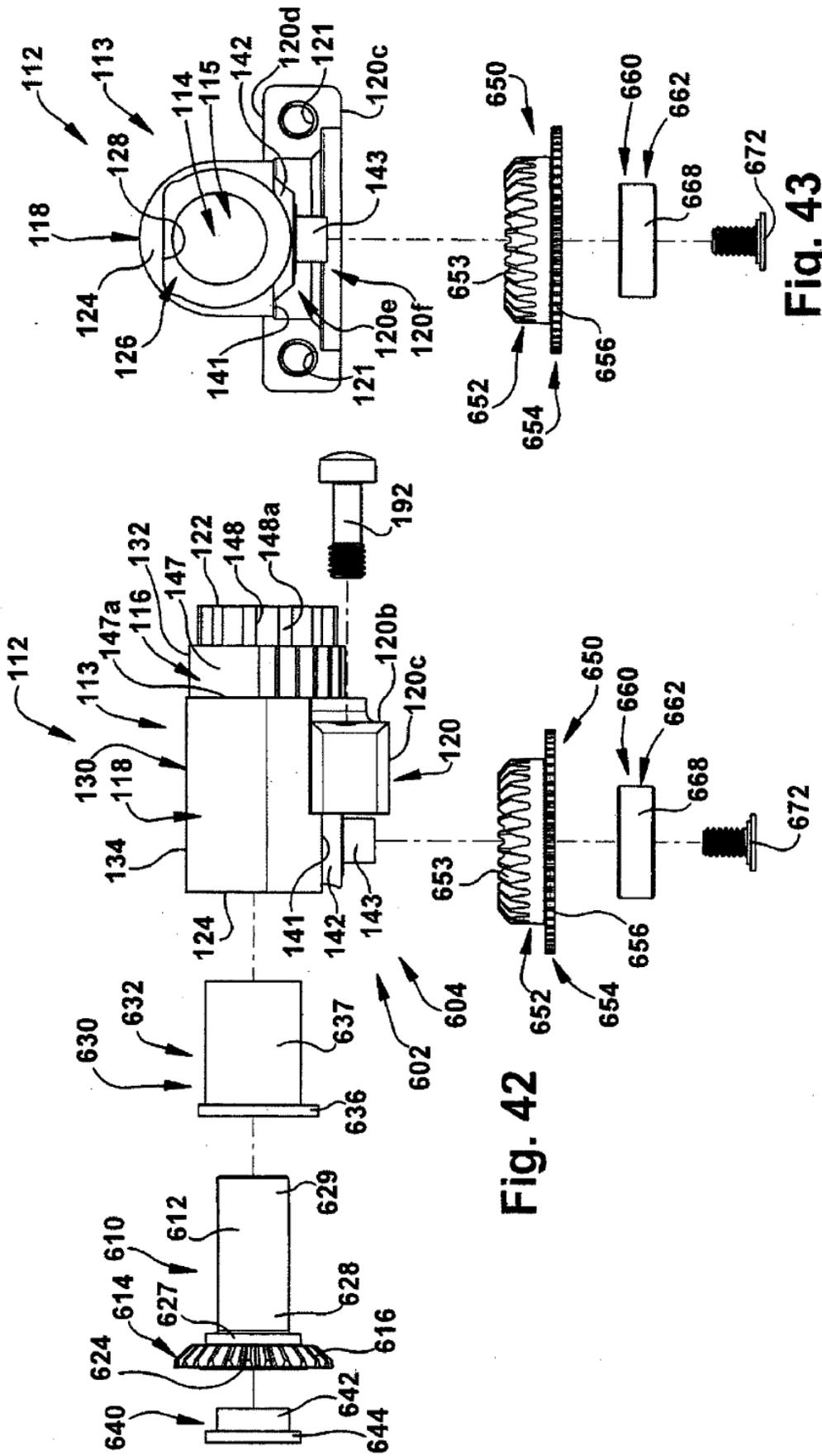


Fig. 41



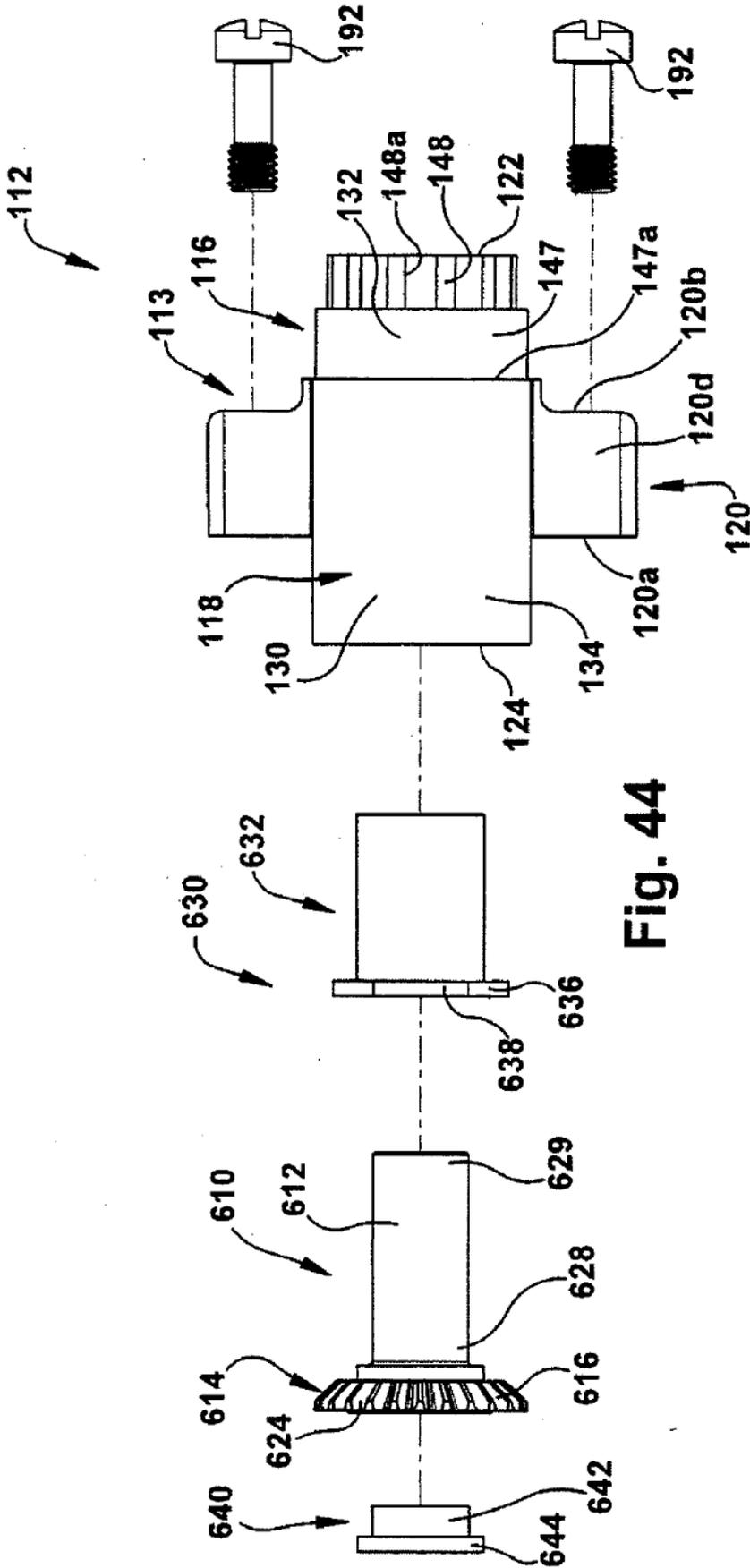


Fig. 44

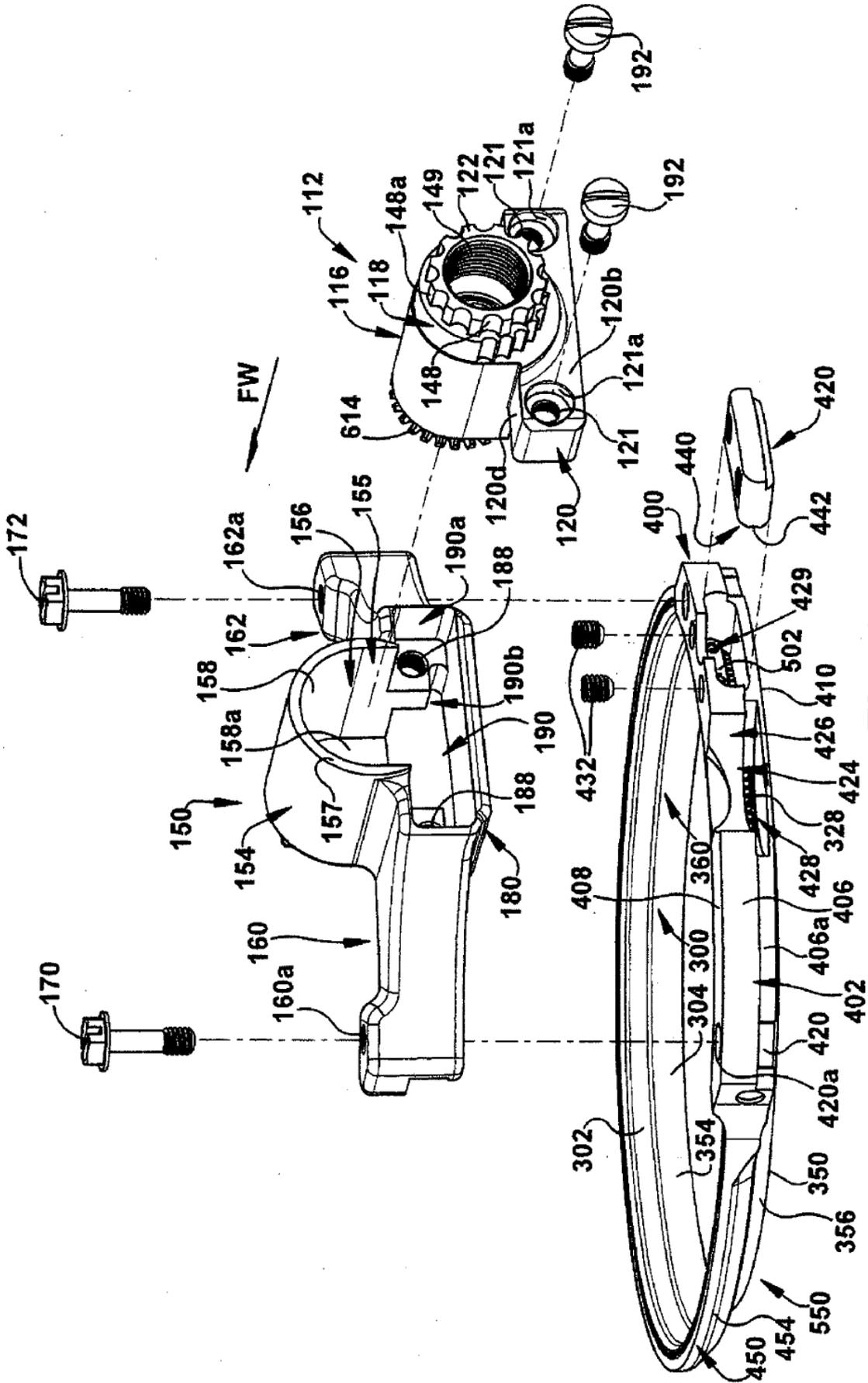
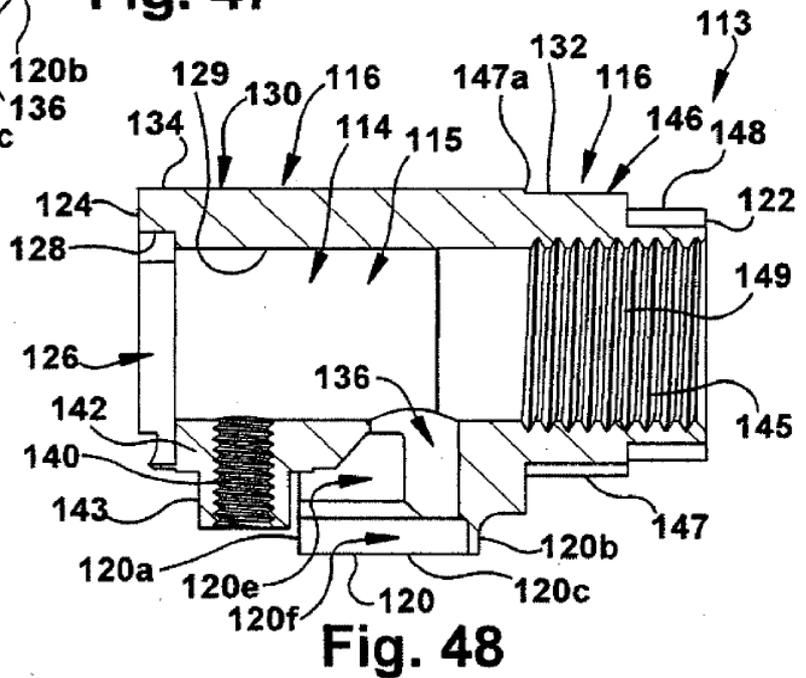
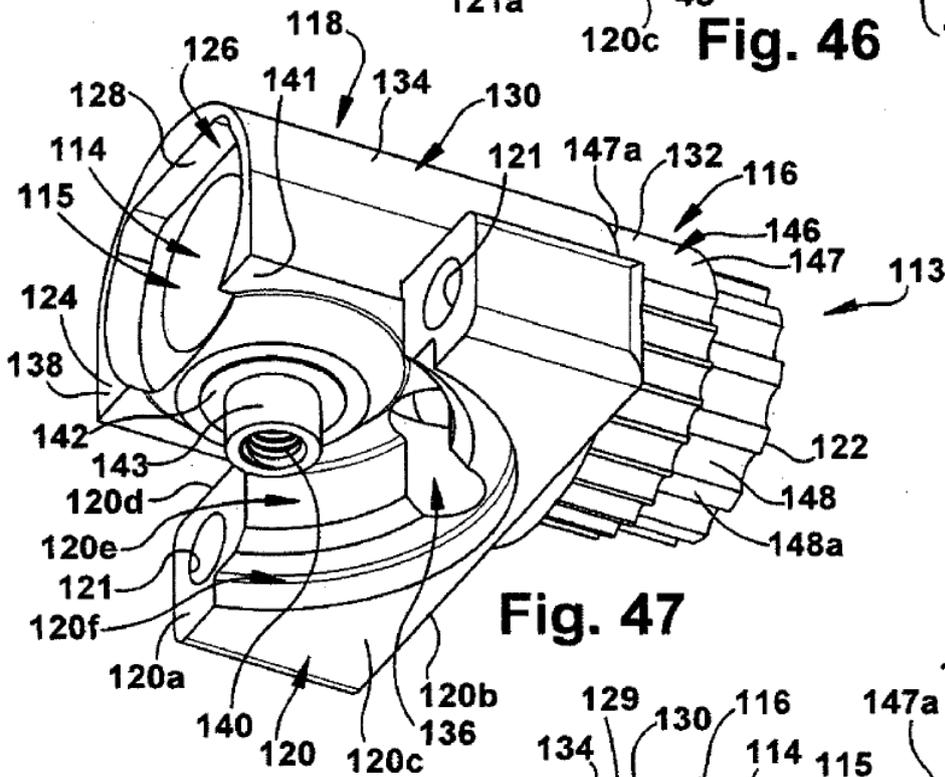
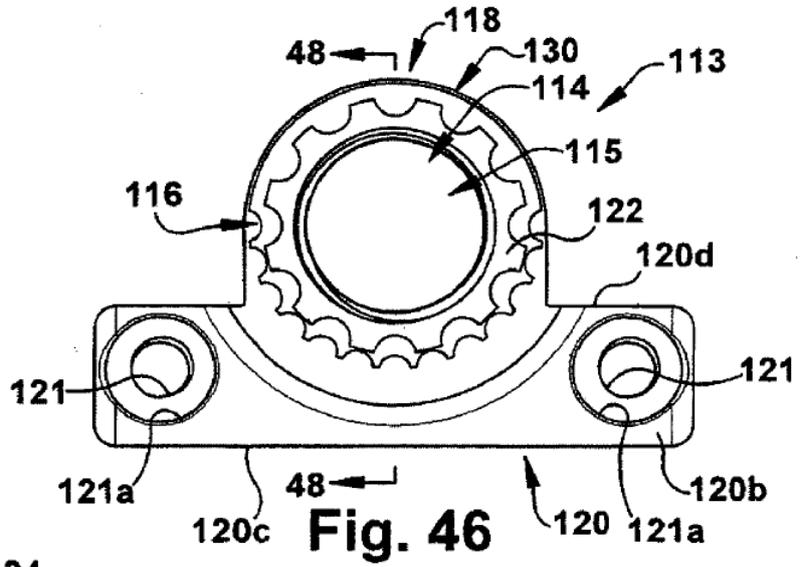


Fig. 45



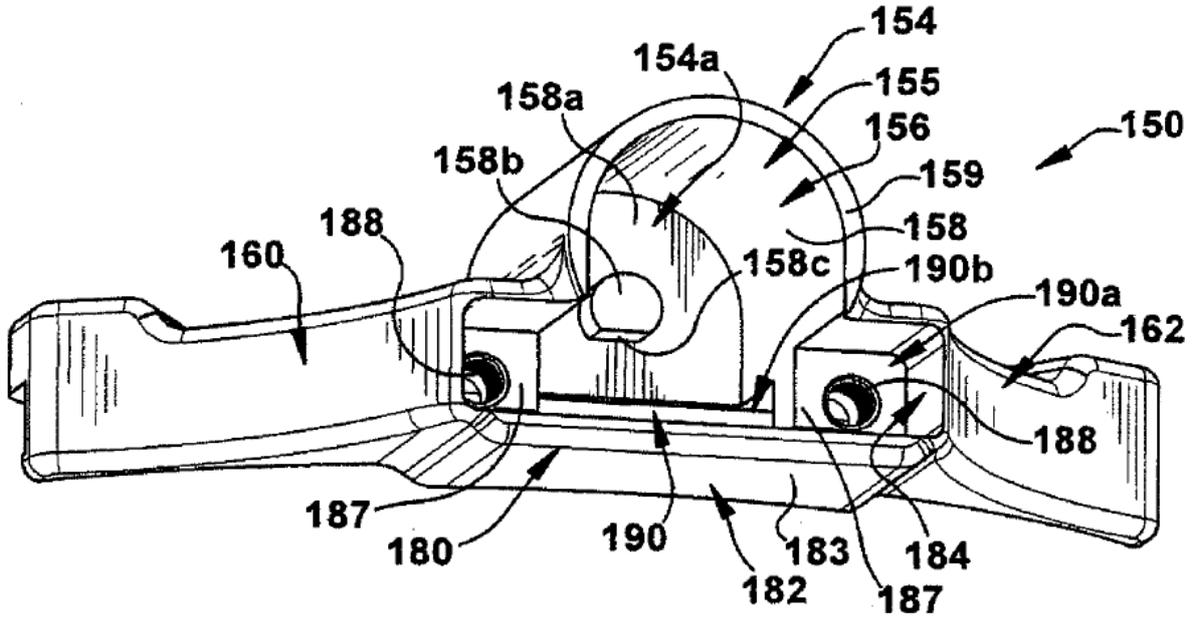


Fig. 49

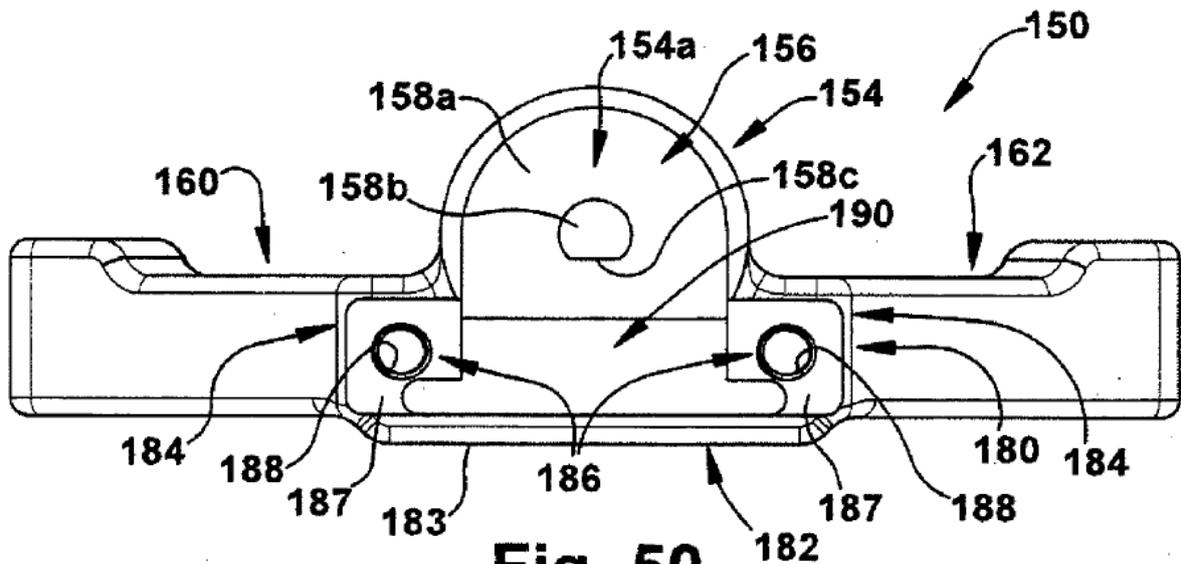
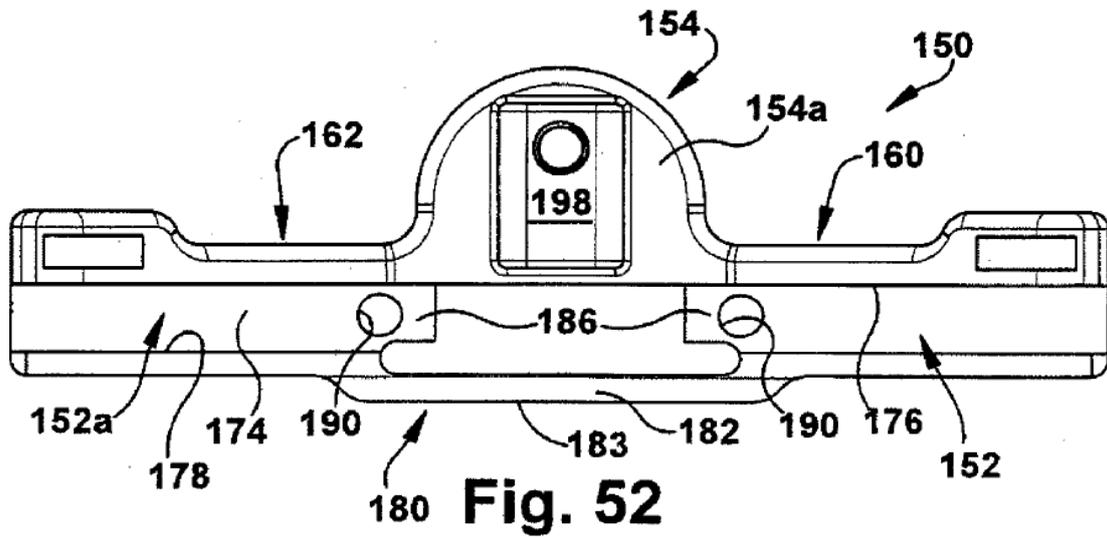
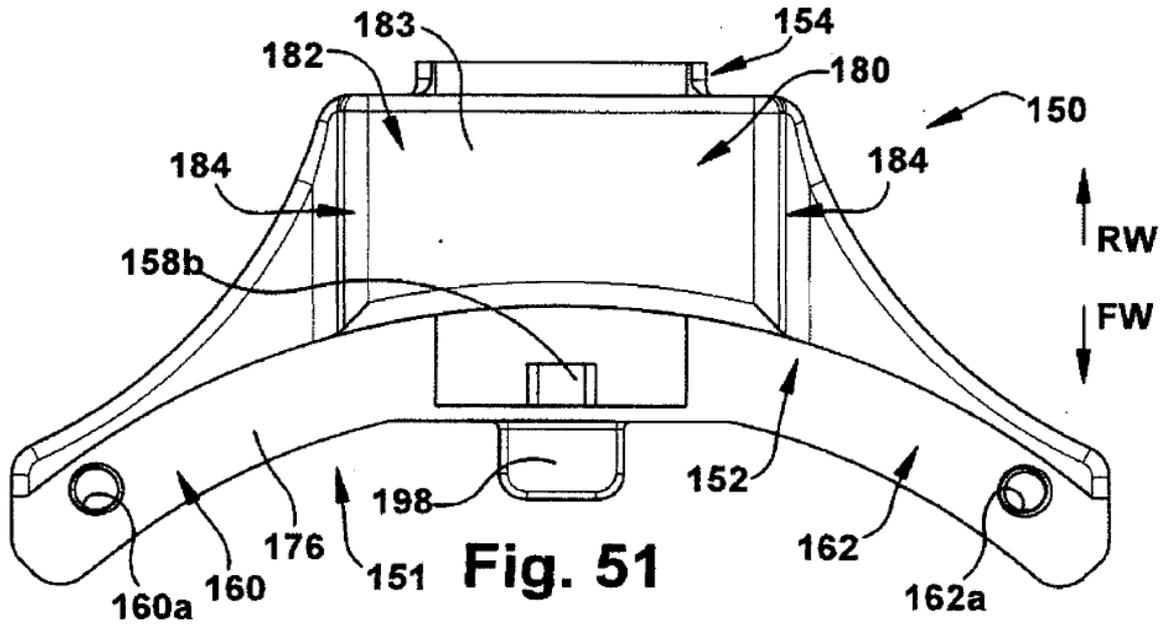


Fig. 50



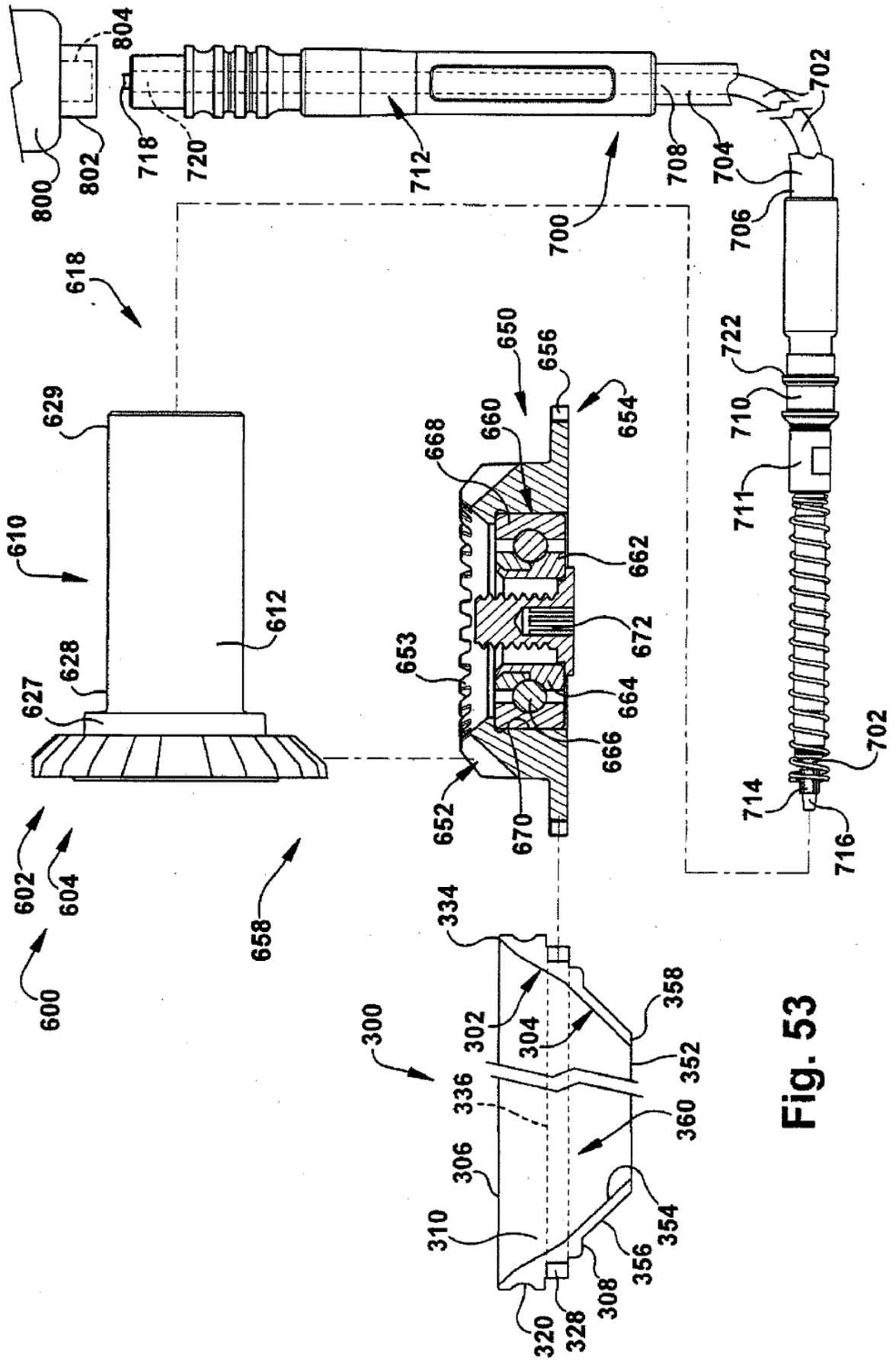


Fig. 53

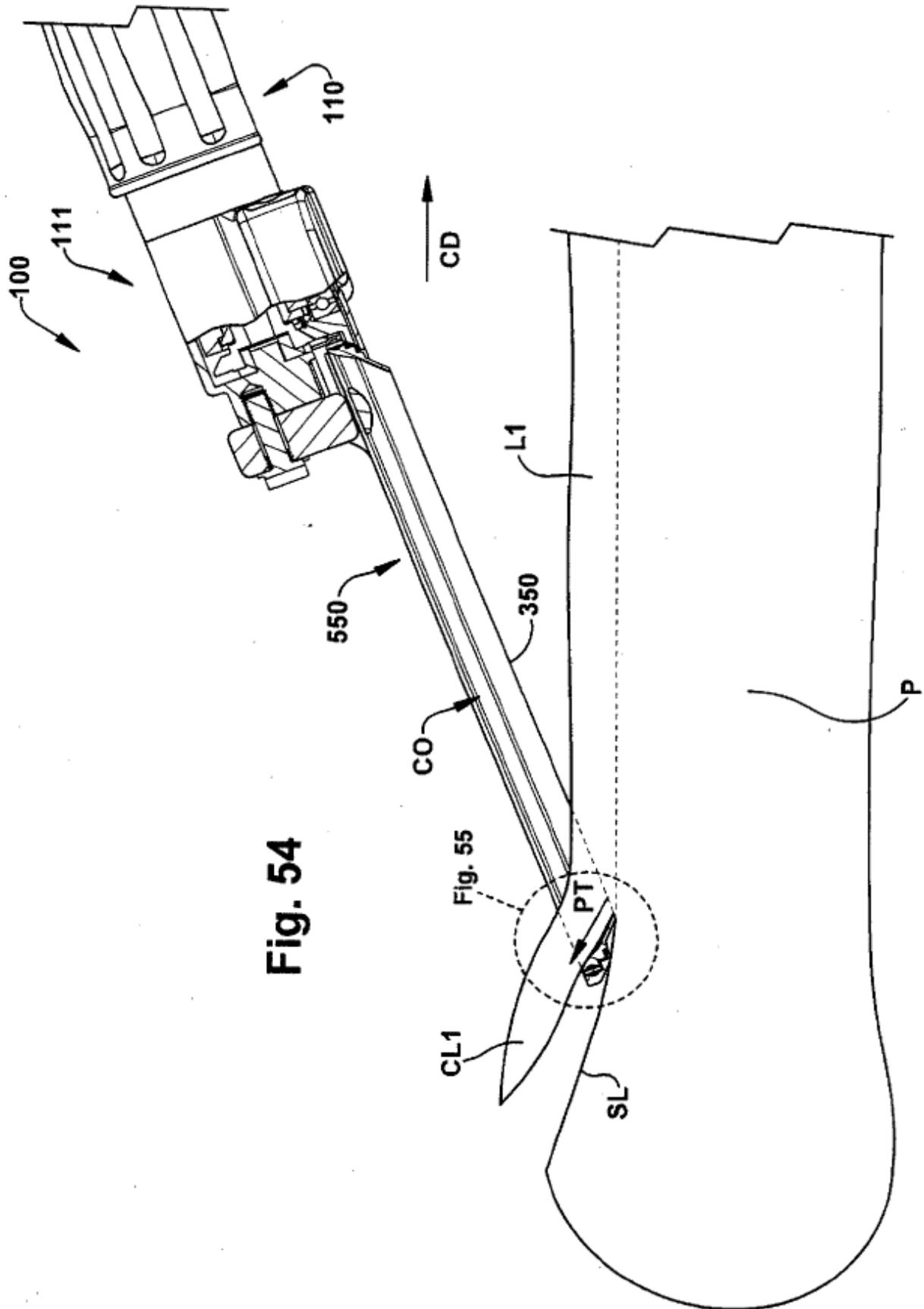


Fig. 54

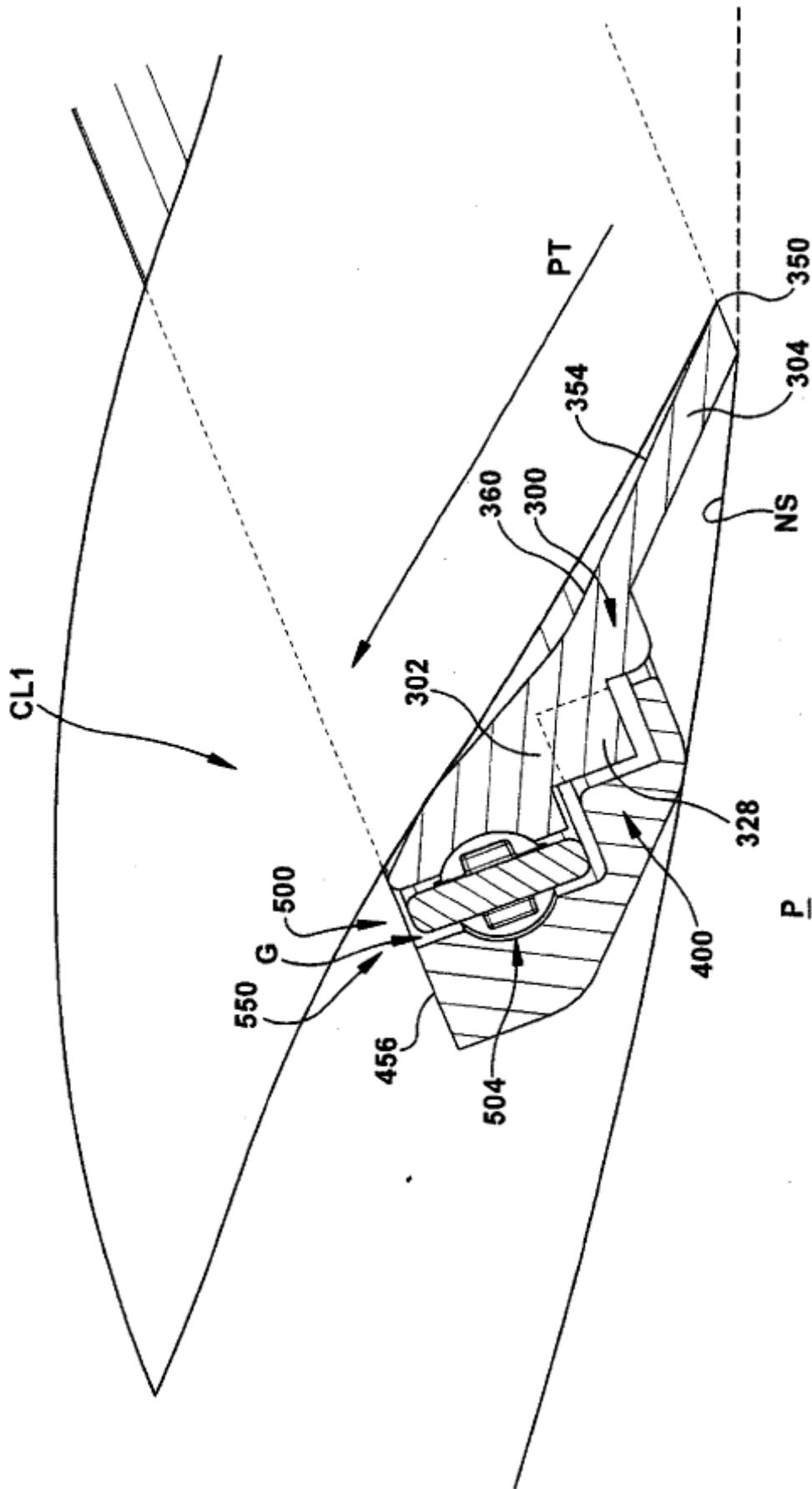


Fig. 55

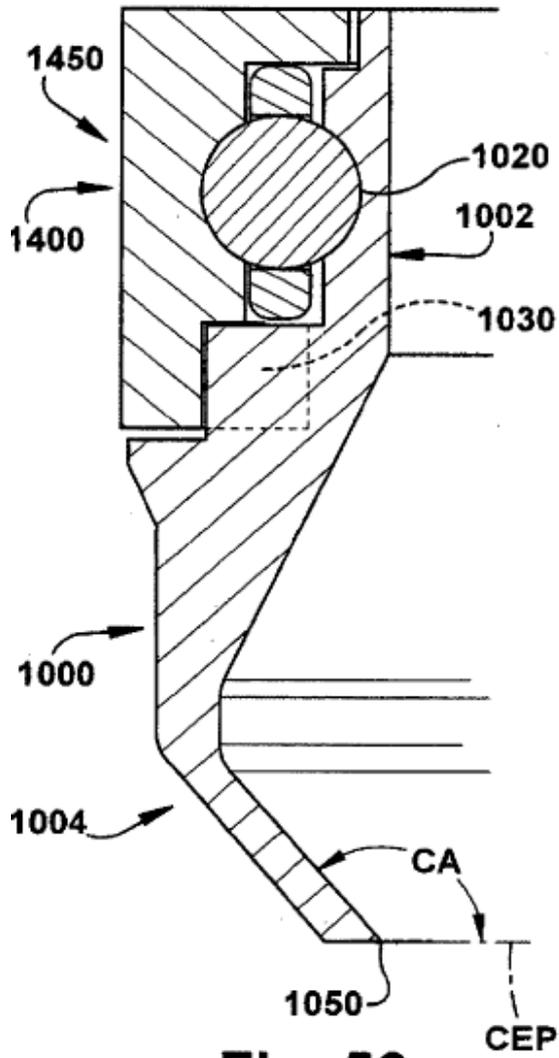


Fig. 56

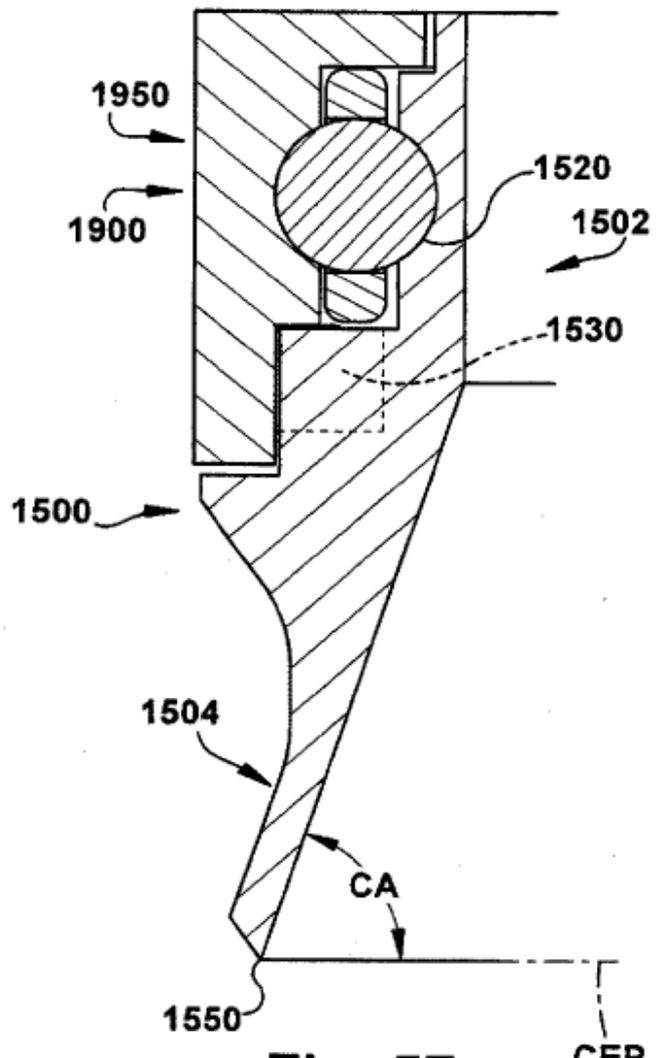


Fig. 57

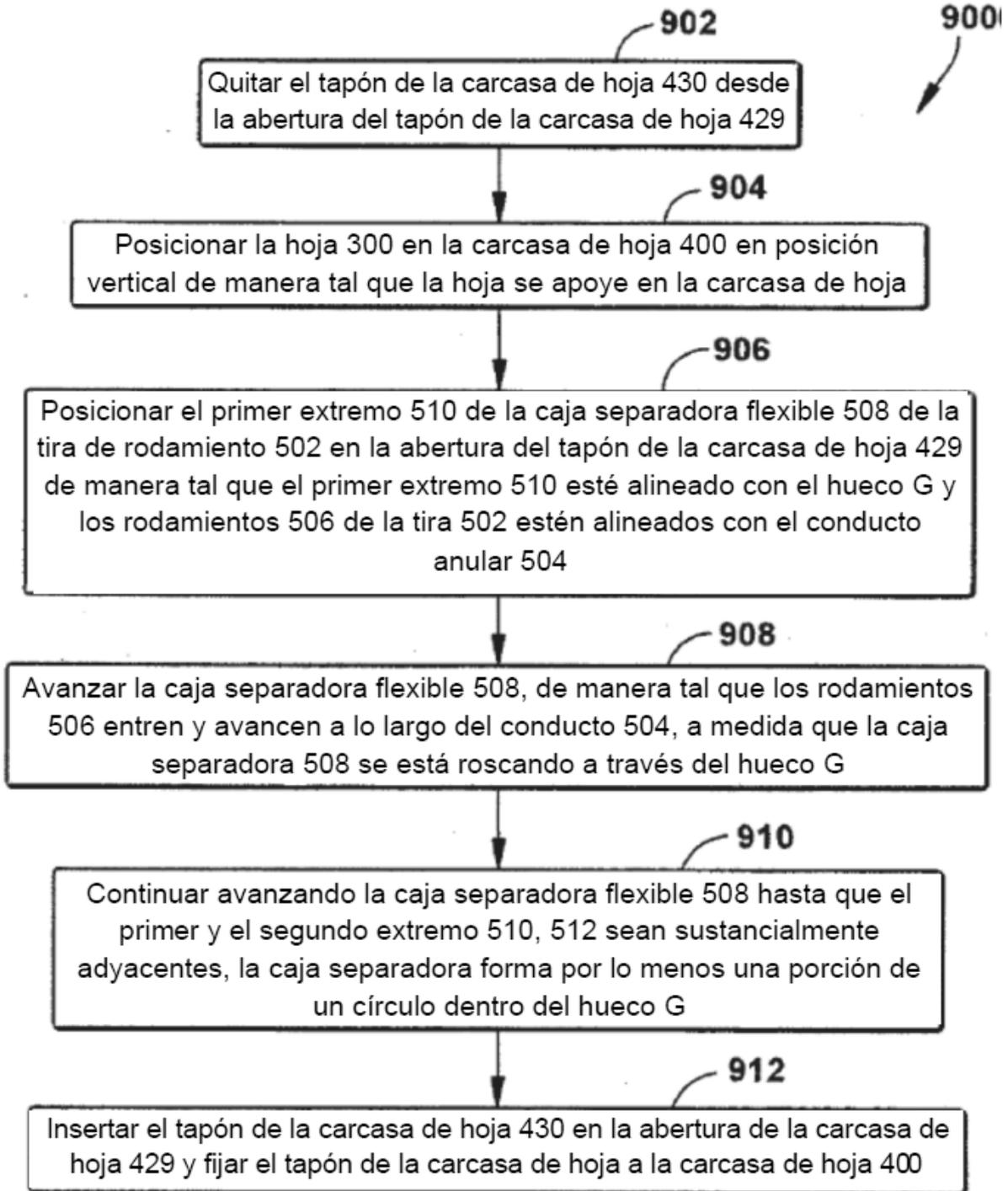


Fig. 58

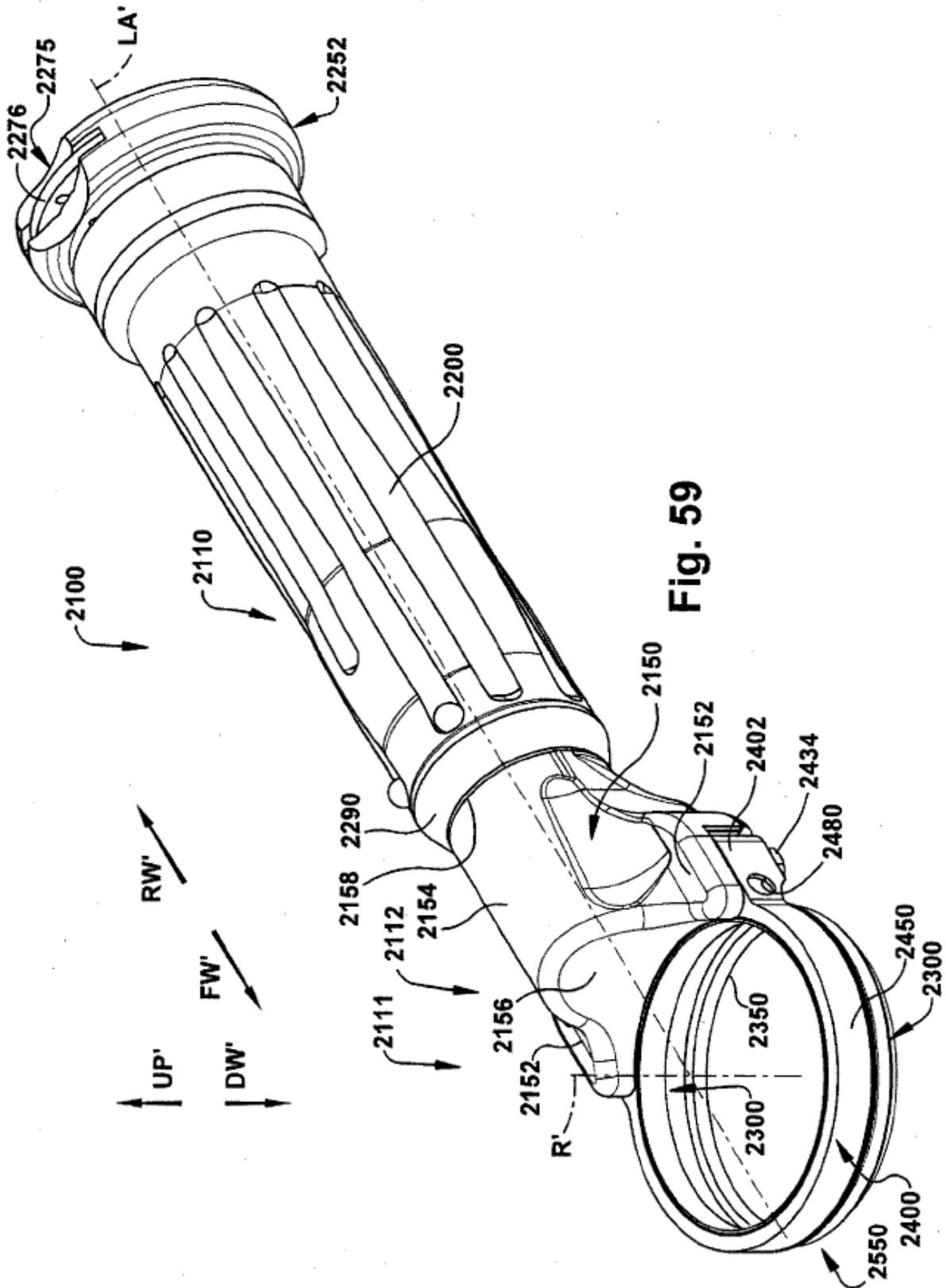


Fig. 59

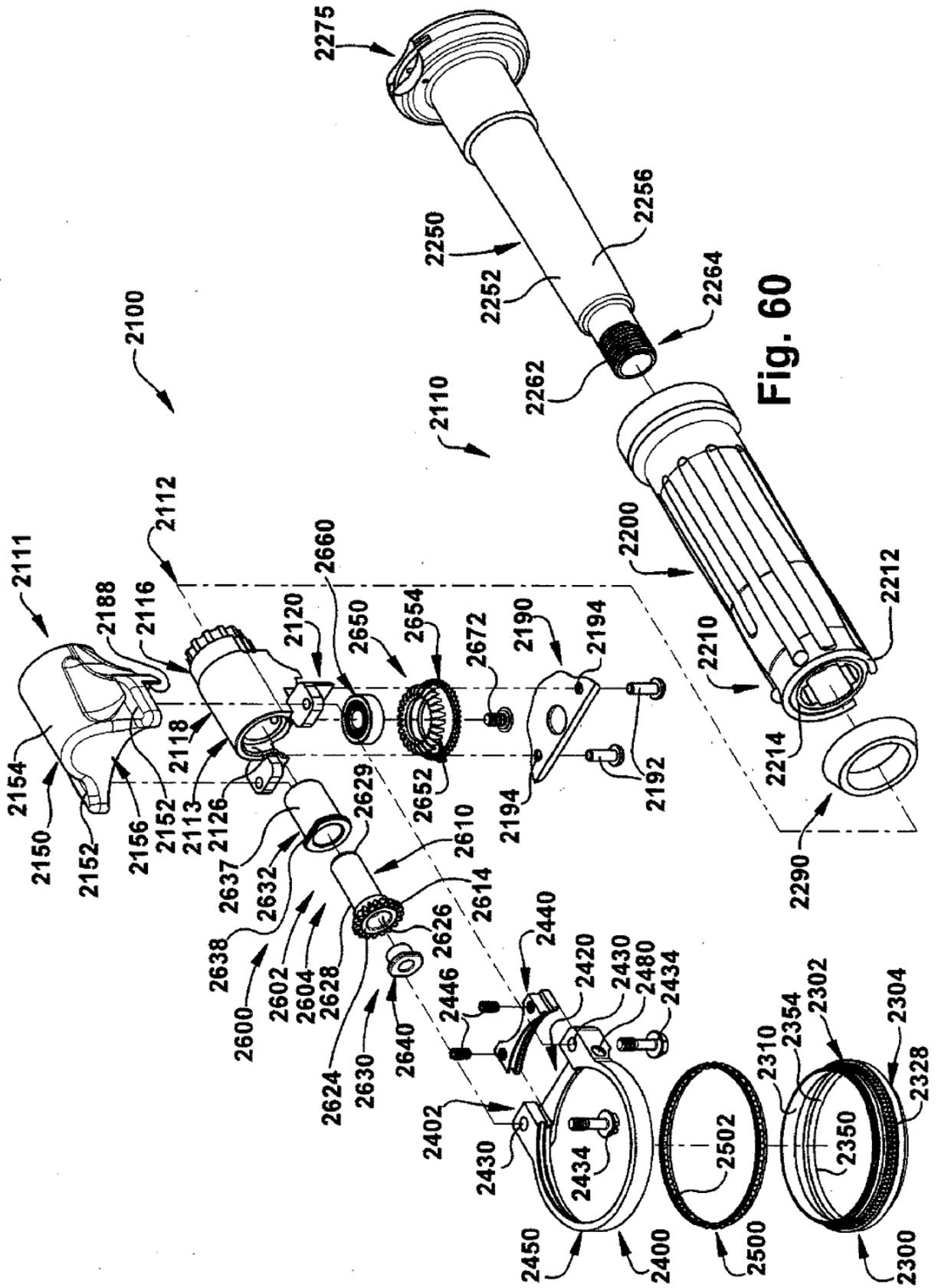


Fig. 60

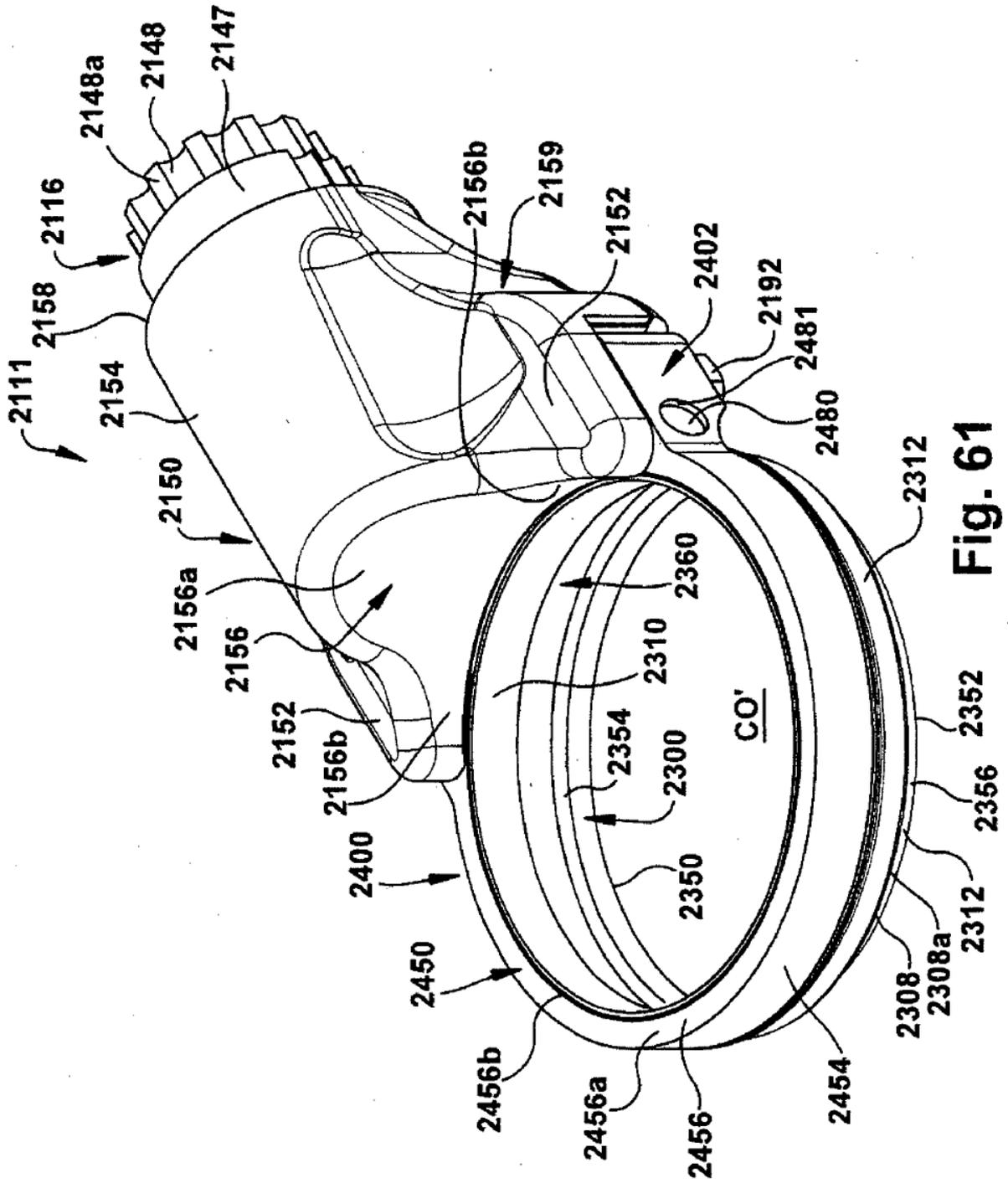


Fig. 61

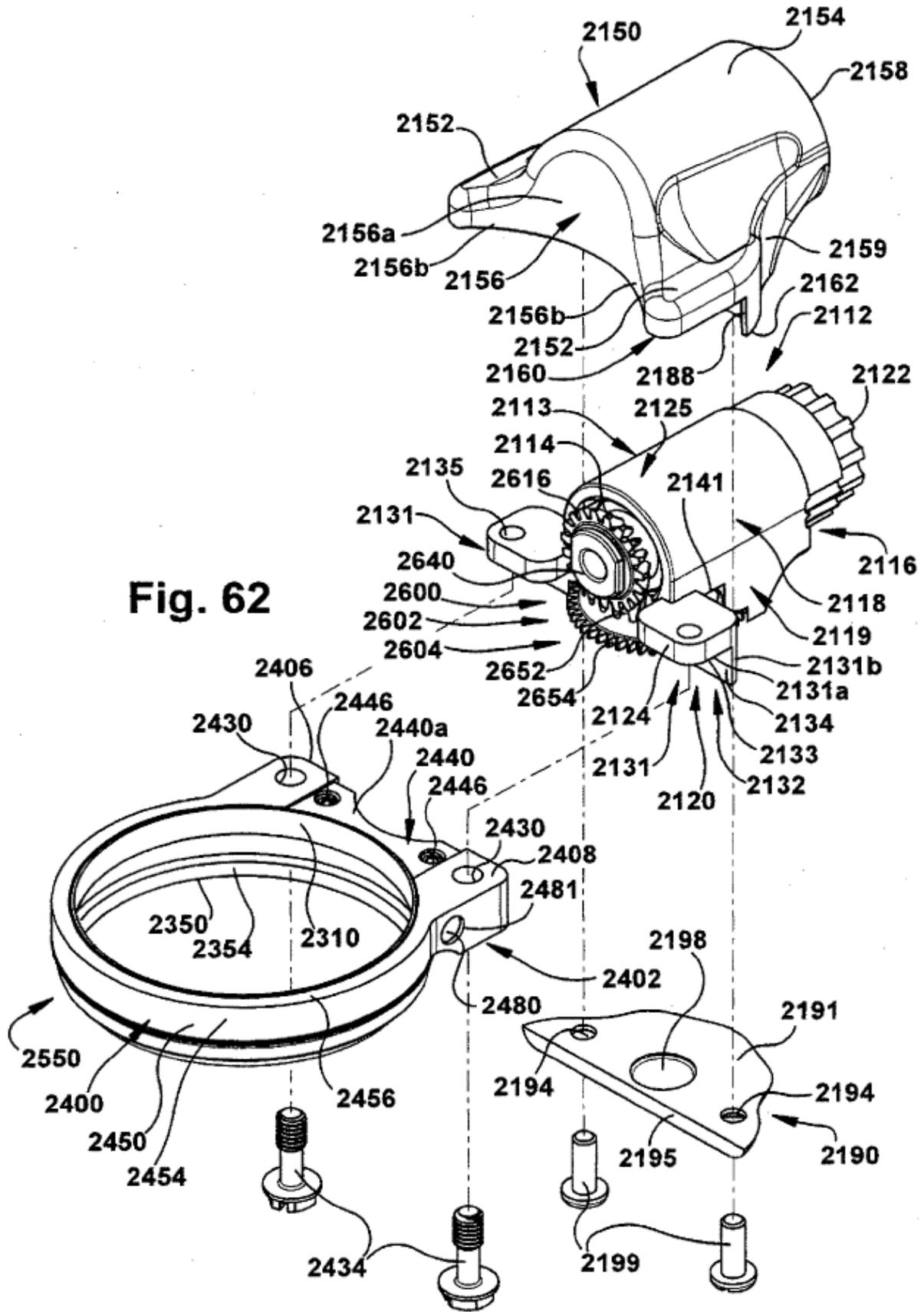
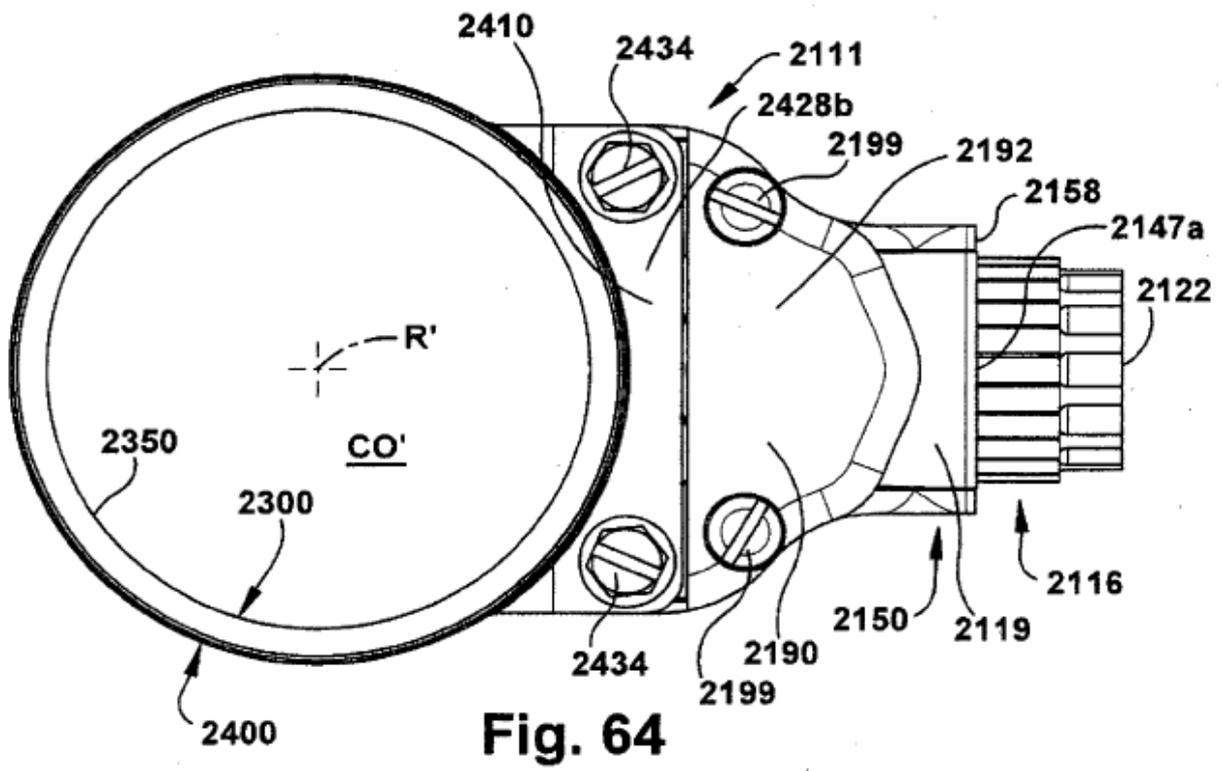
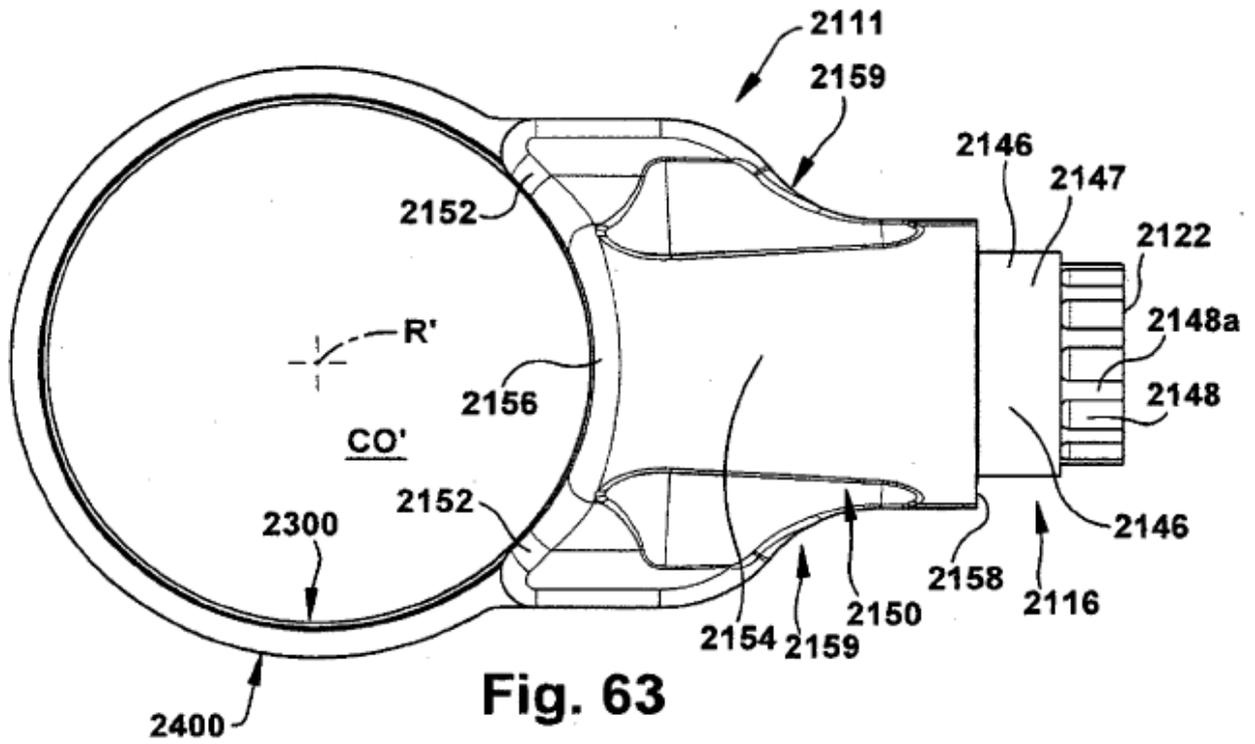


Fig. 62



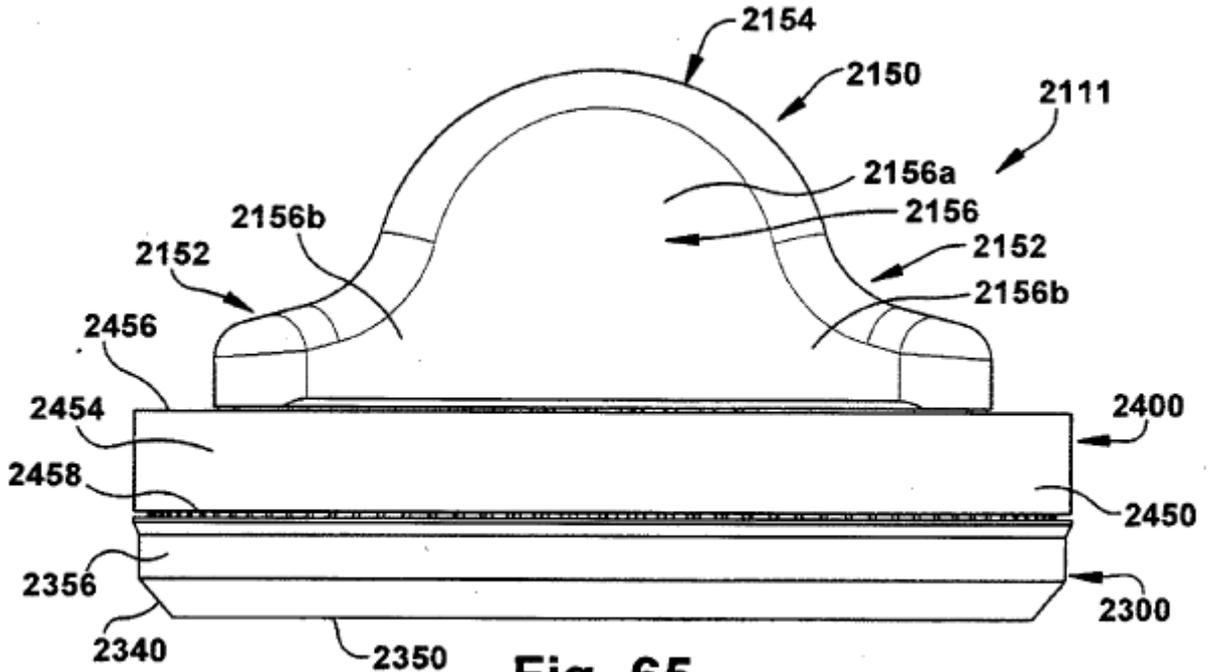


Fig. 65

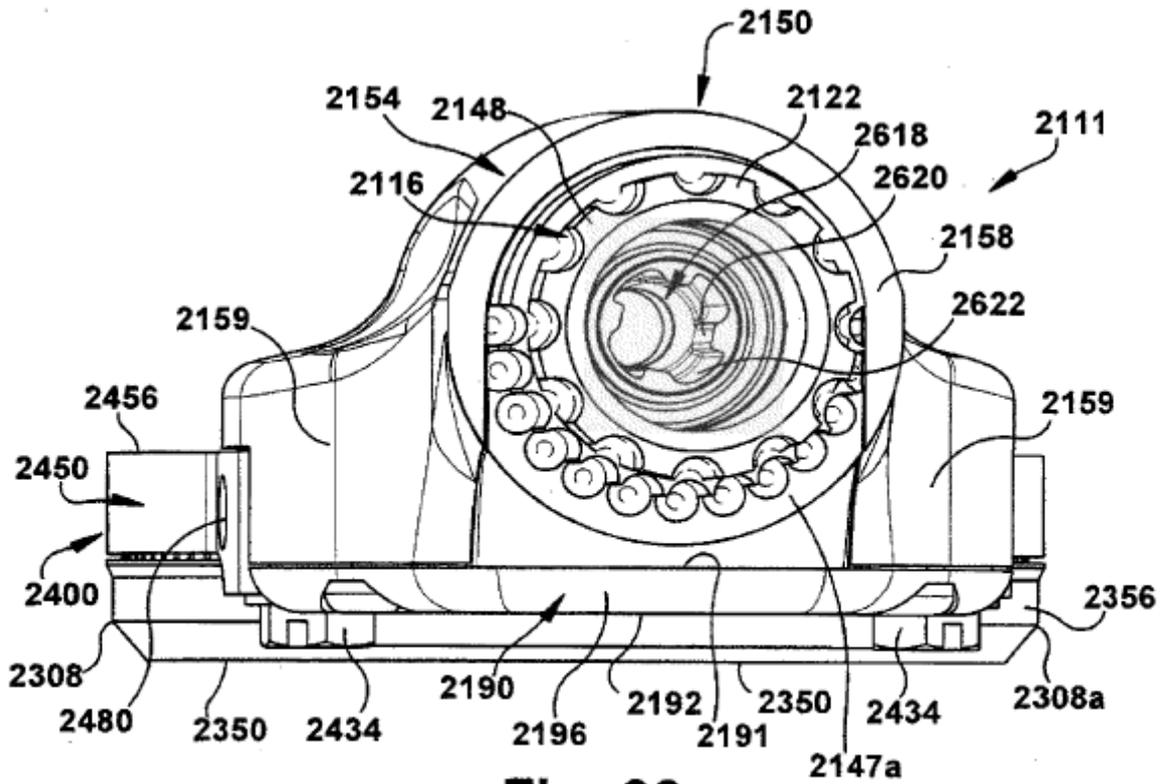


Fig. 66

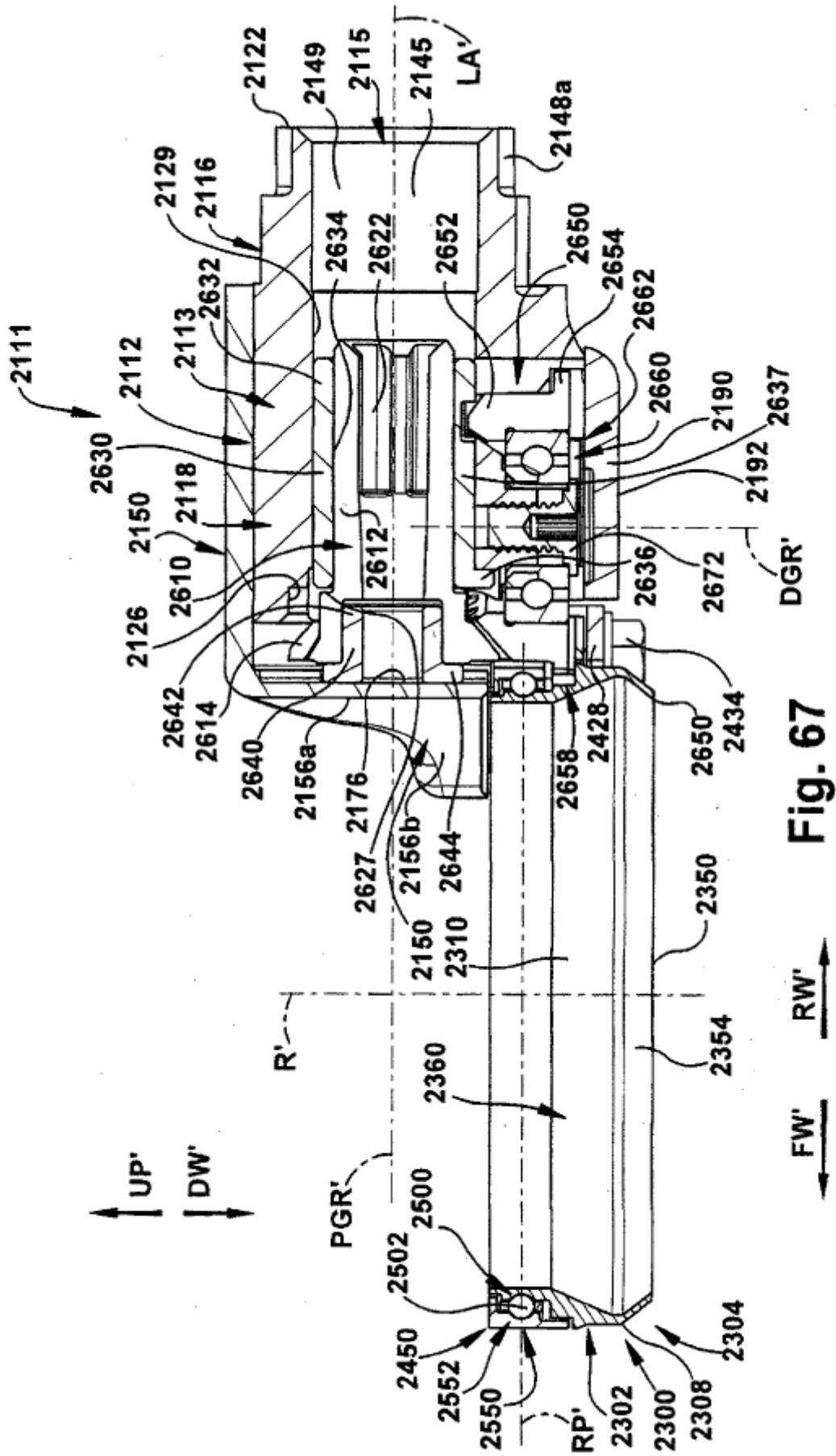


Fig. 67

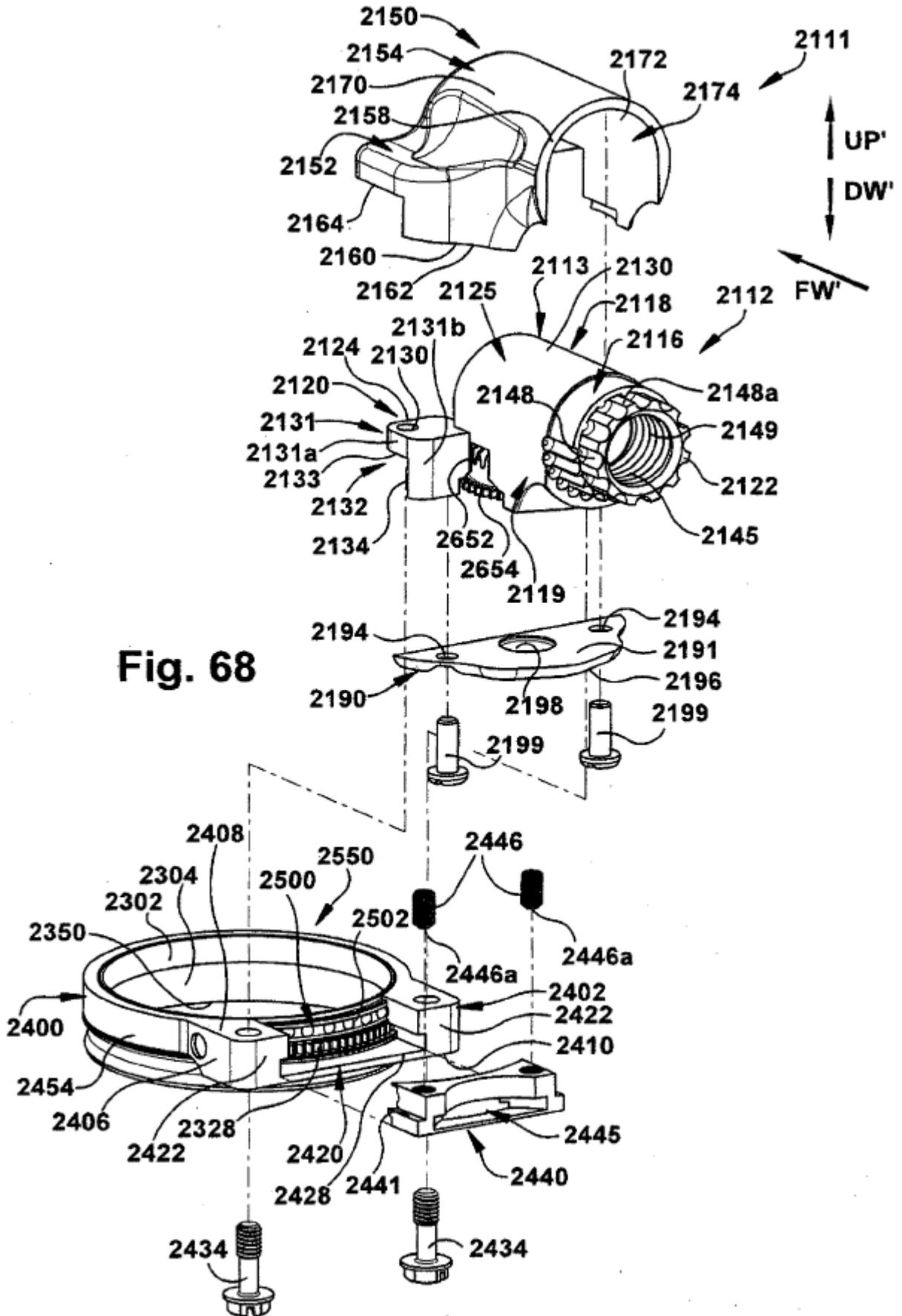


Fig. 68

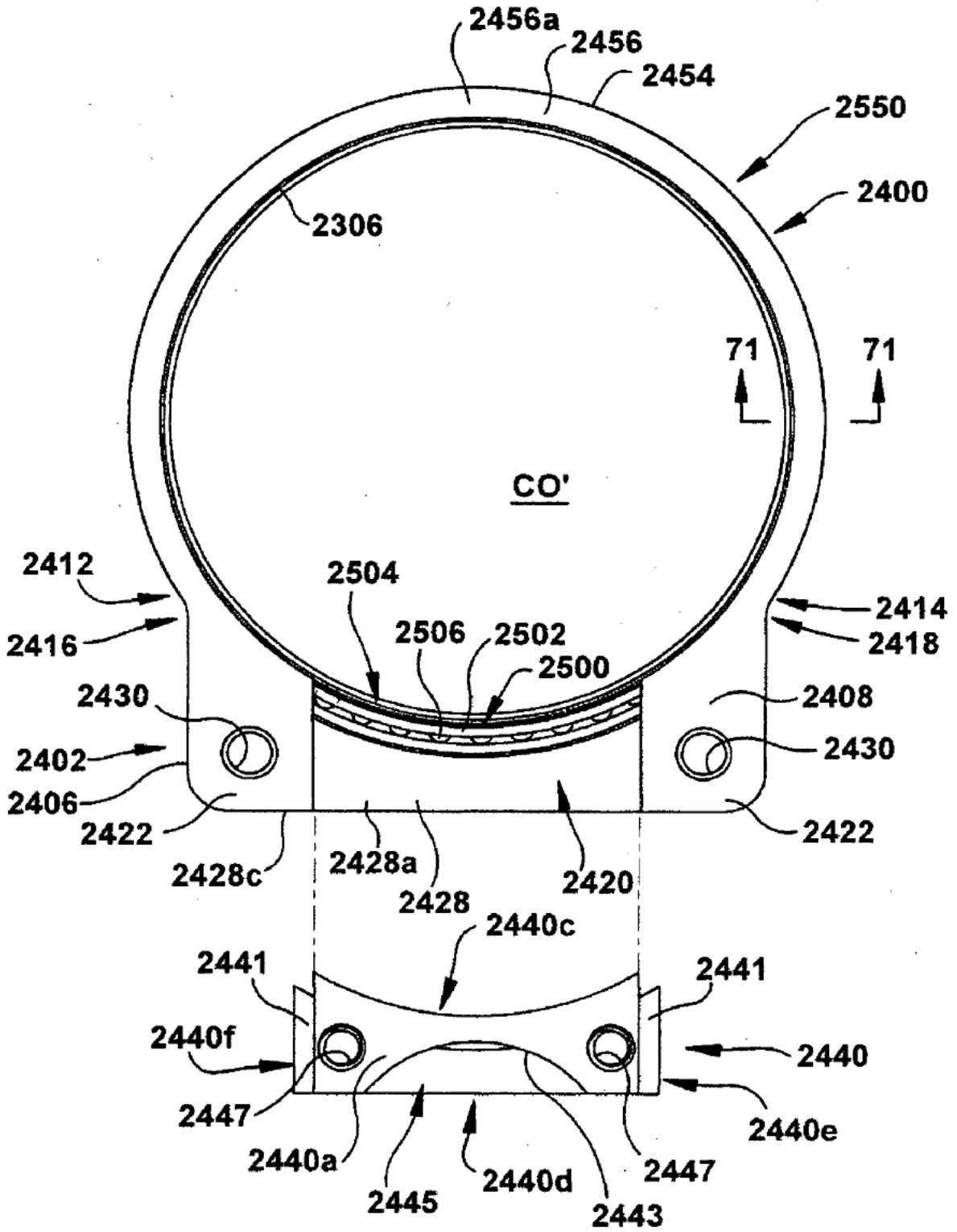


Fig. 69

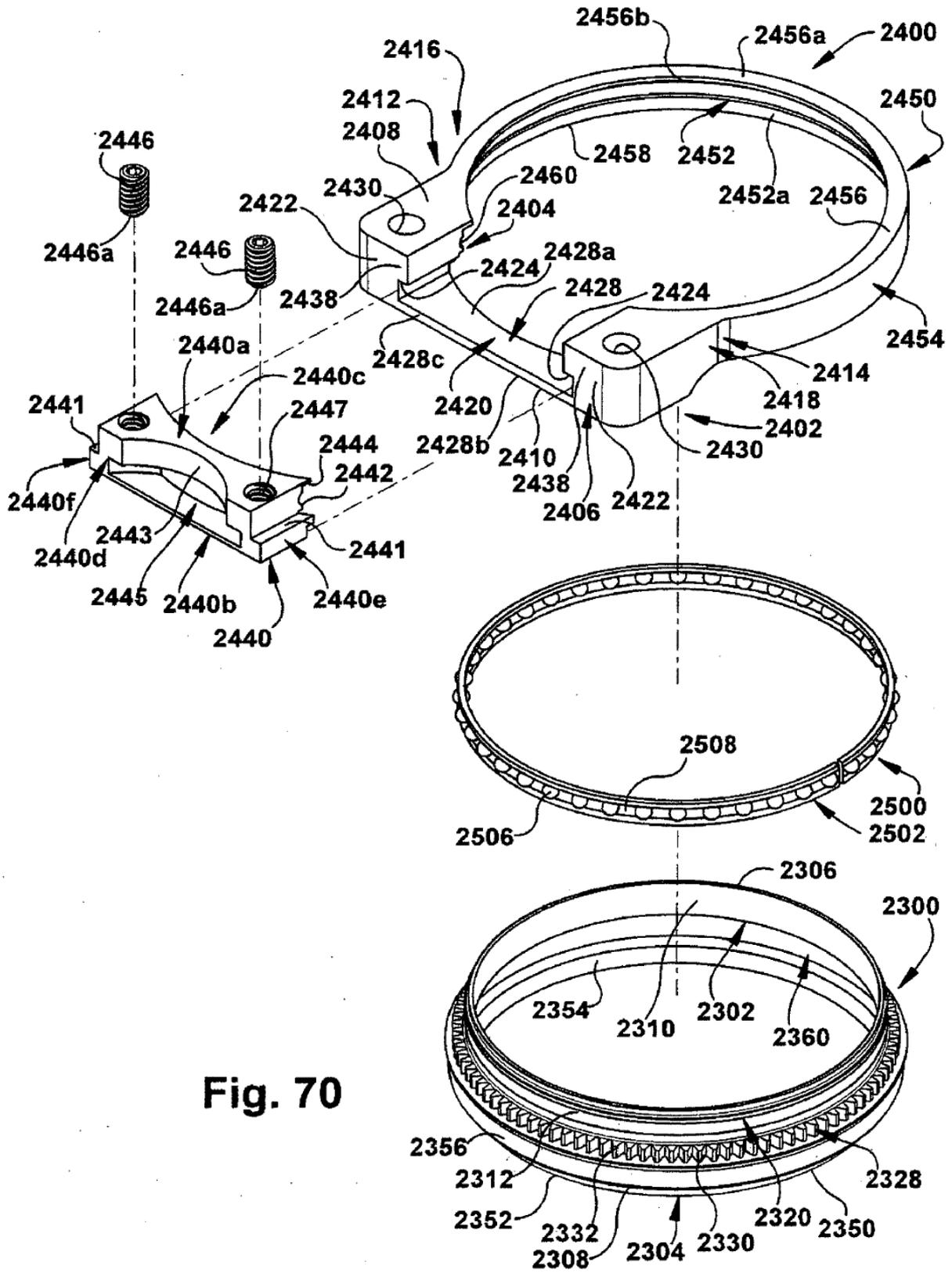


Fig. 70

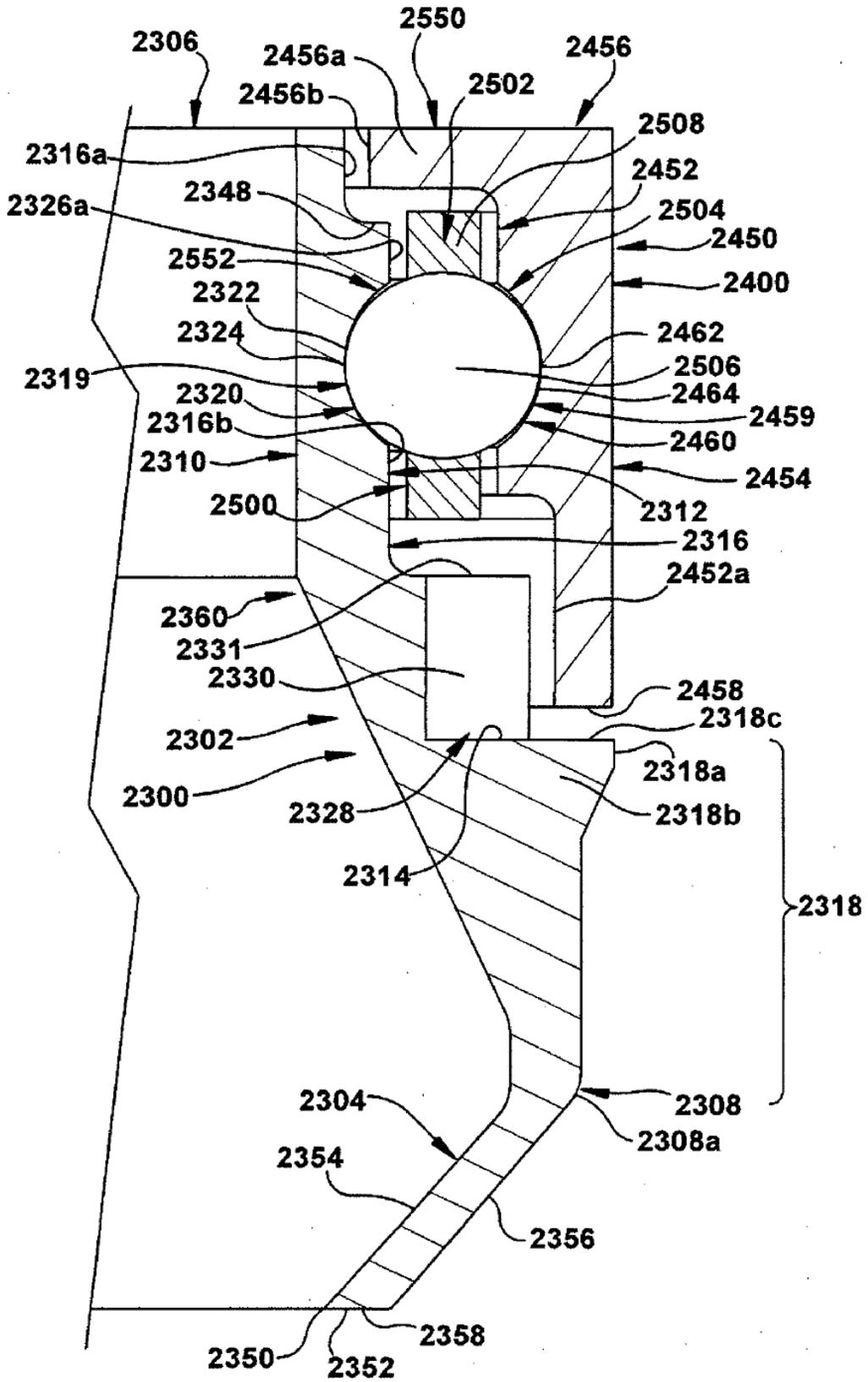


Fig. 71

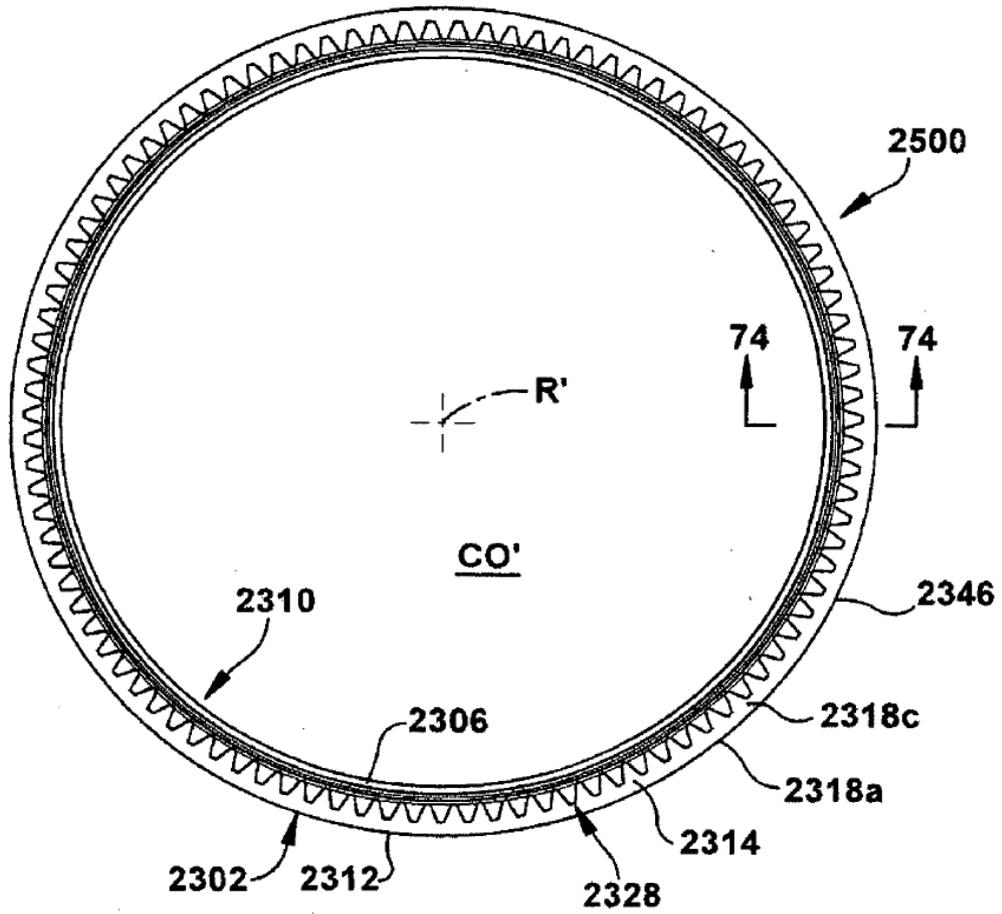


Fig. 72

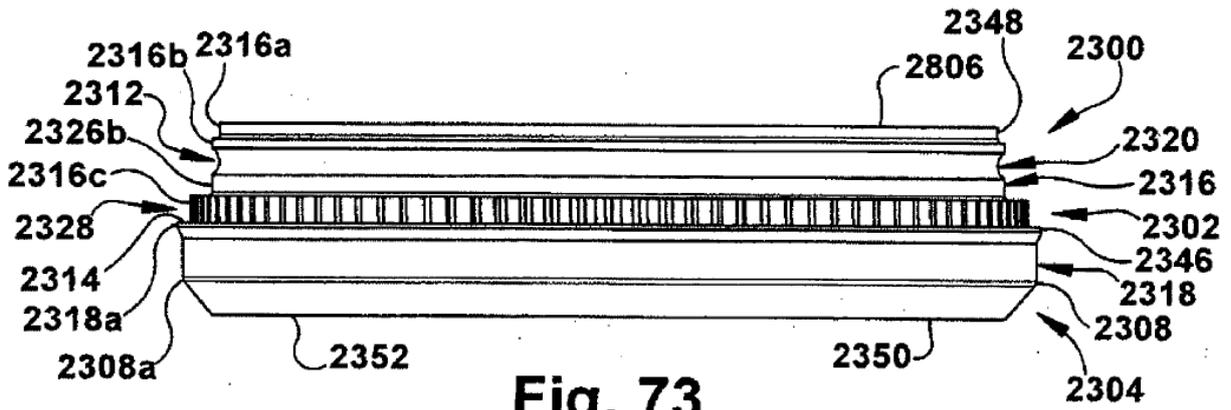


Fig. 73

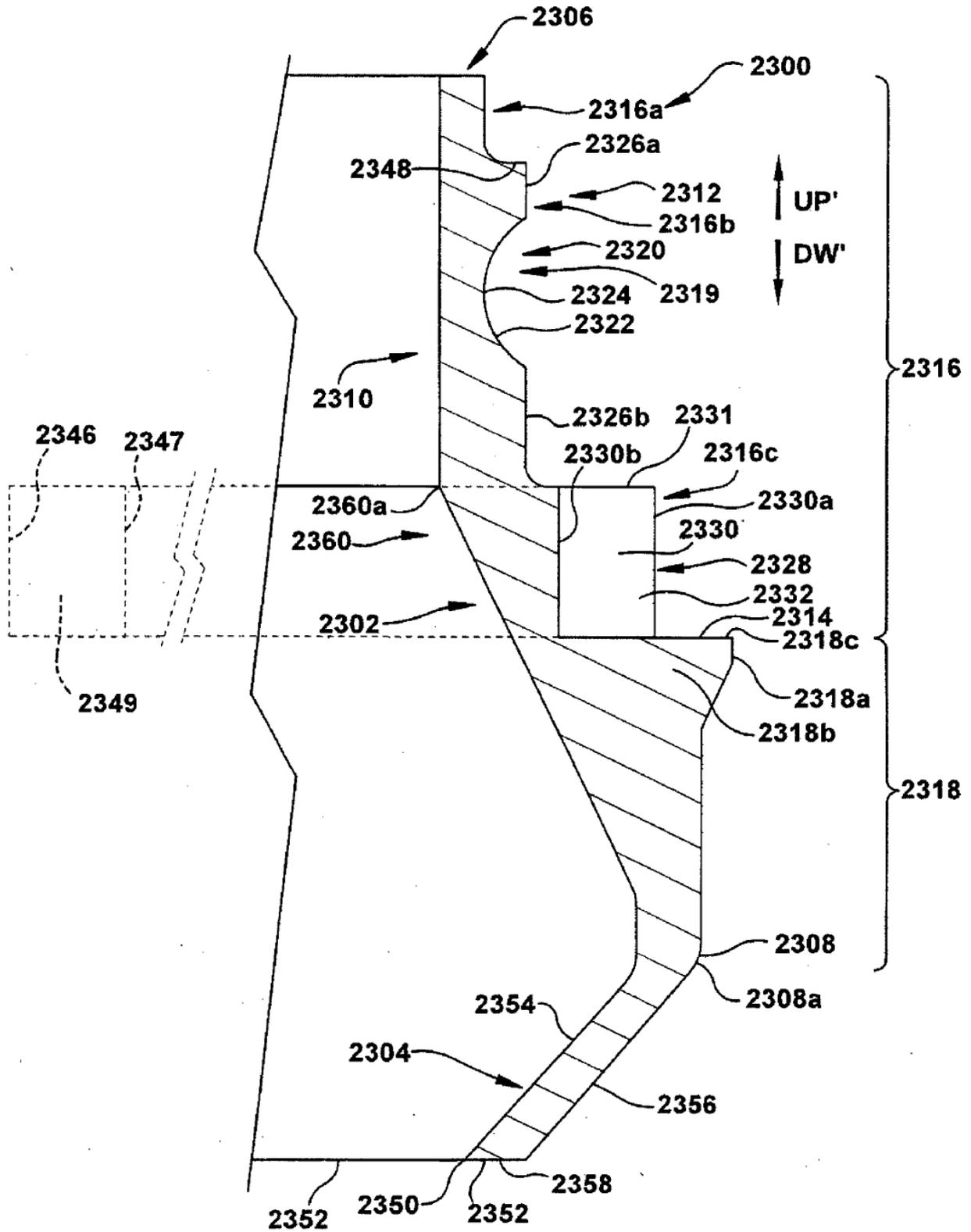
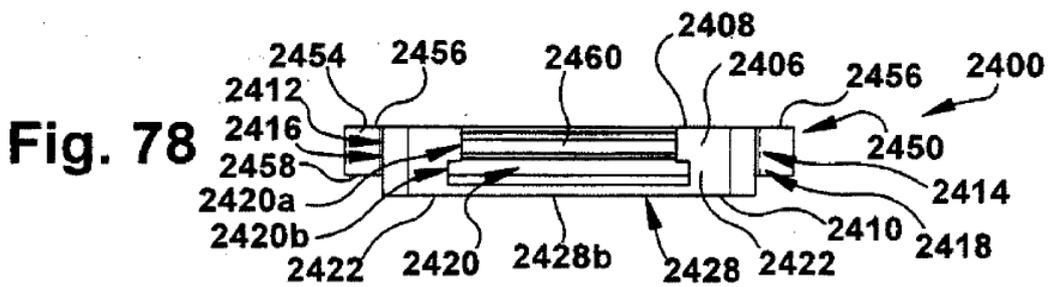
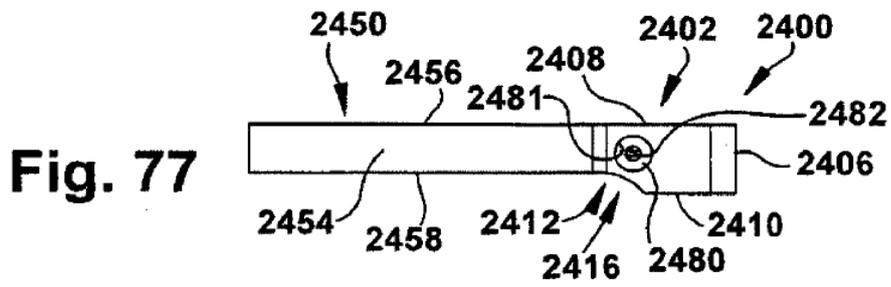
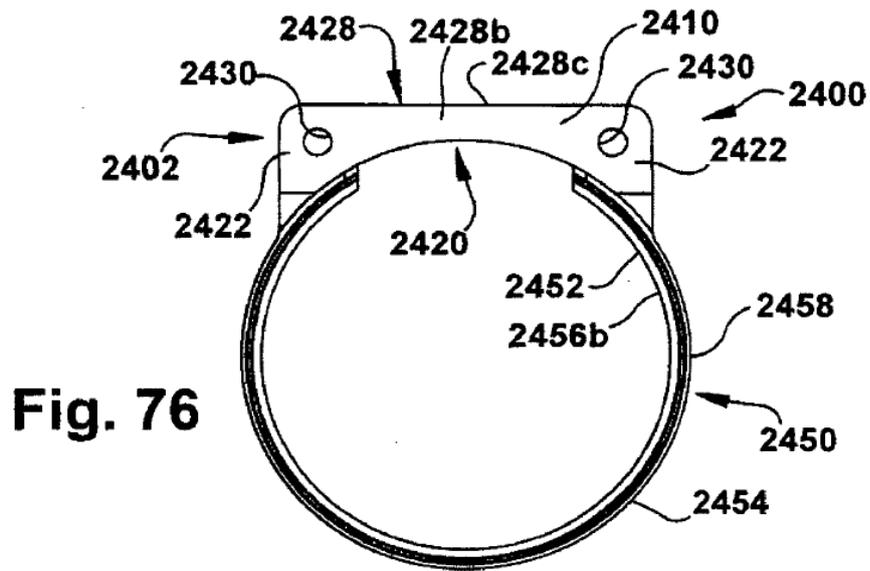
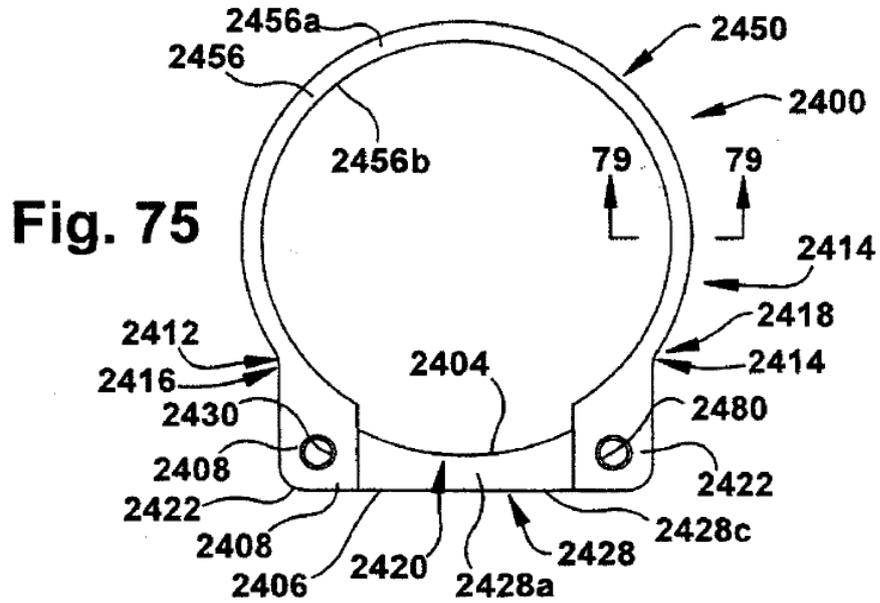


Fig. 74



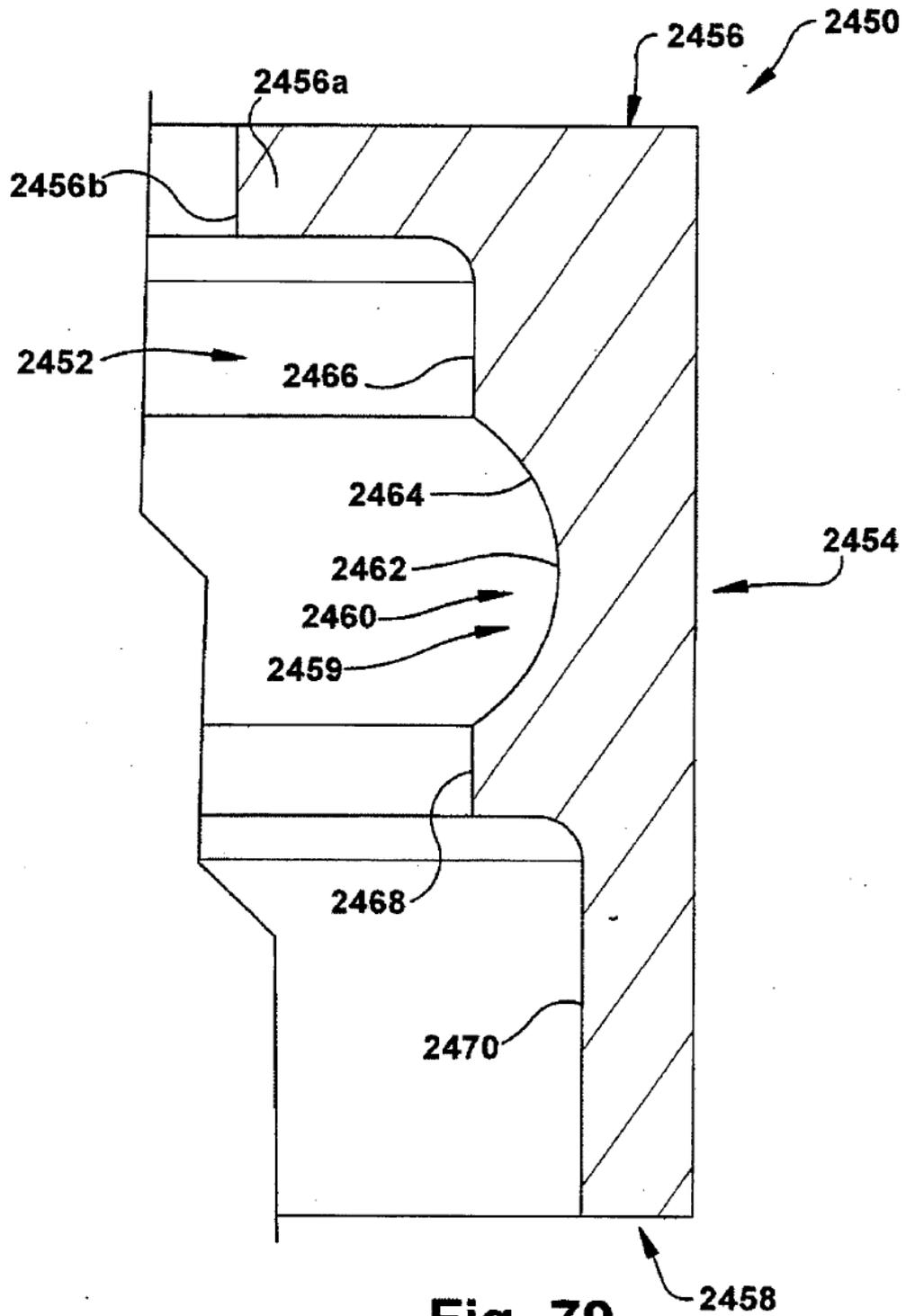


Fig. 79

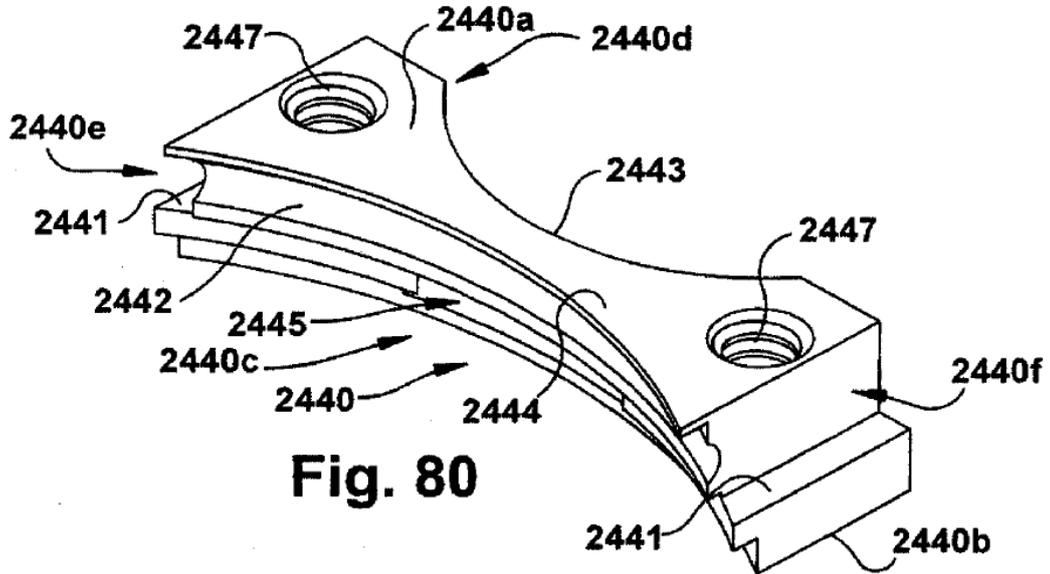


Fig. 80

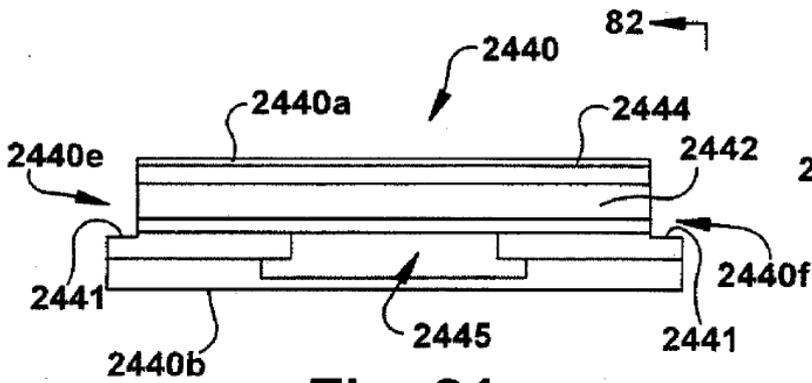


Fig. 81

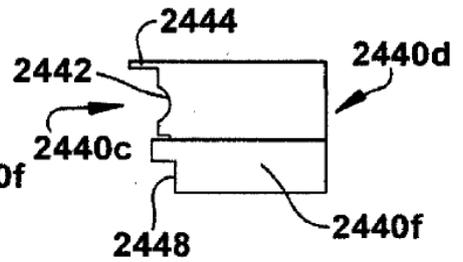


Fig. 82

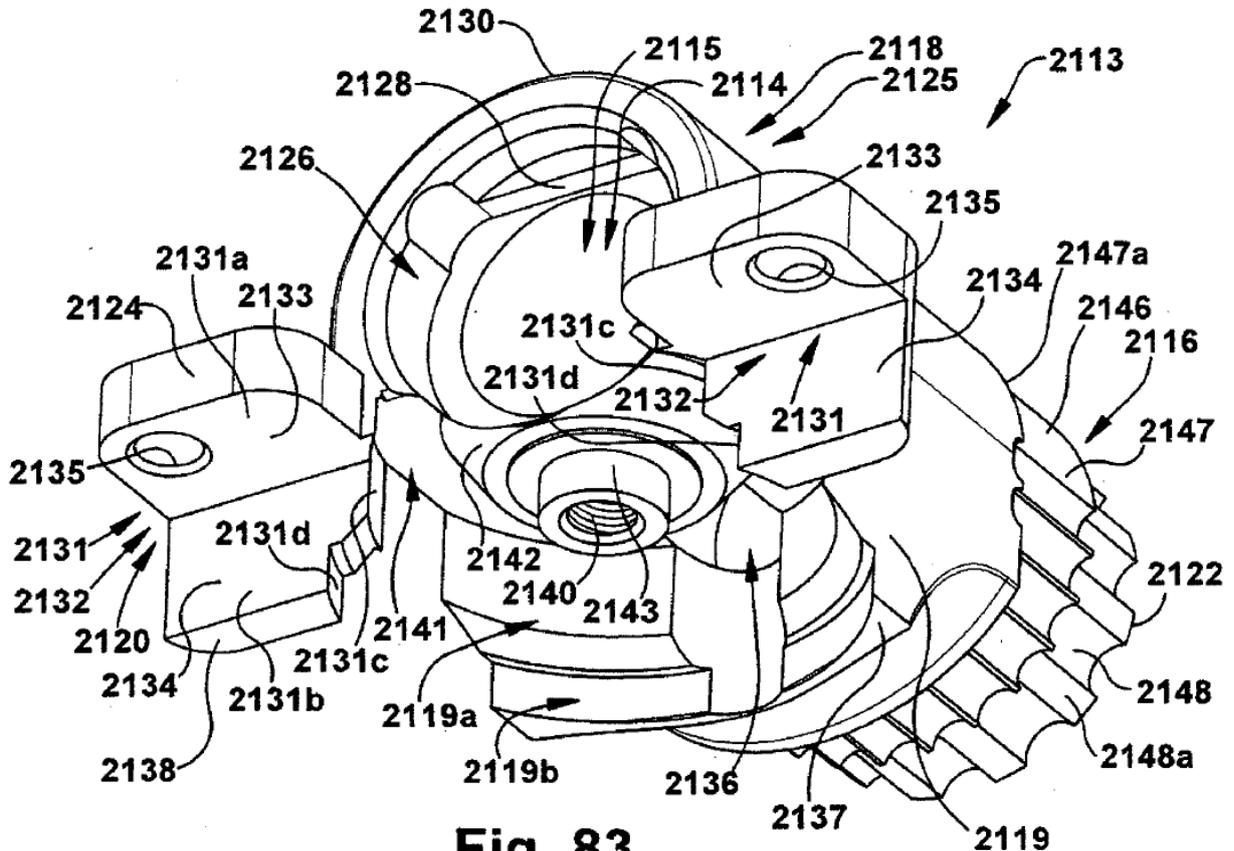


Fig. 83

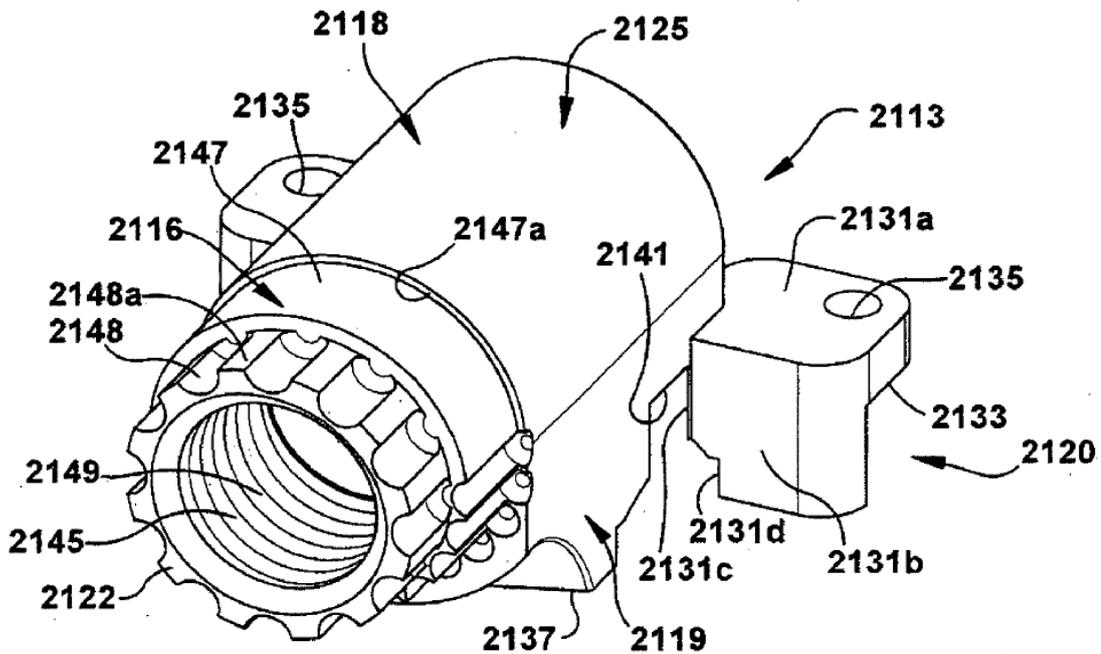


Fig. 84

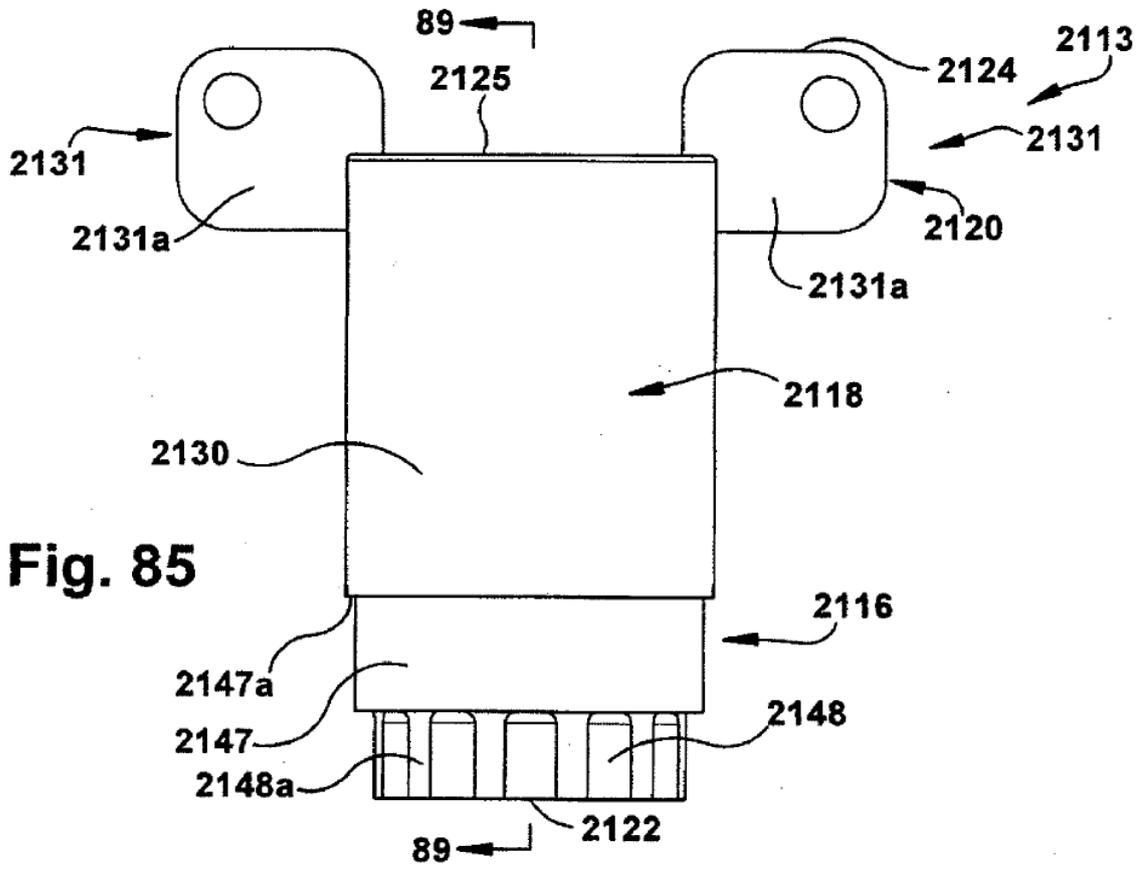


Fig. 85

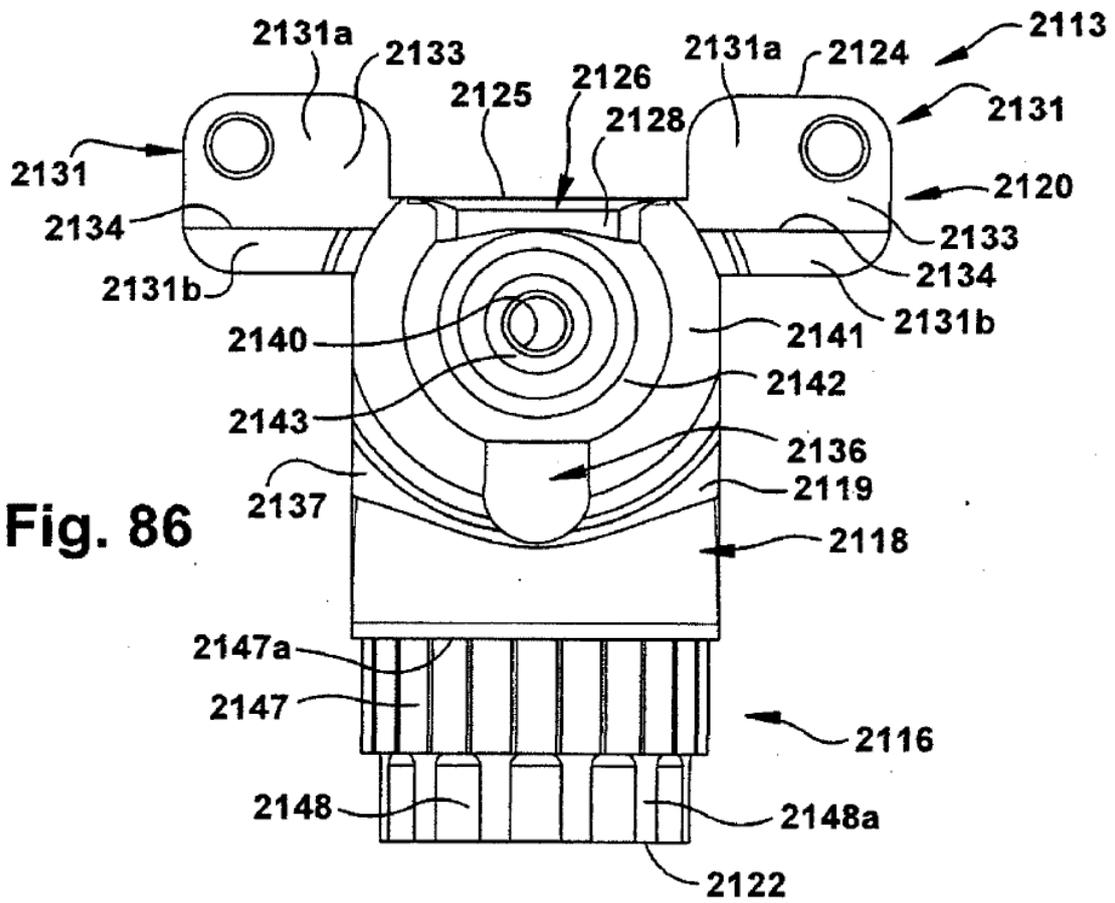
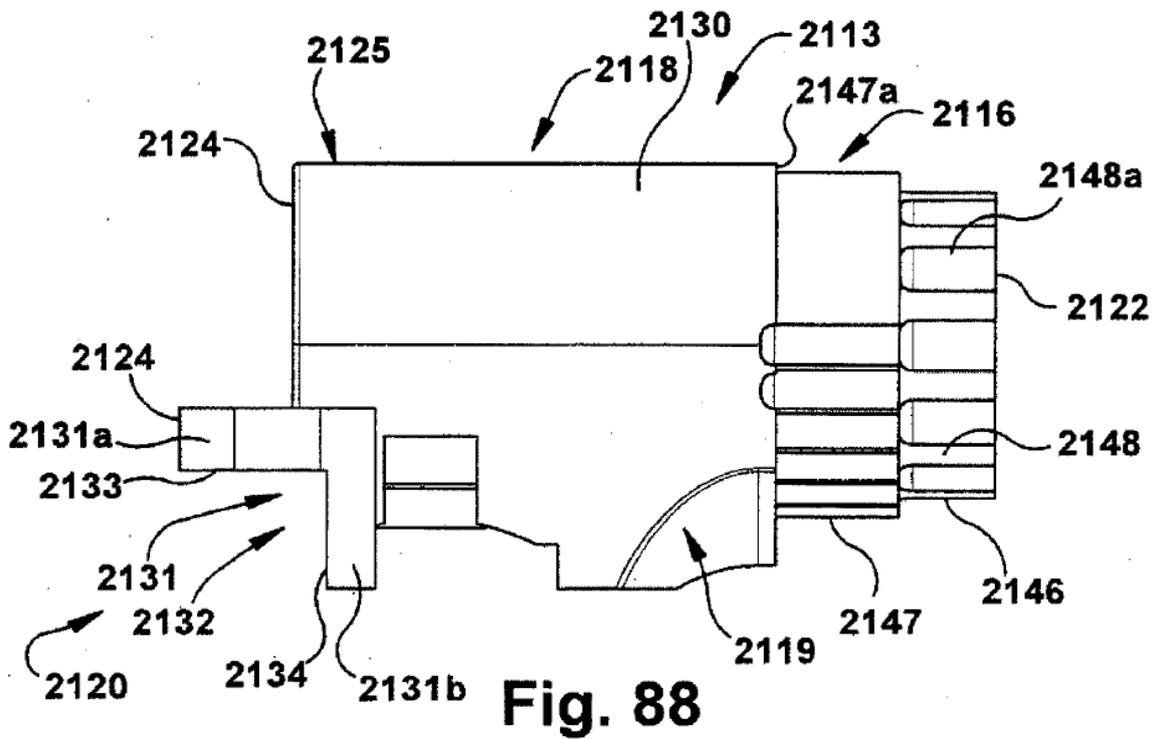
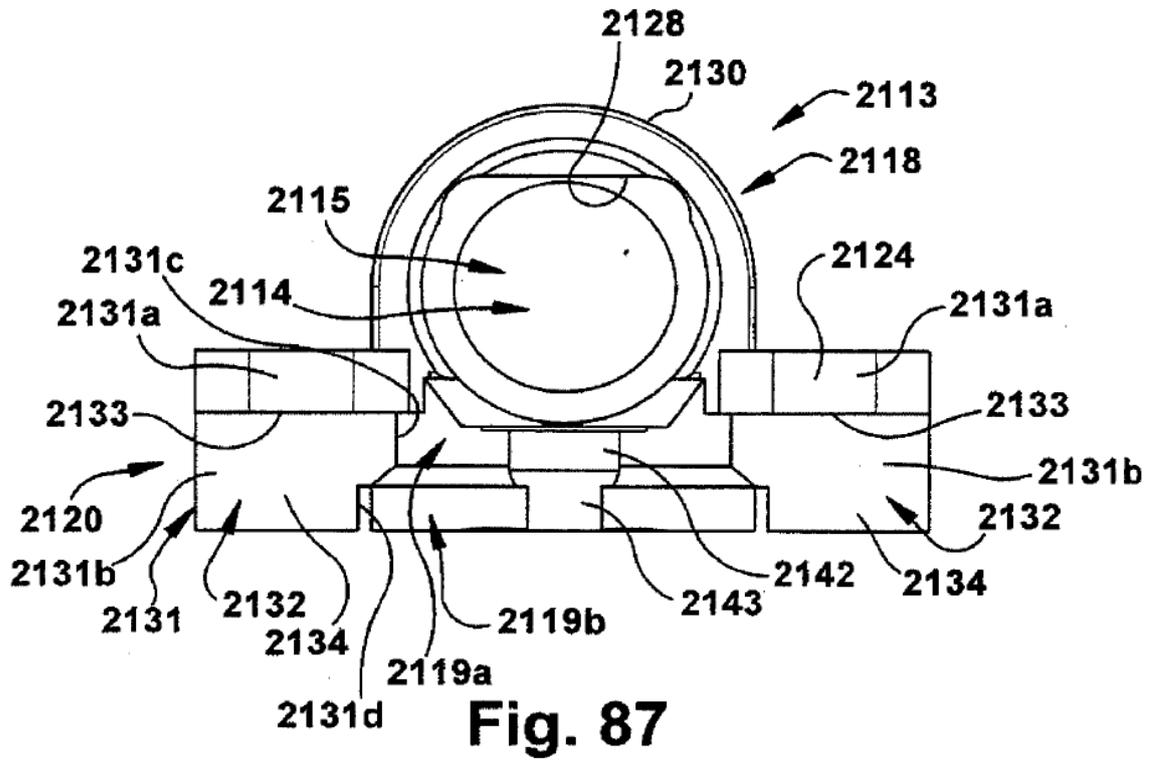


Fig. 86



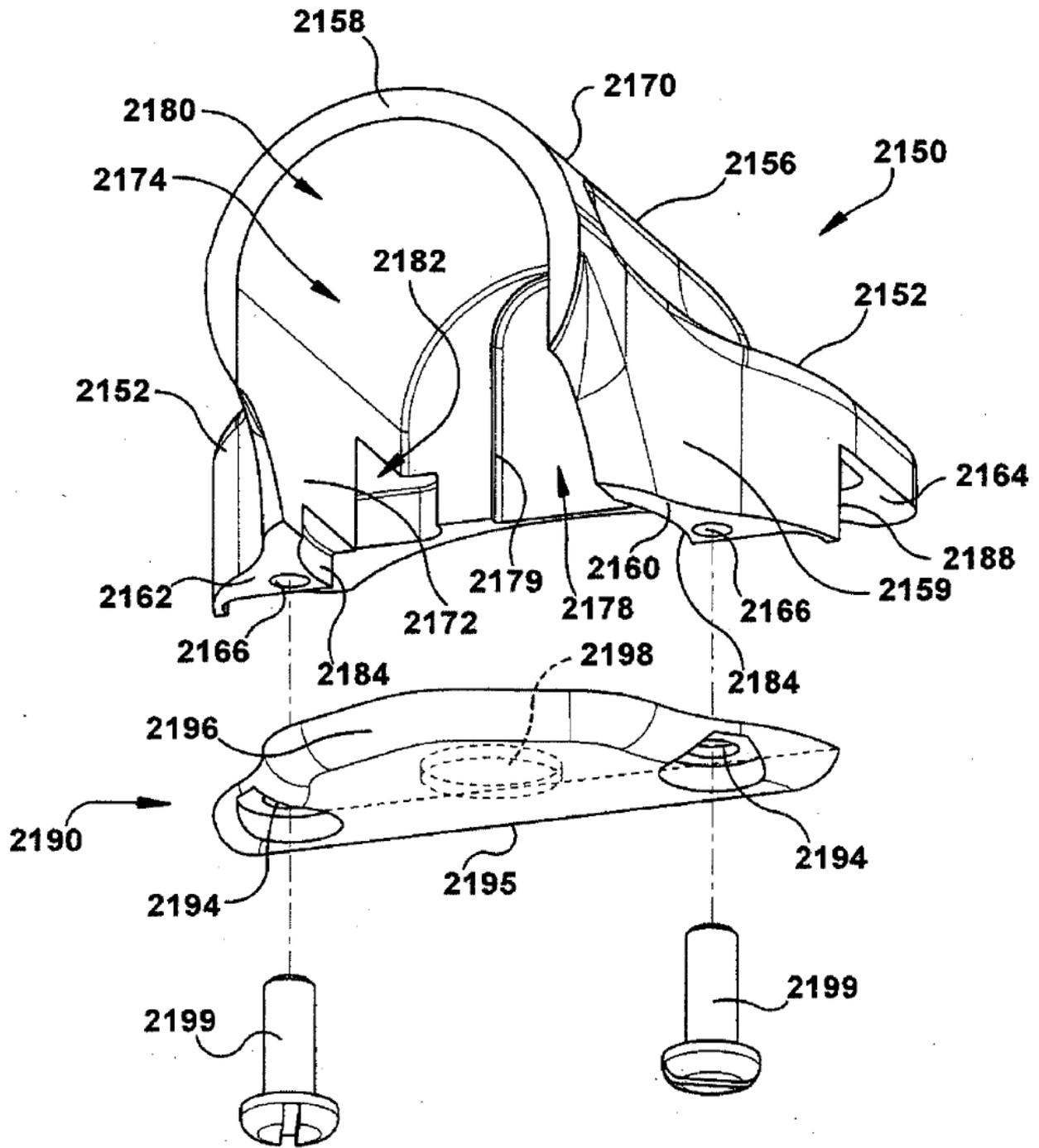


Fig. 90

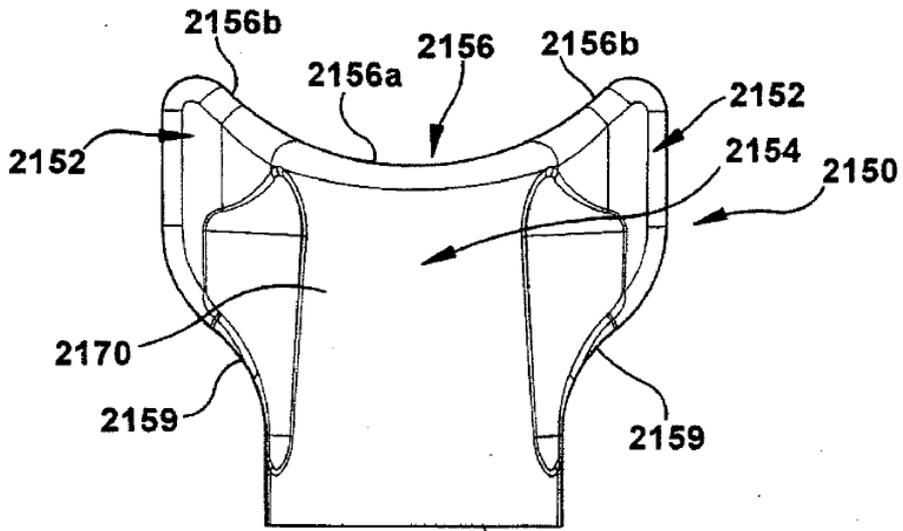


Fig. 91 2158

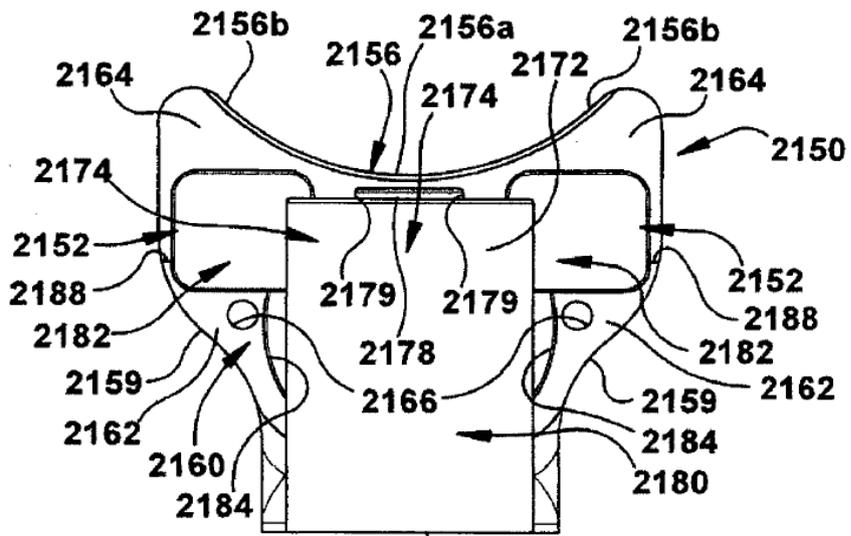


Fig. 92 2158

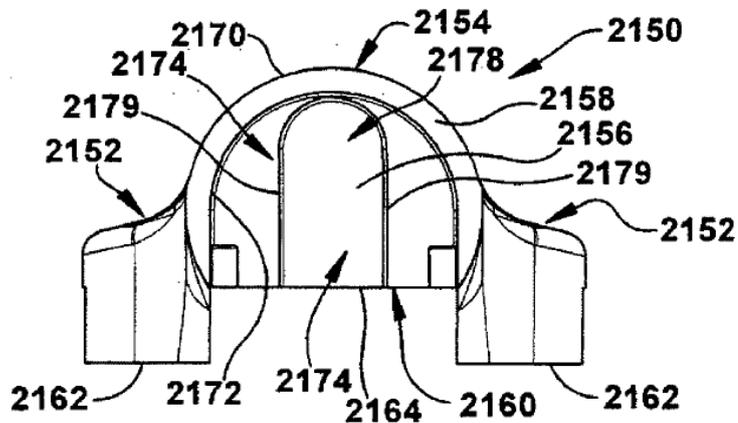


Fig. 93

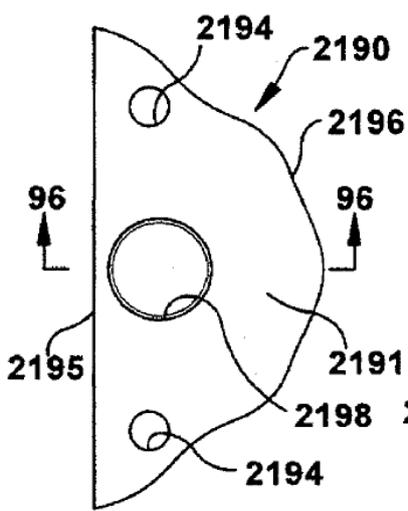


Fig. 94

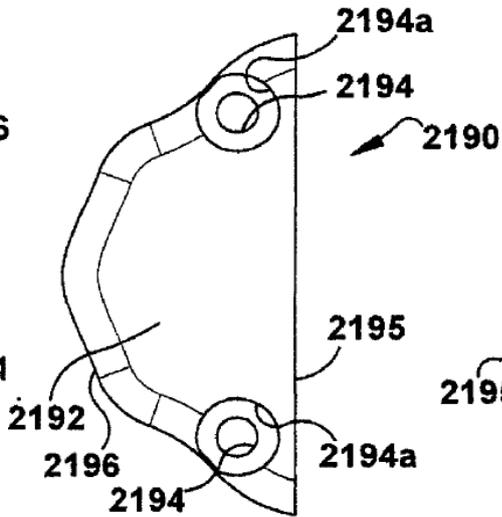


Fig. 95

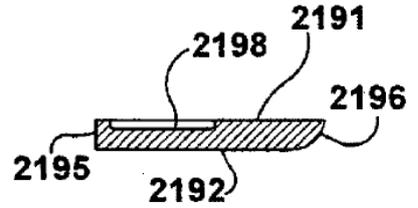


Fig. 96

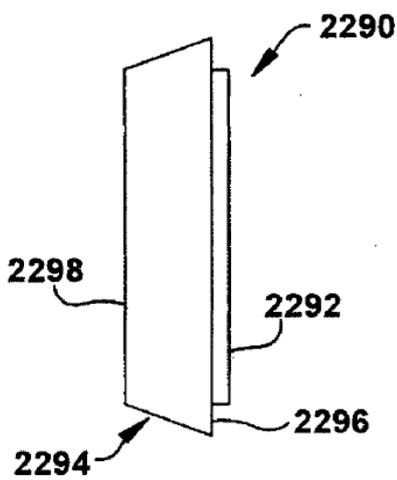


Fig. 97

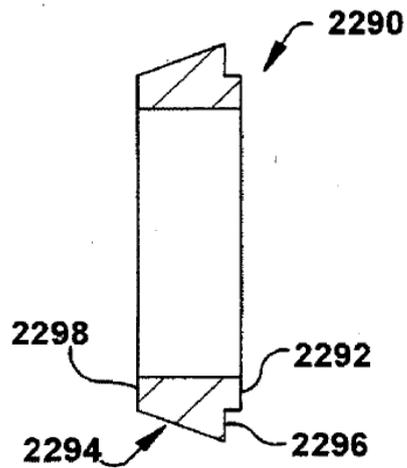


Fig. 98

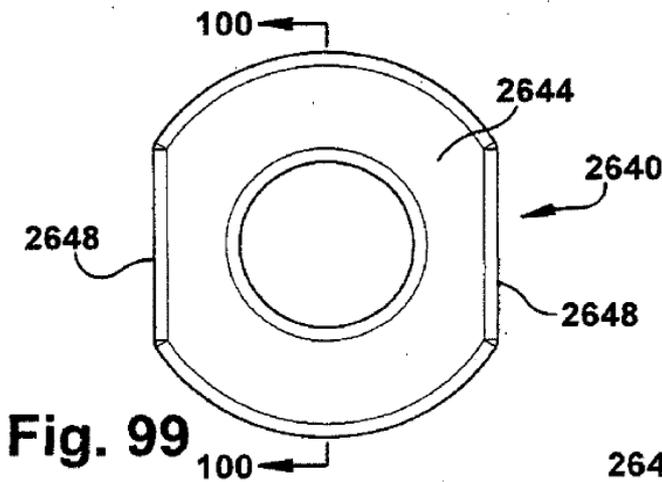


Fig. 99

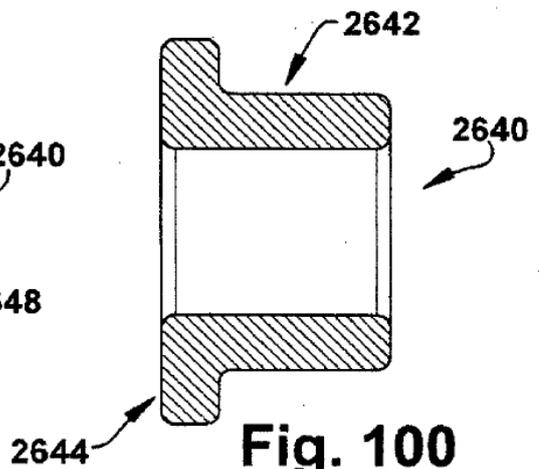


Fig. 100

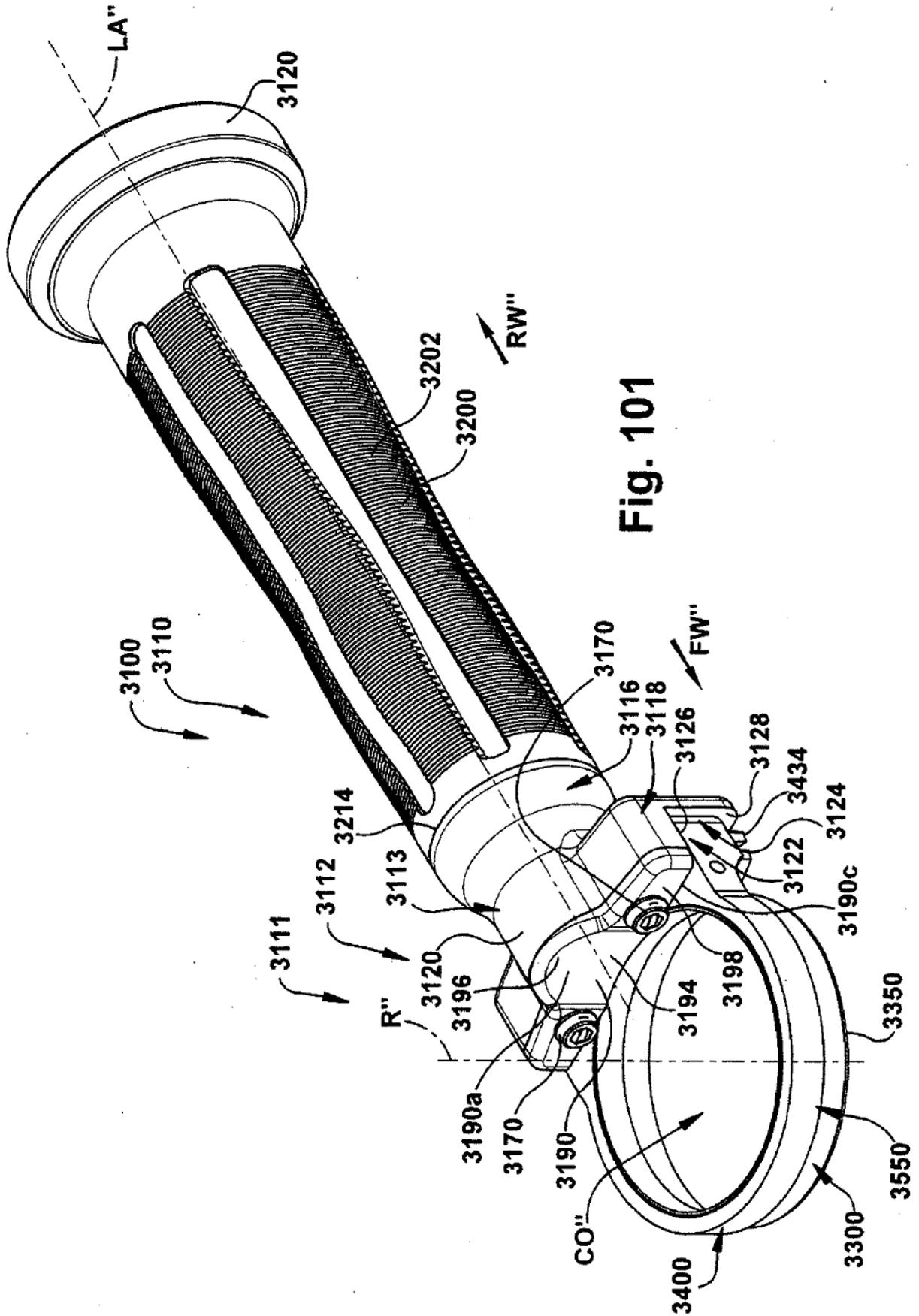


Fig. 101

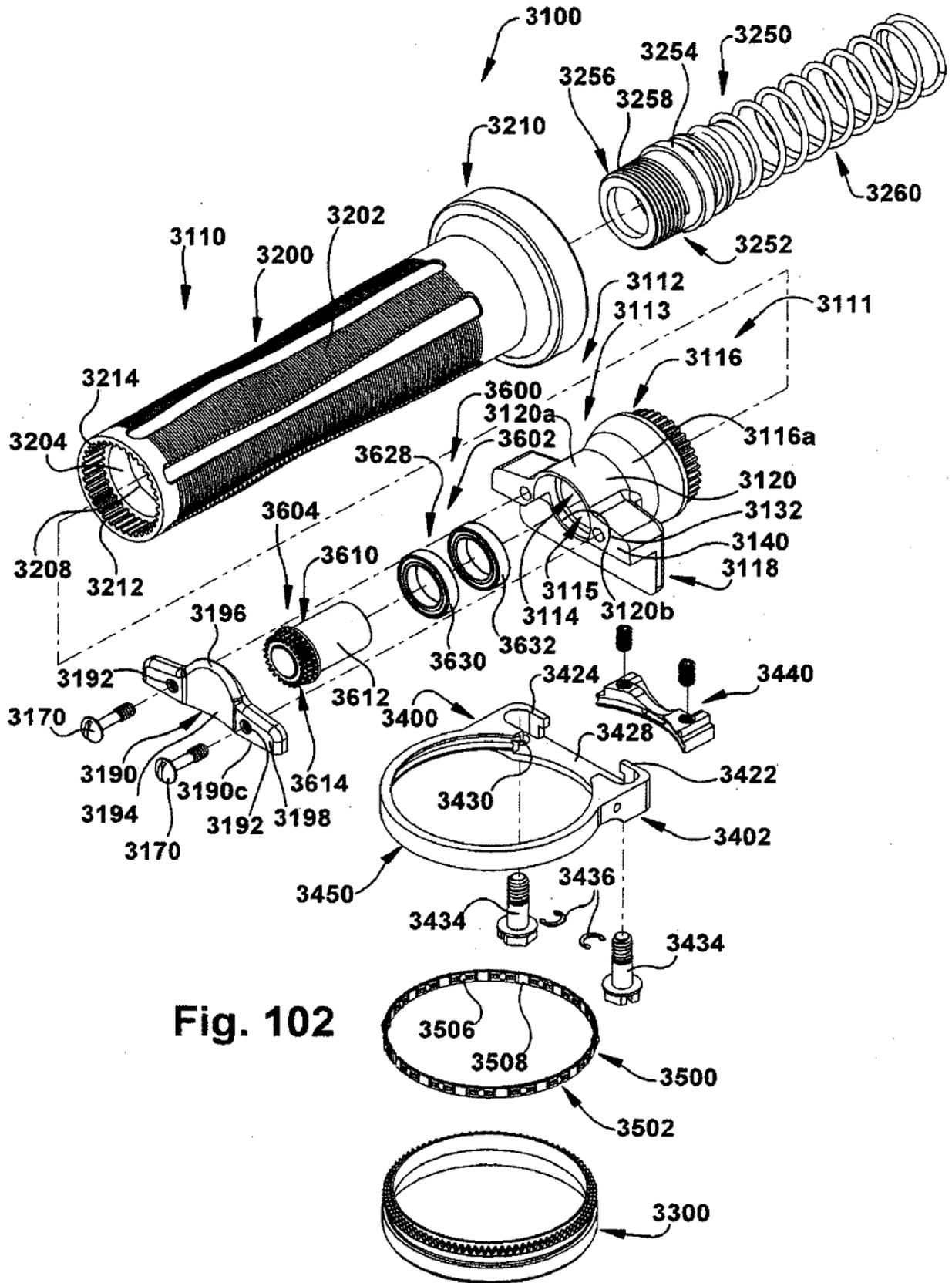


Fig. 102

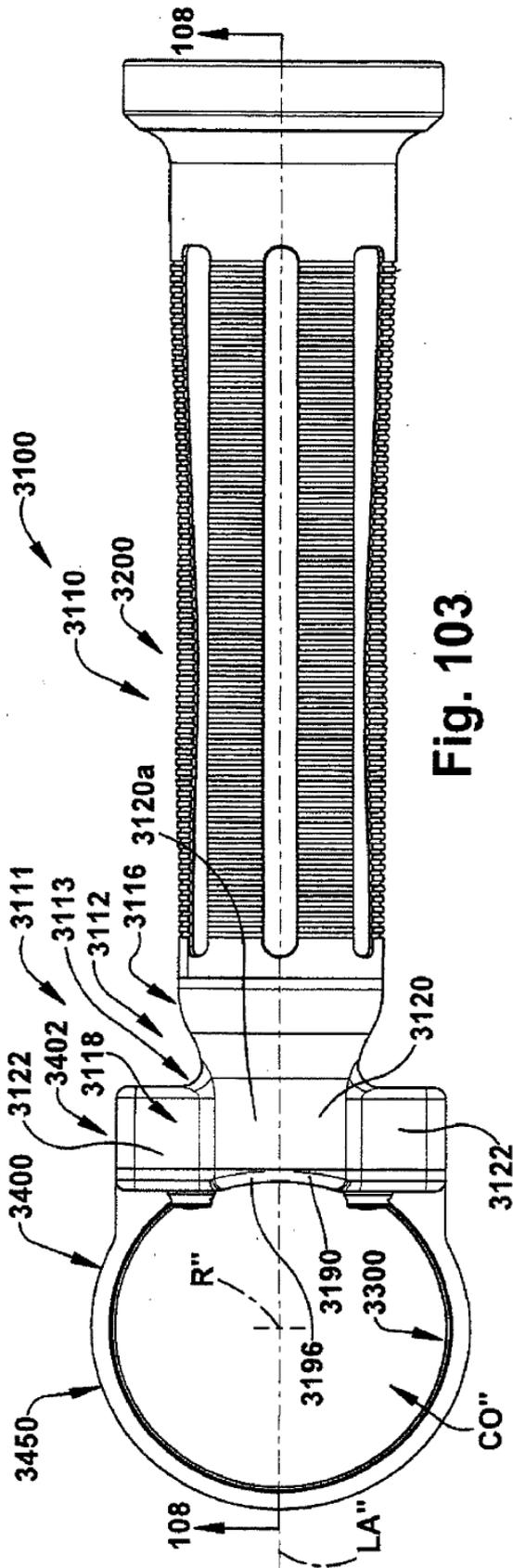


Fig. 103

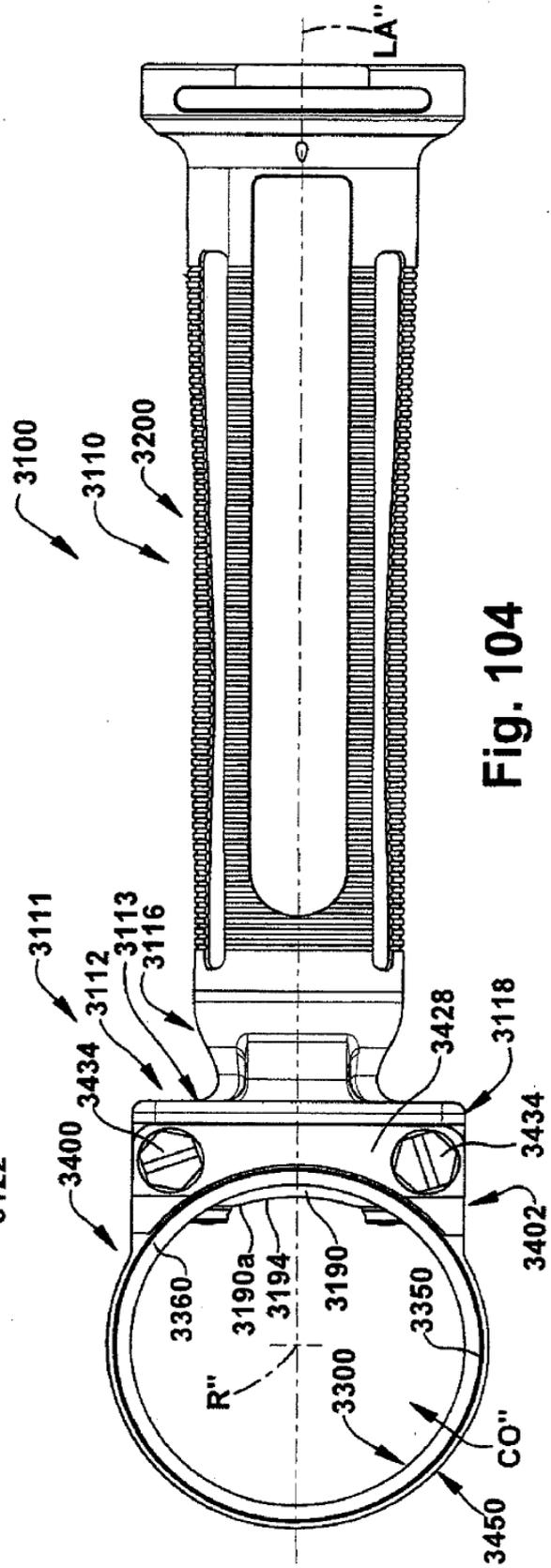


Fig. 104

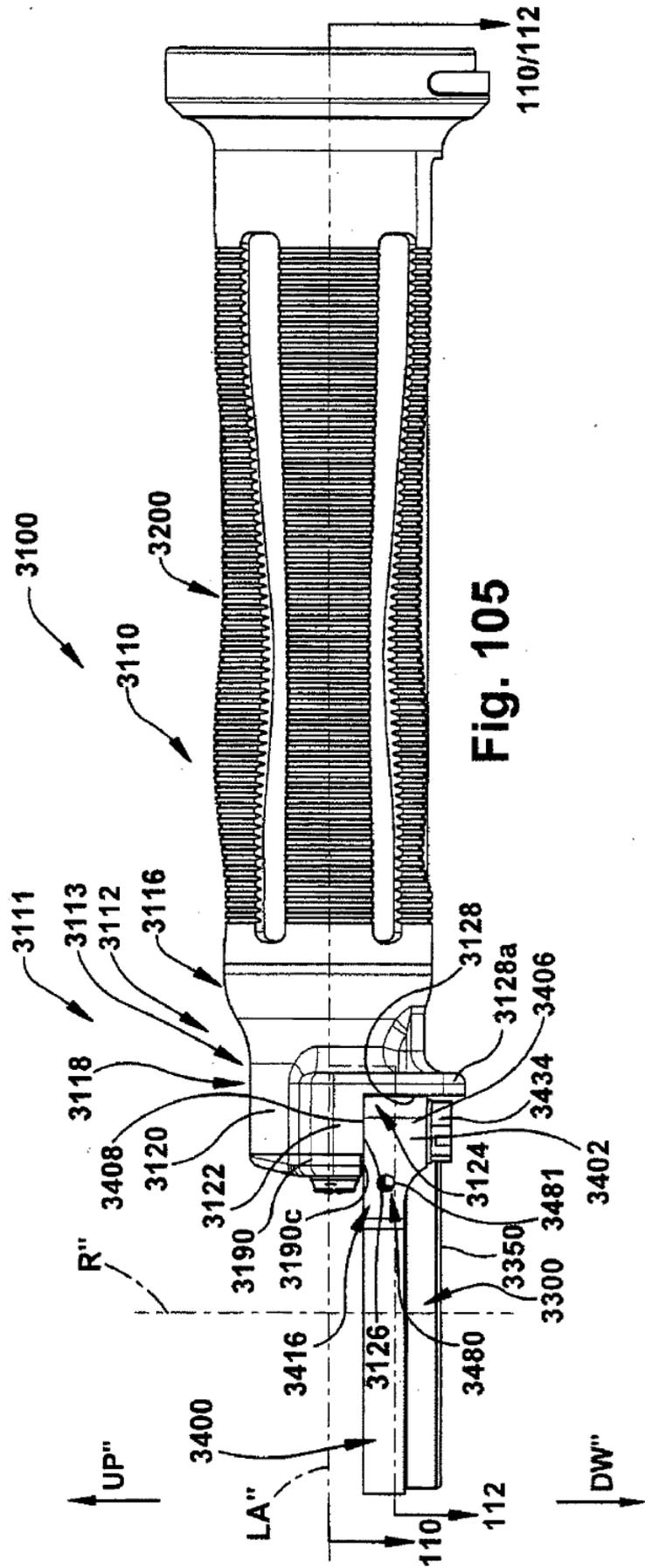
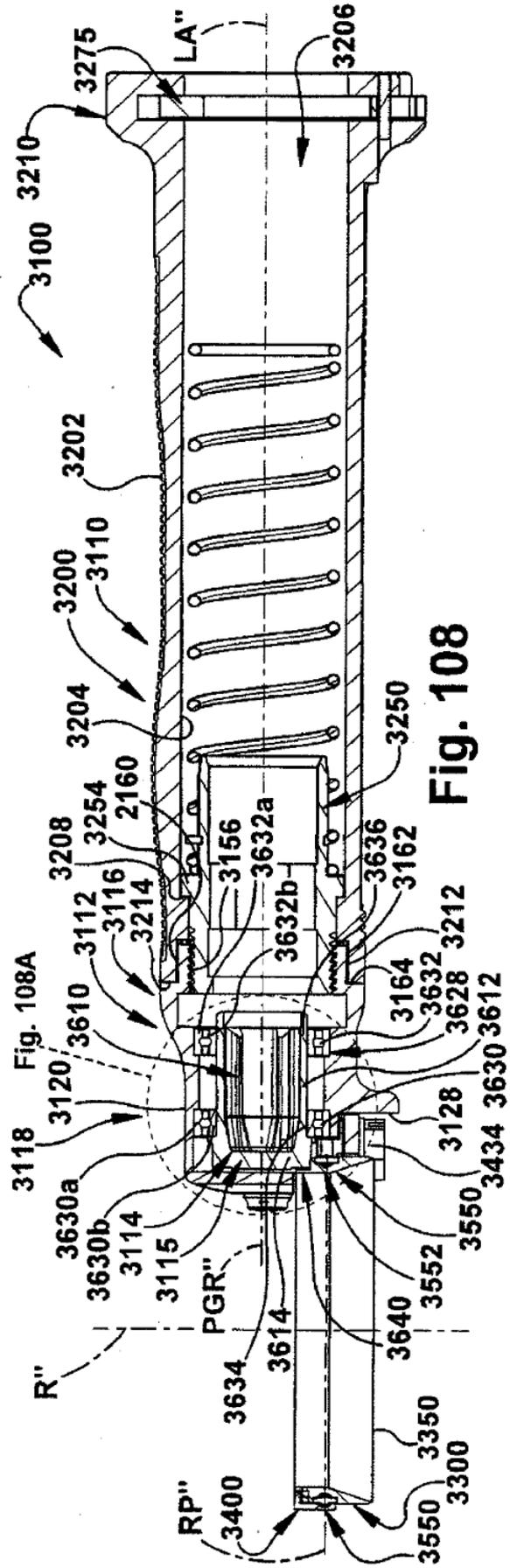
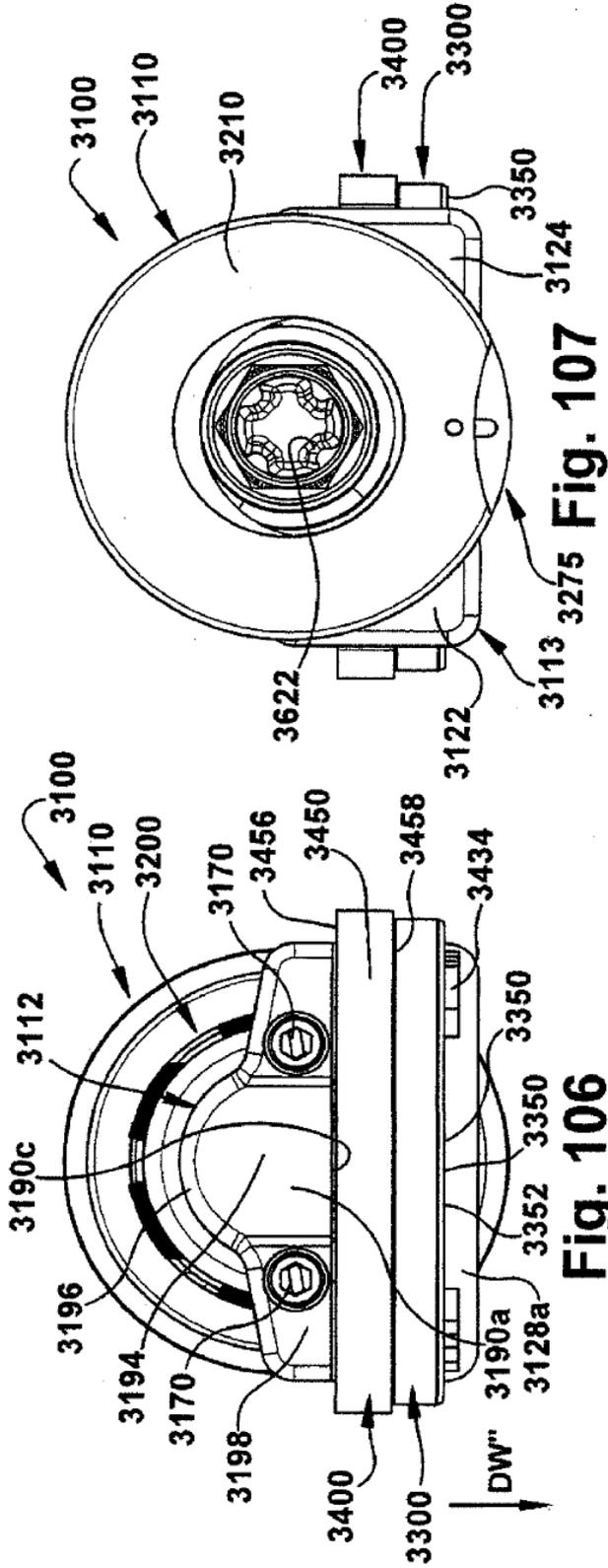


Fig. 105



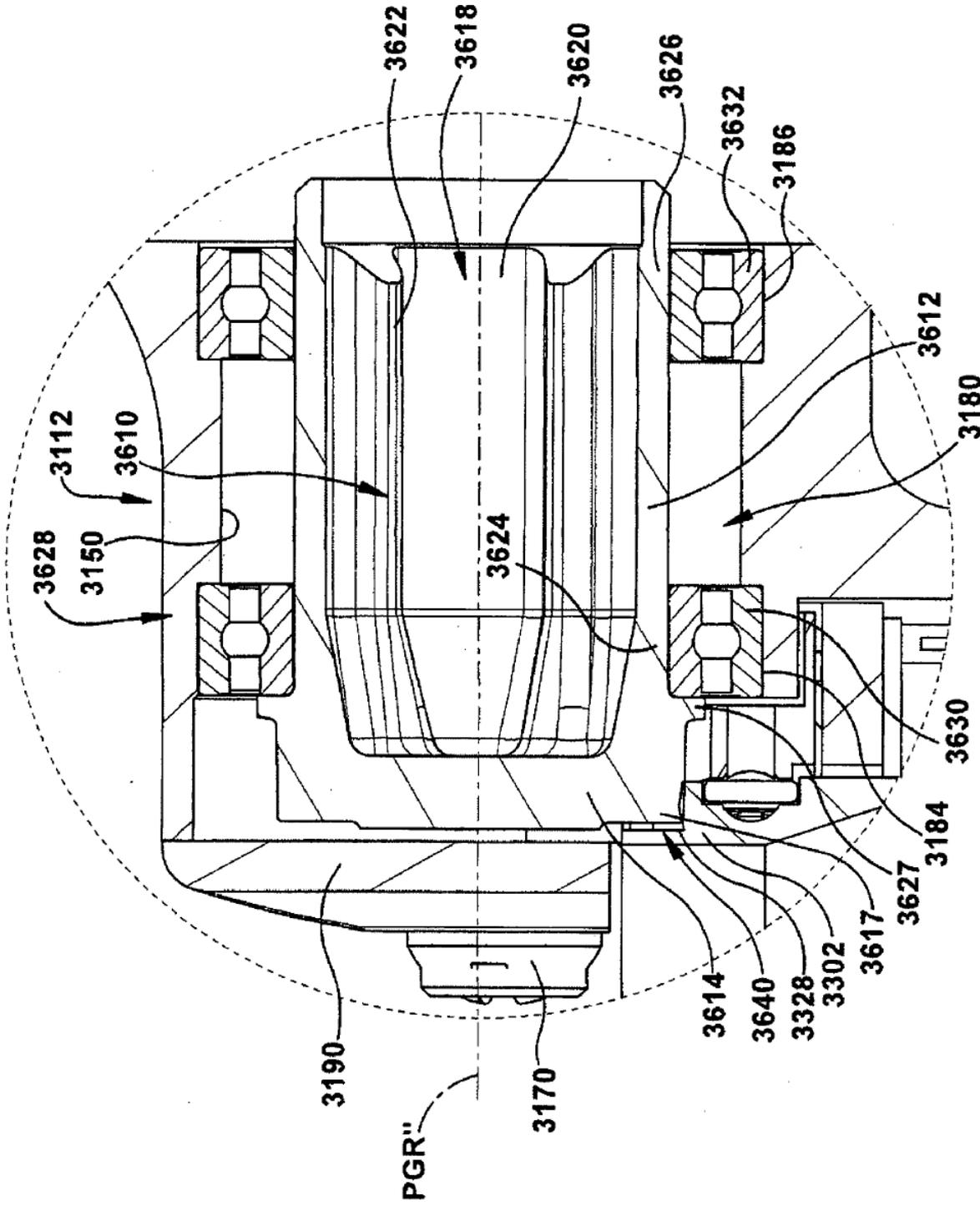


Fig. 108A

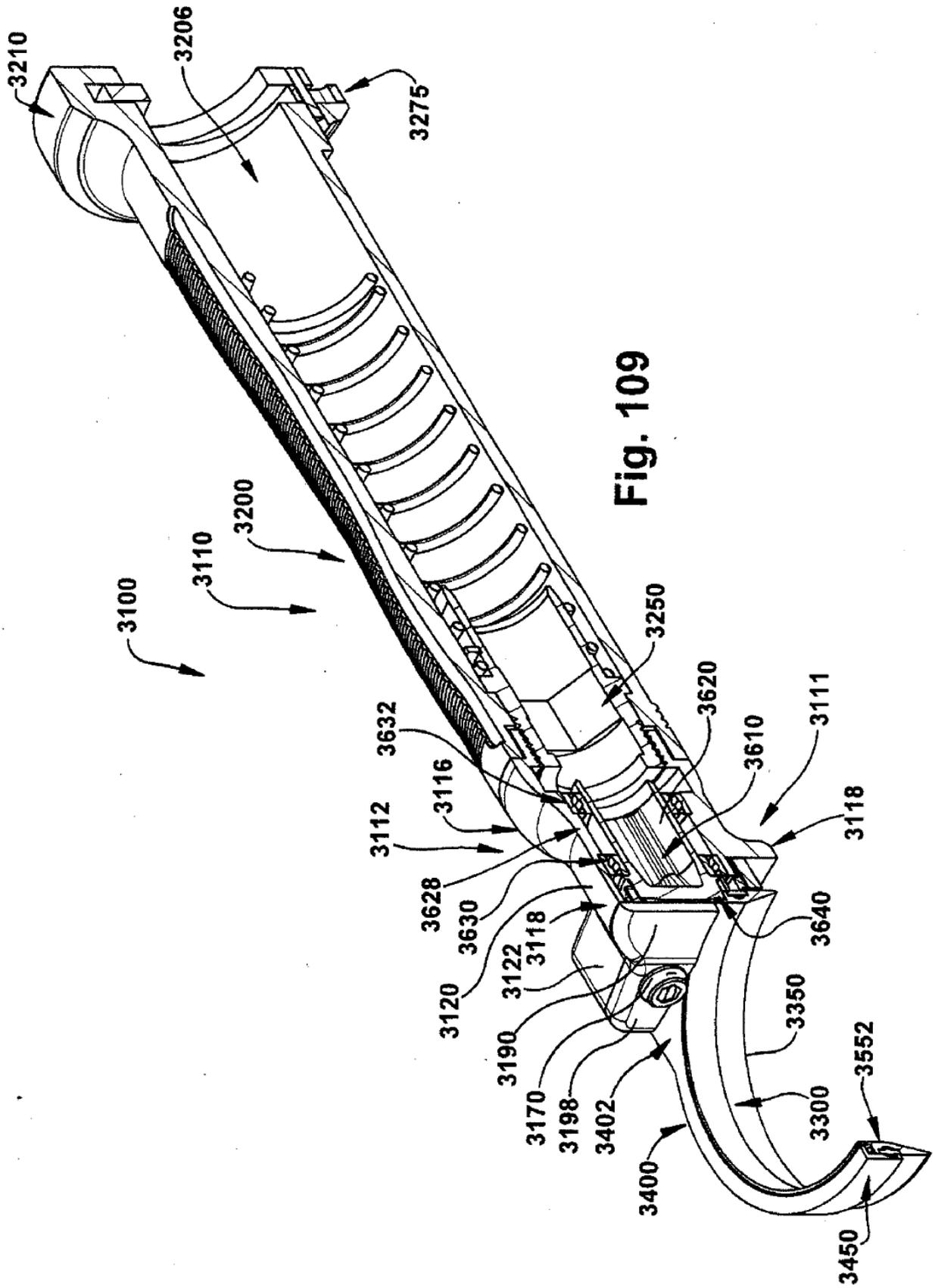
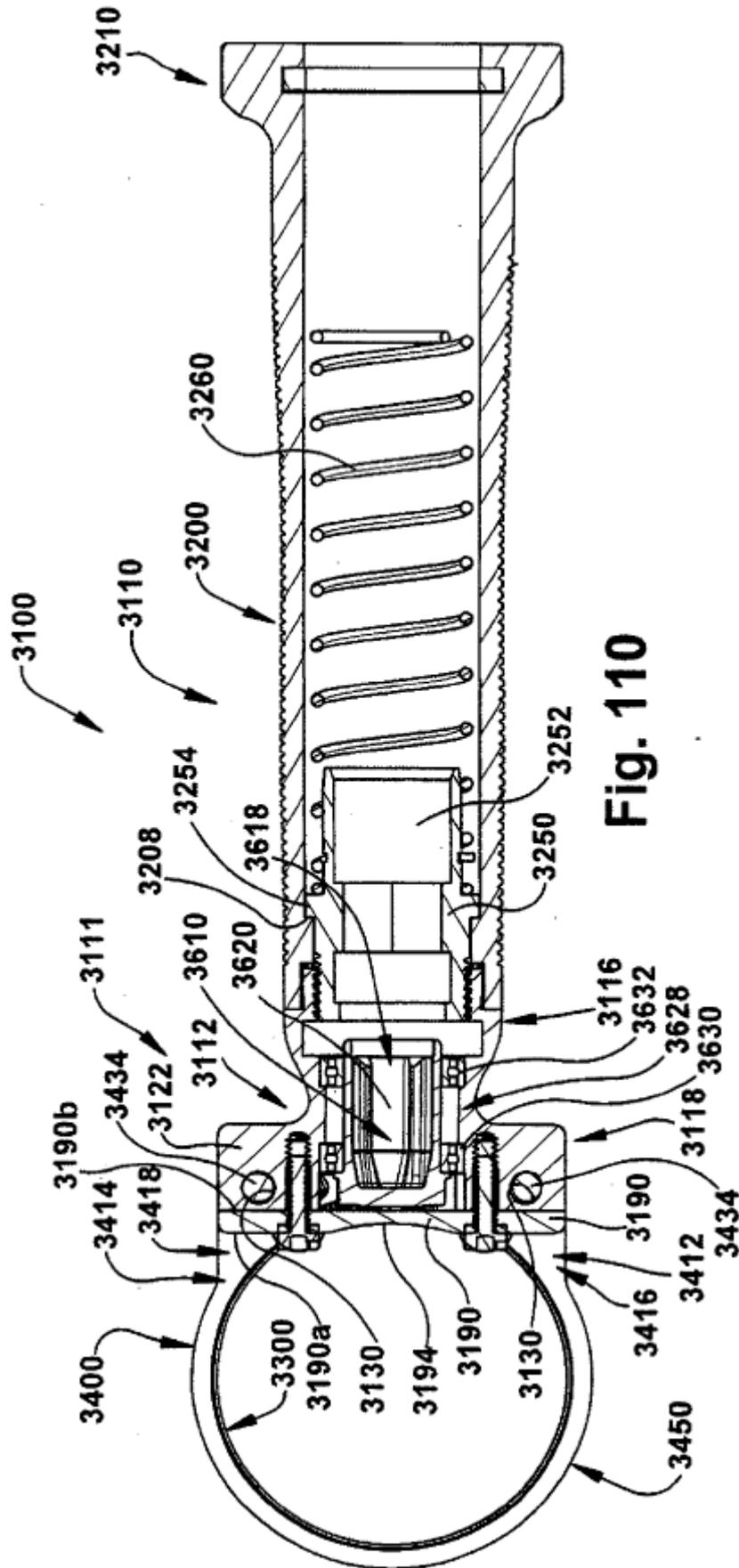
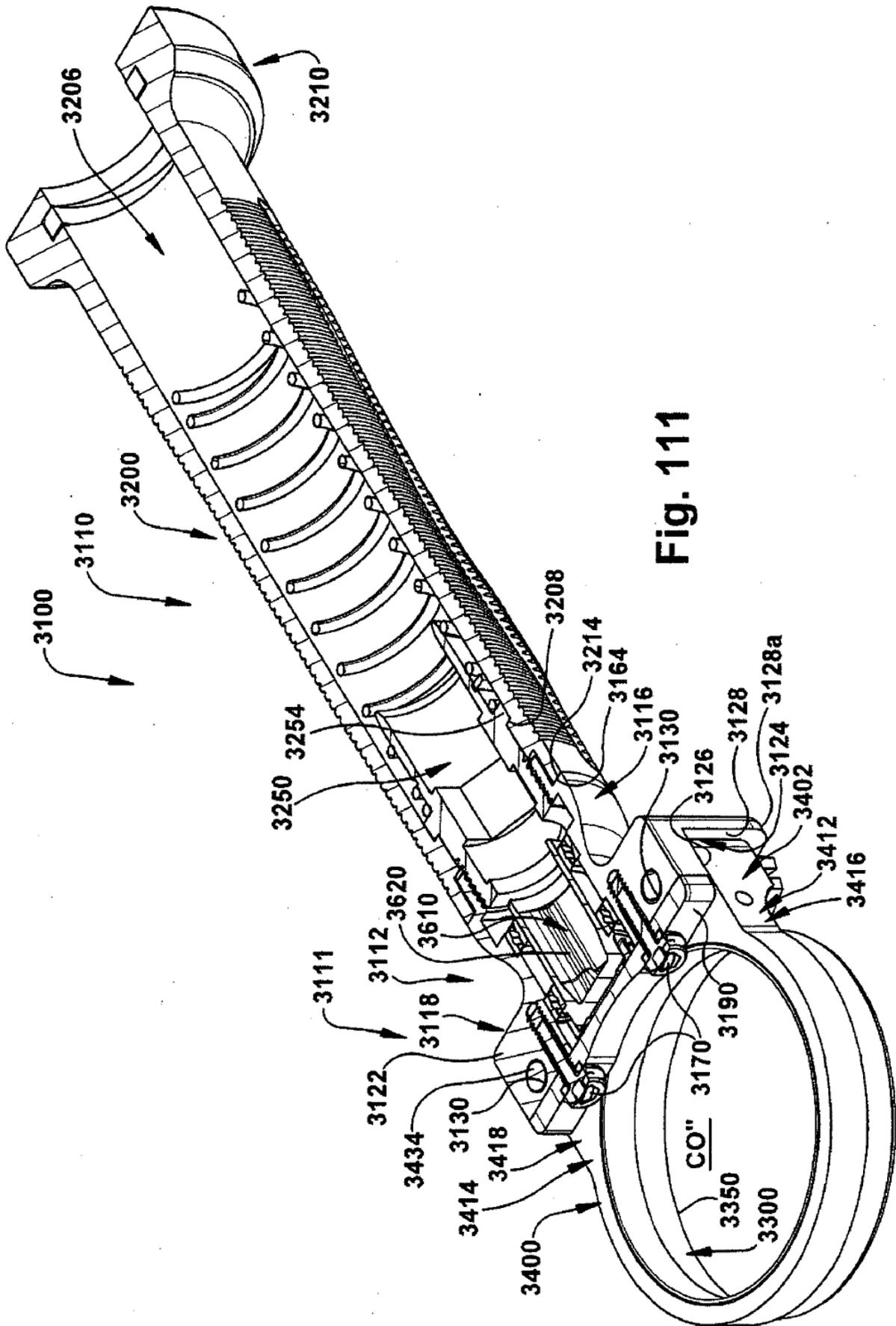


Fig. 109





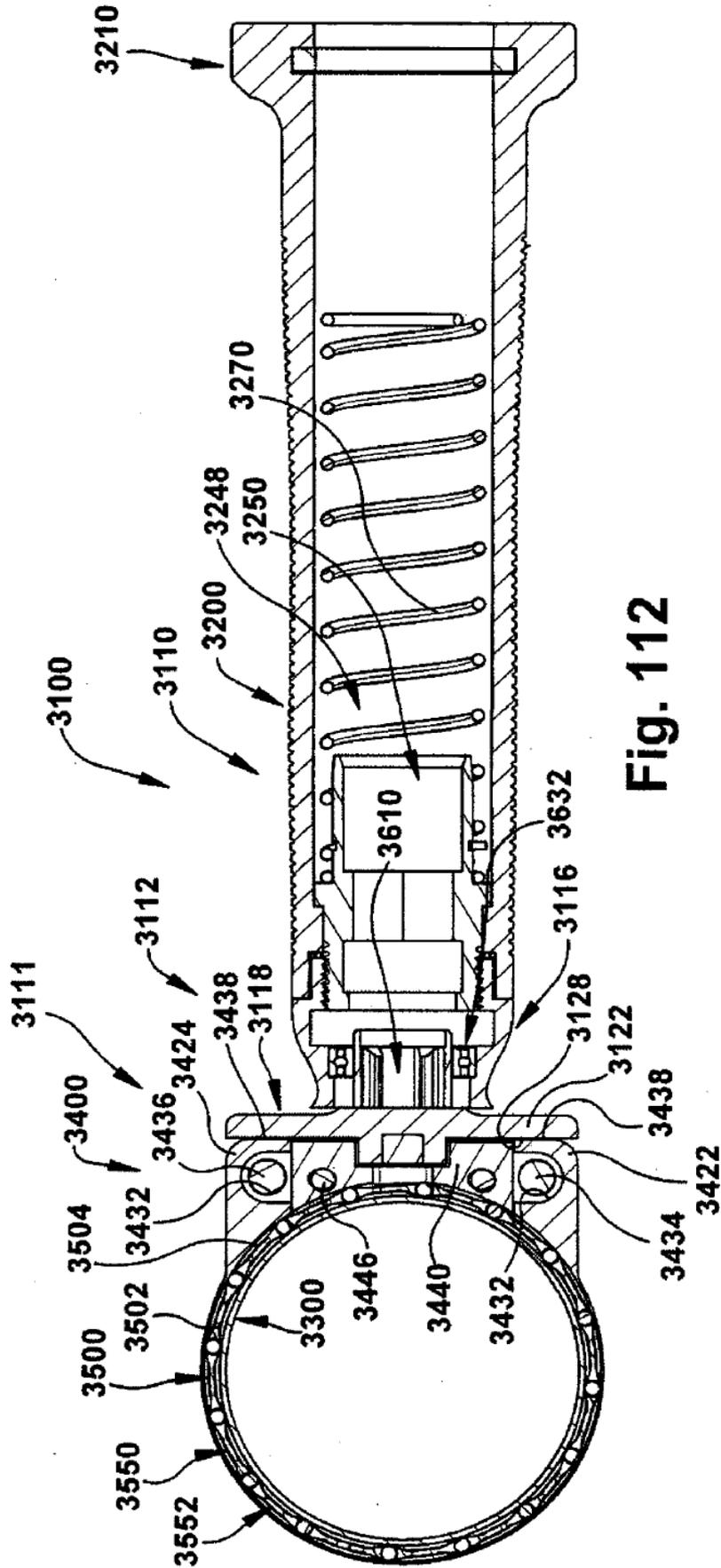
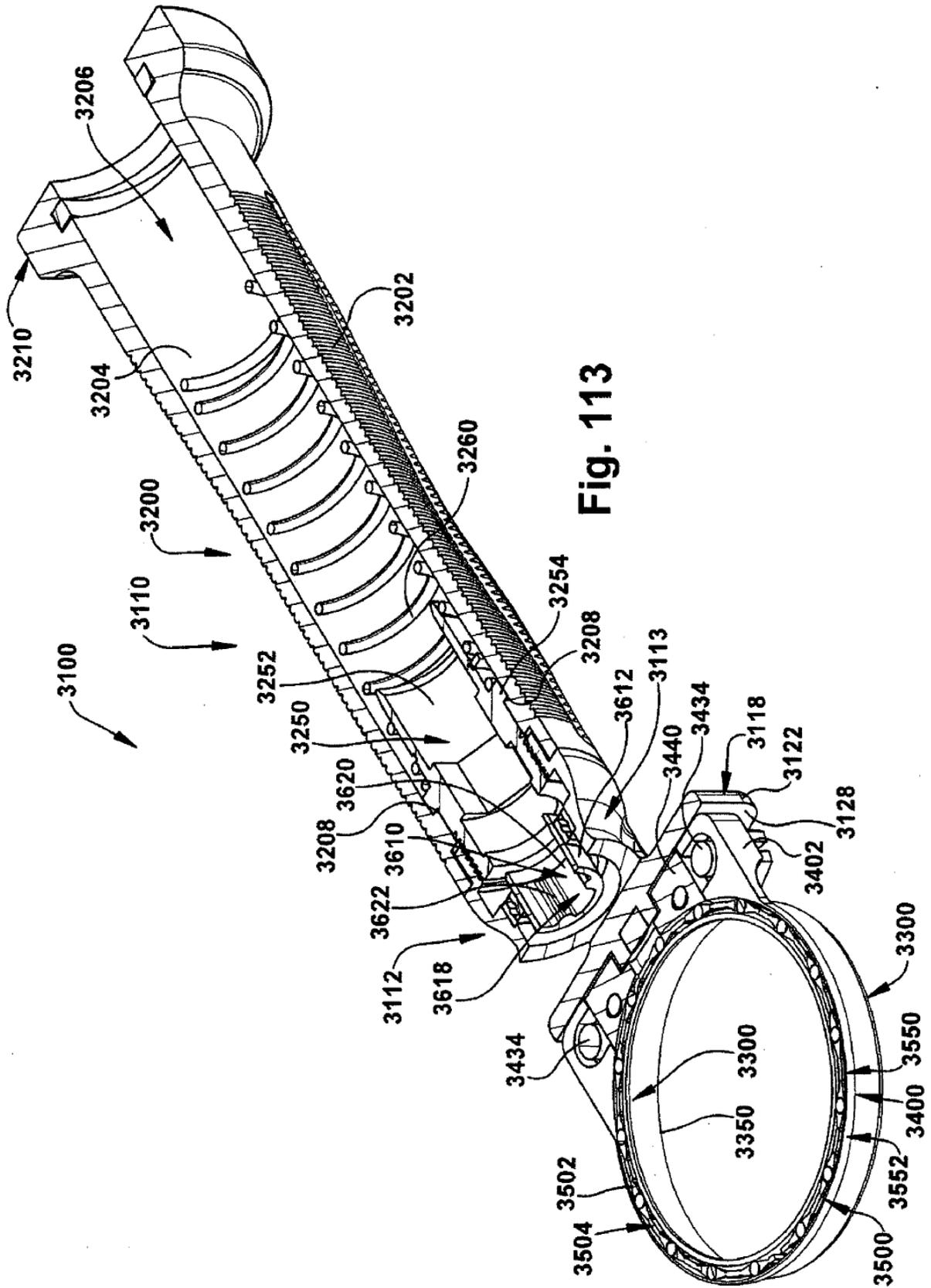


Fig. 112



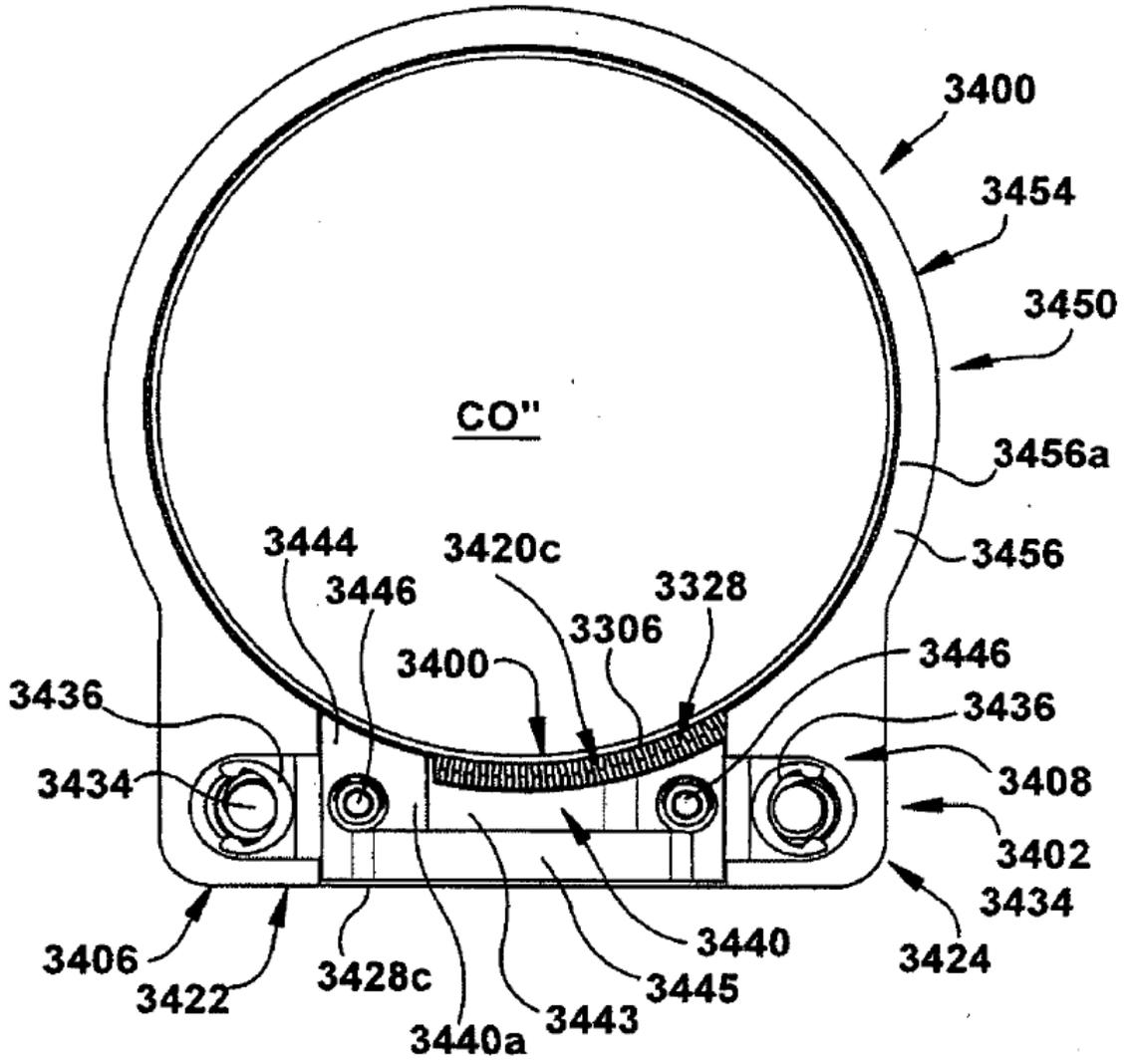
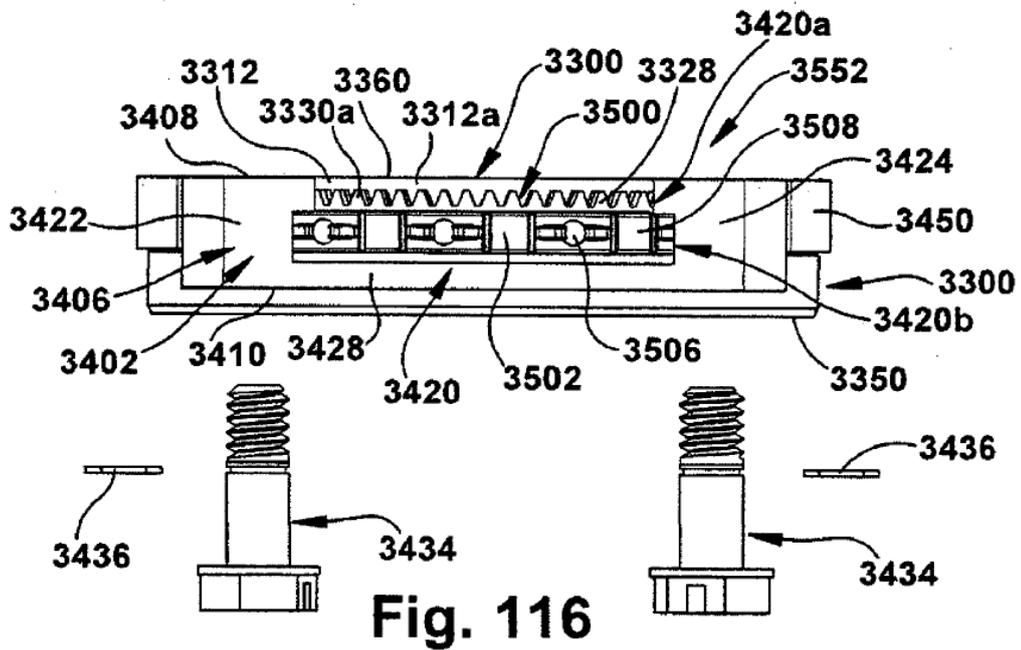
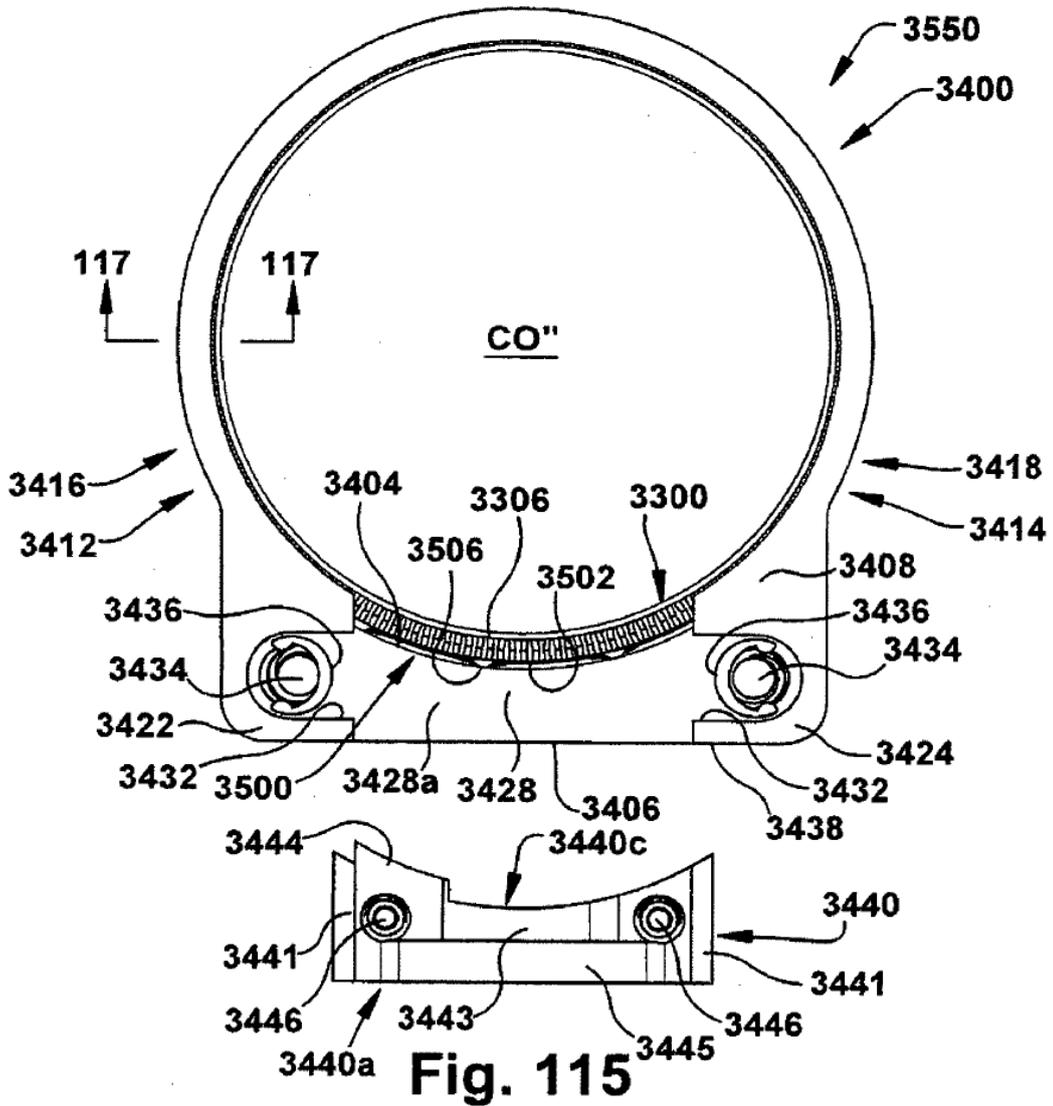


Fig. 114



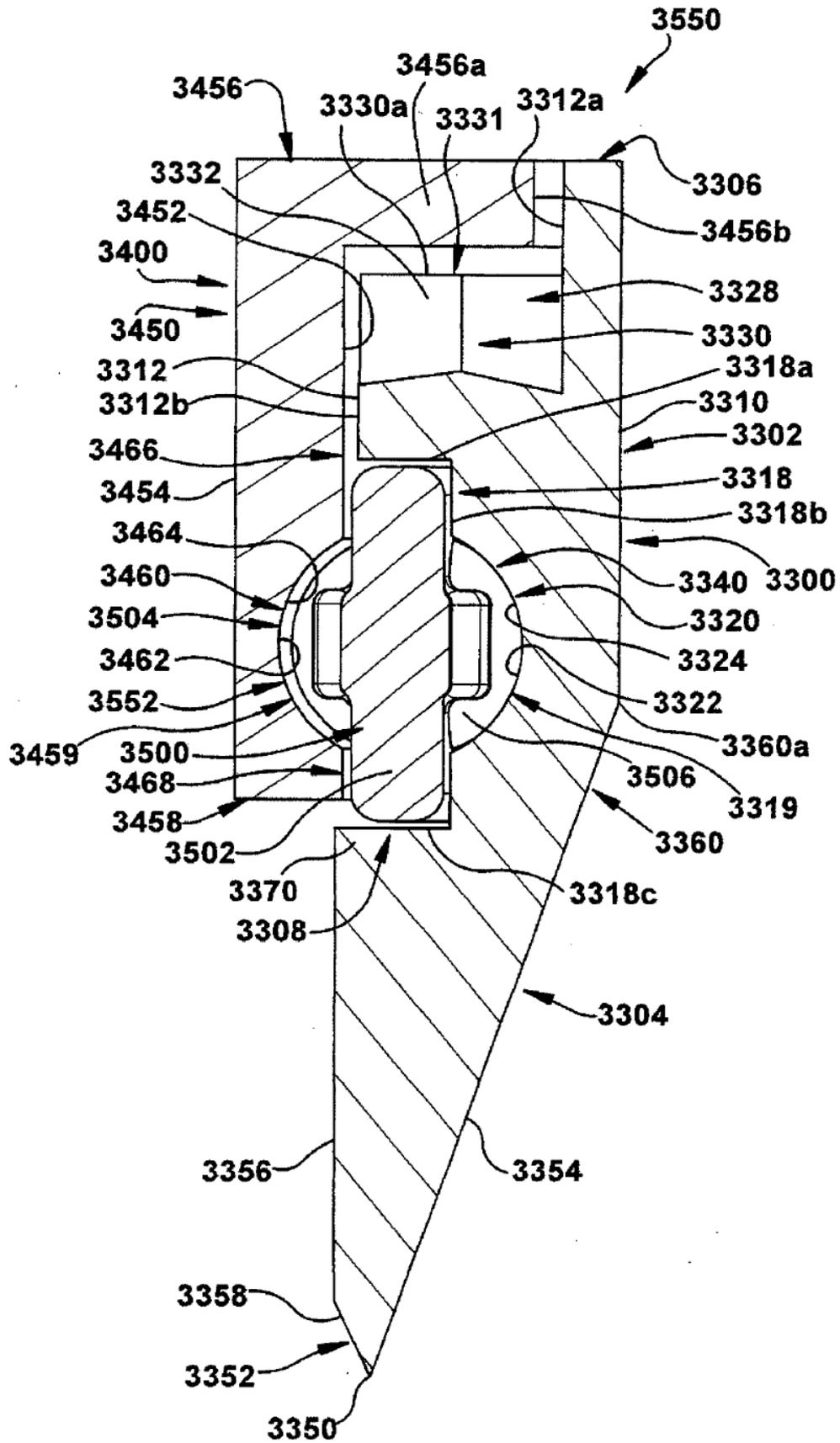


Fig. 117

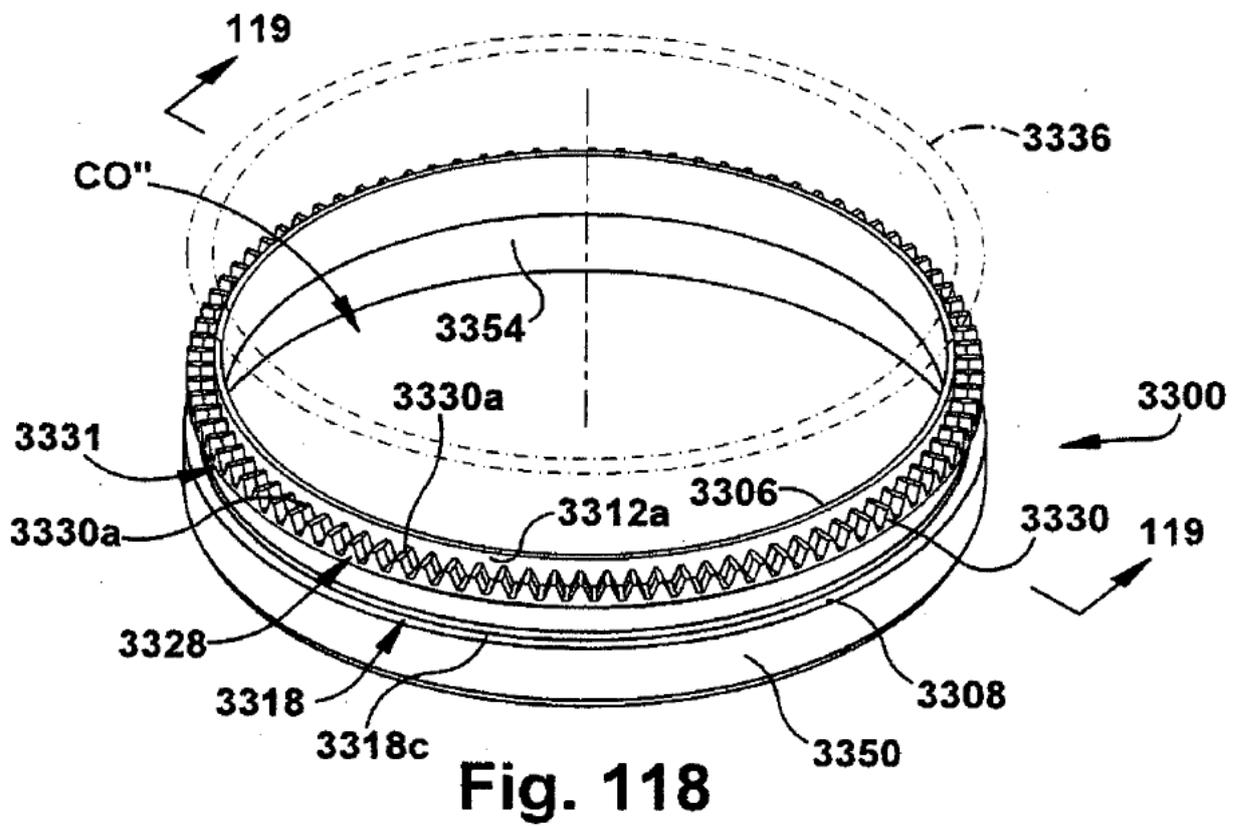


Fig. 118

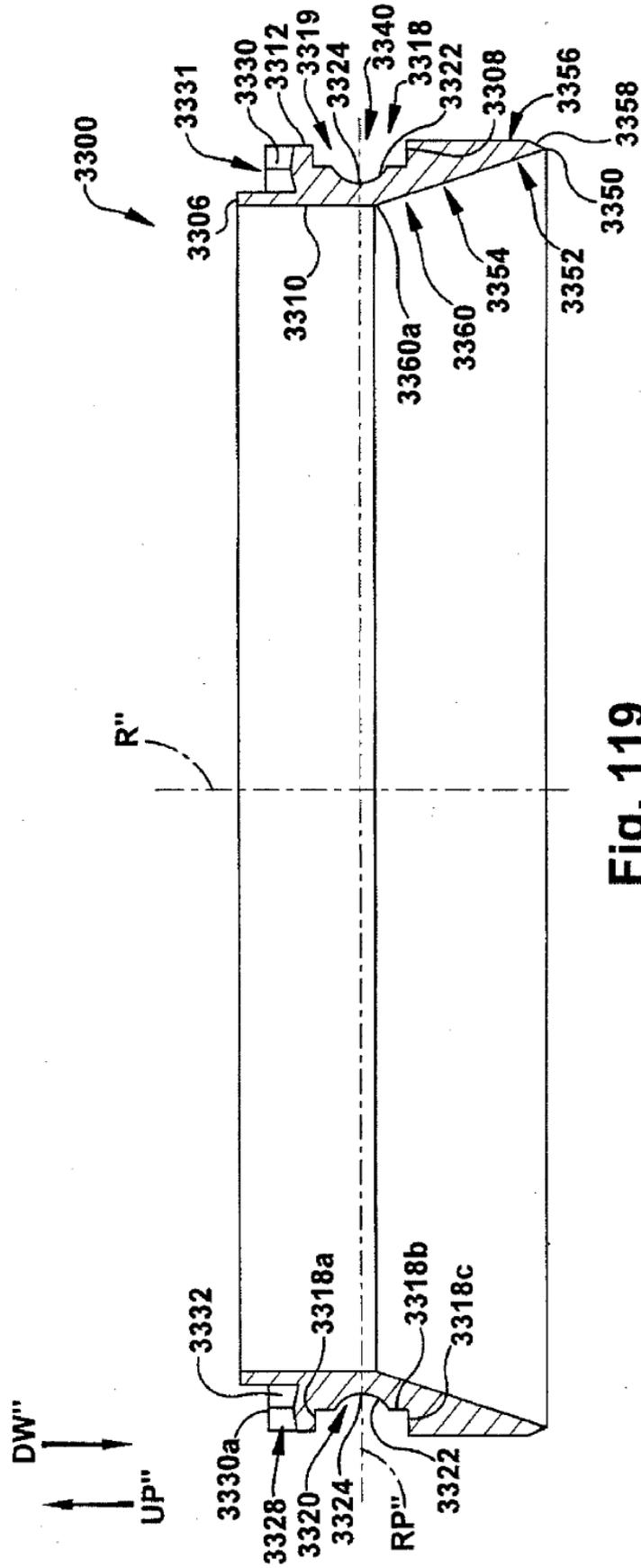
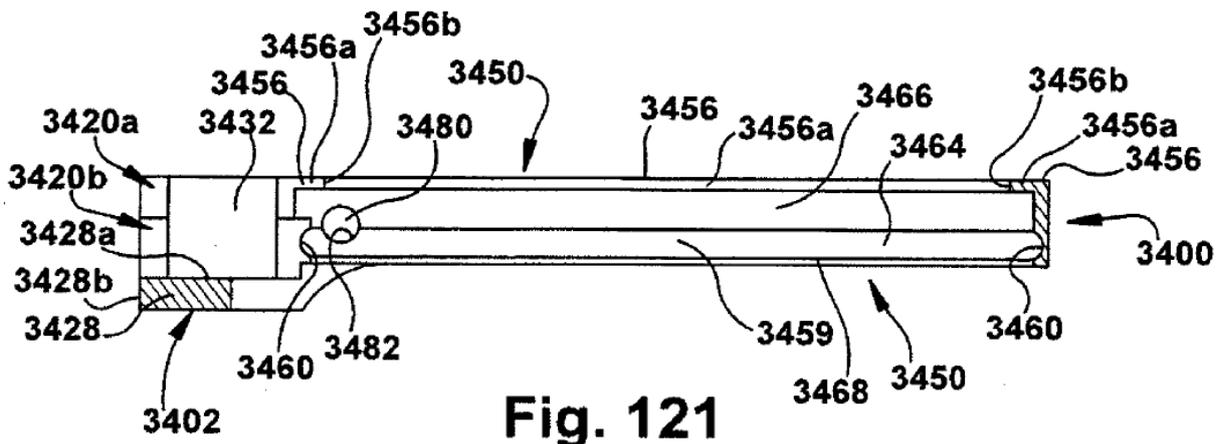
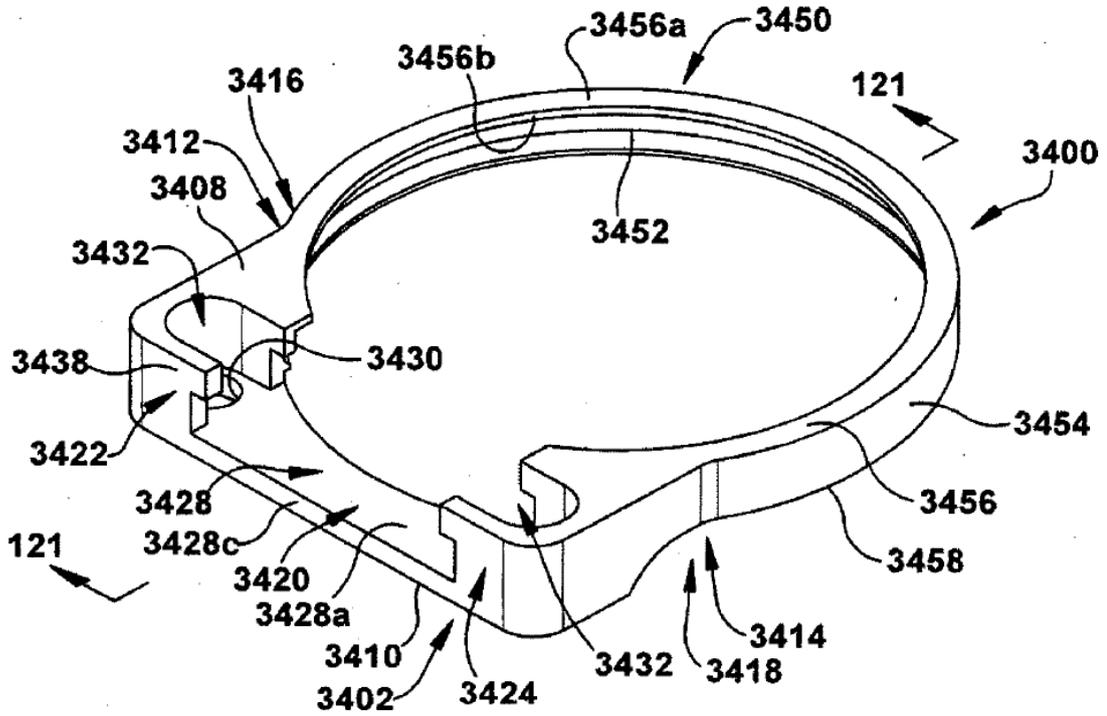


Fig. 119



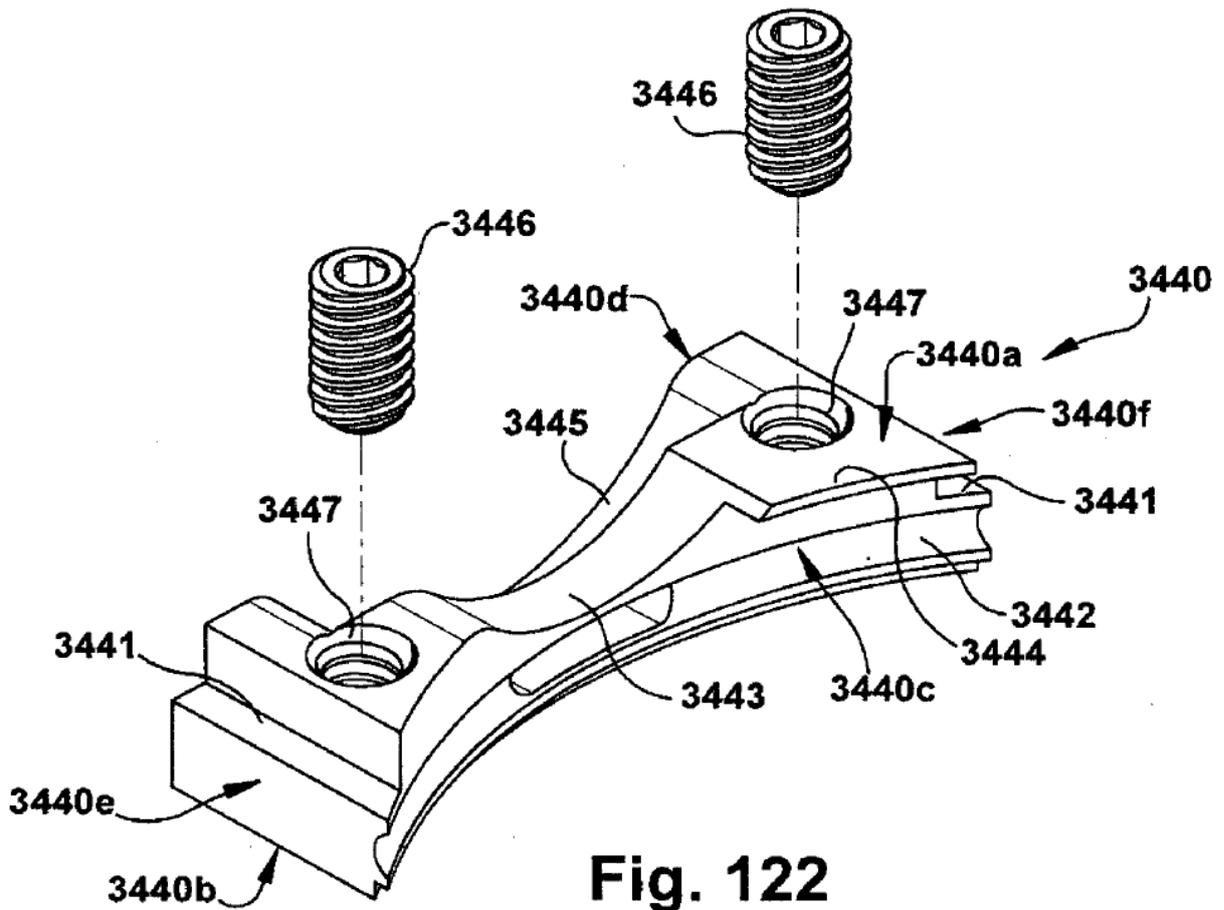


Fig. 122

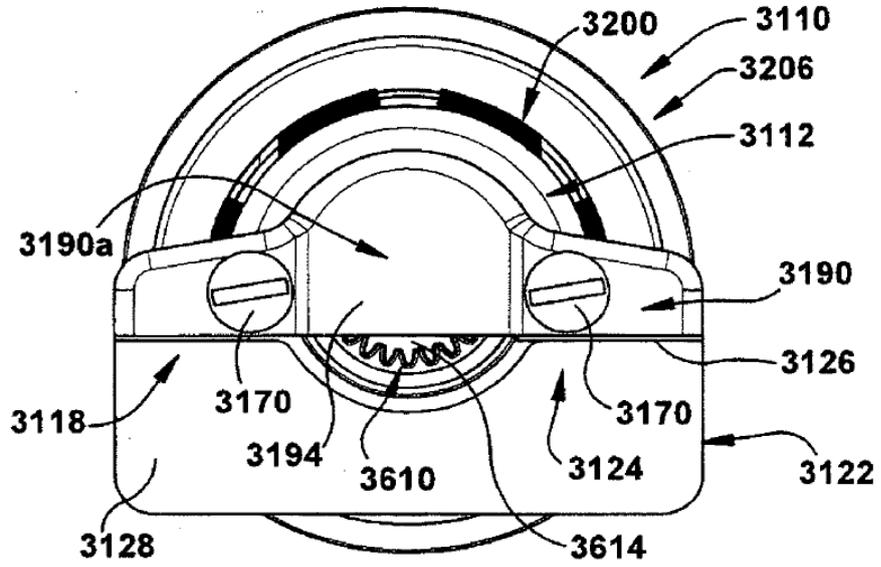


Fig. 123

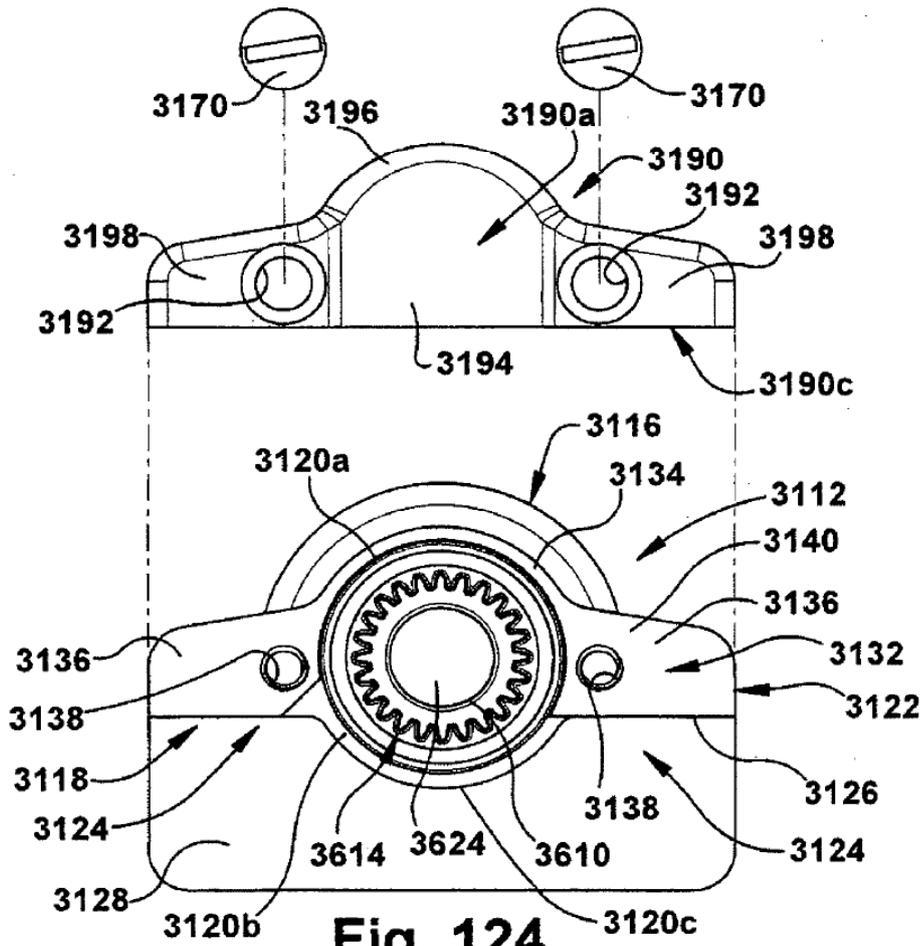
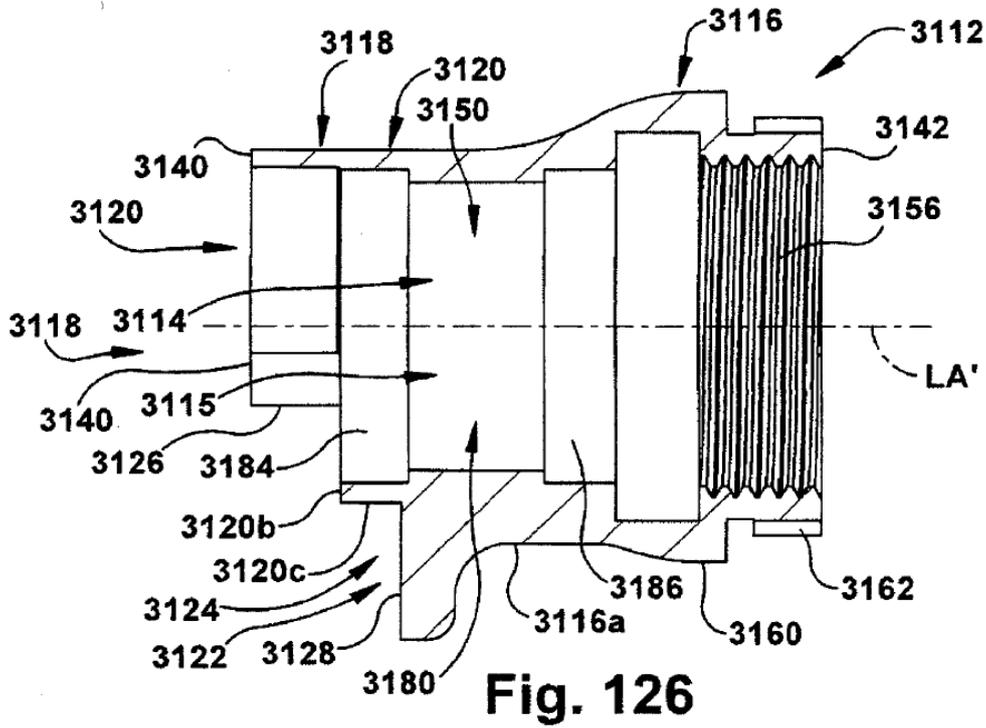
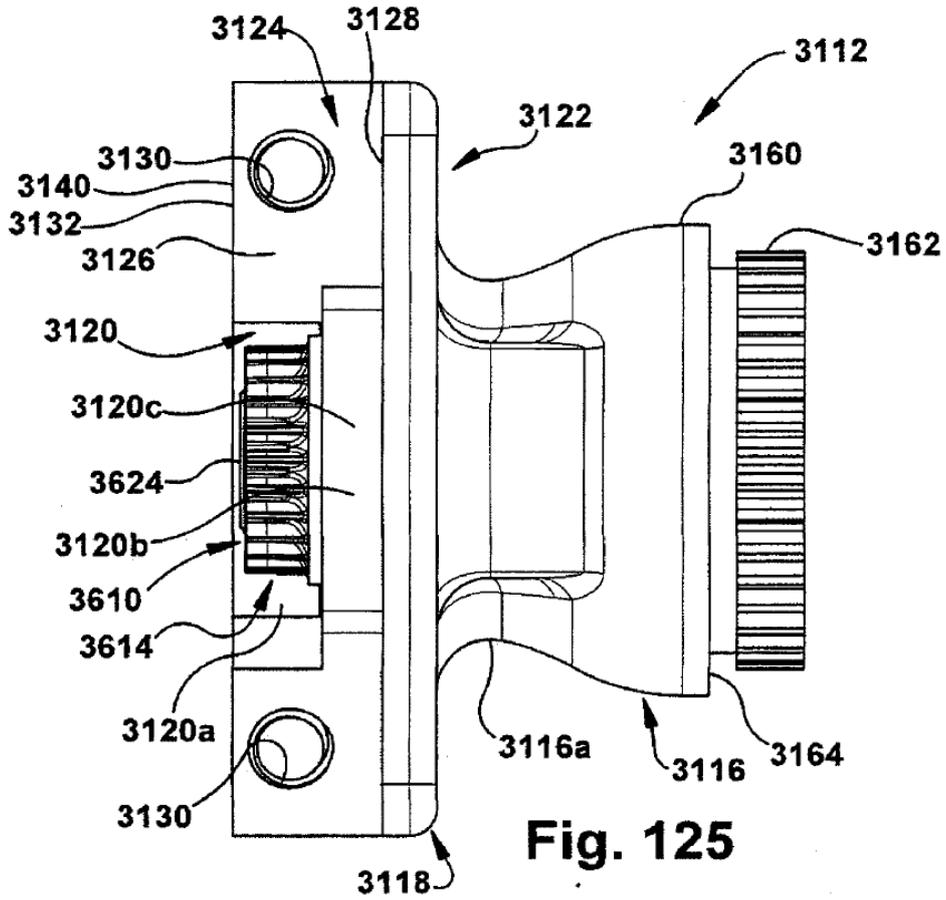
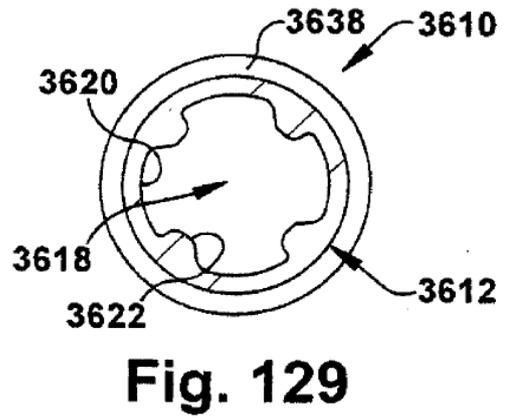
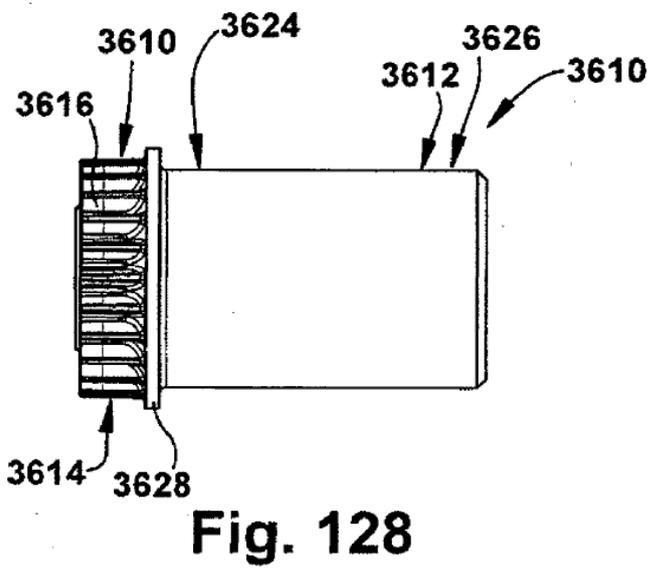
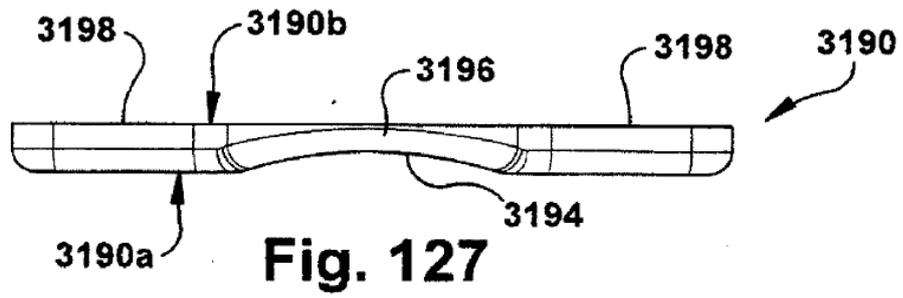


Fig. 124





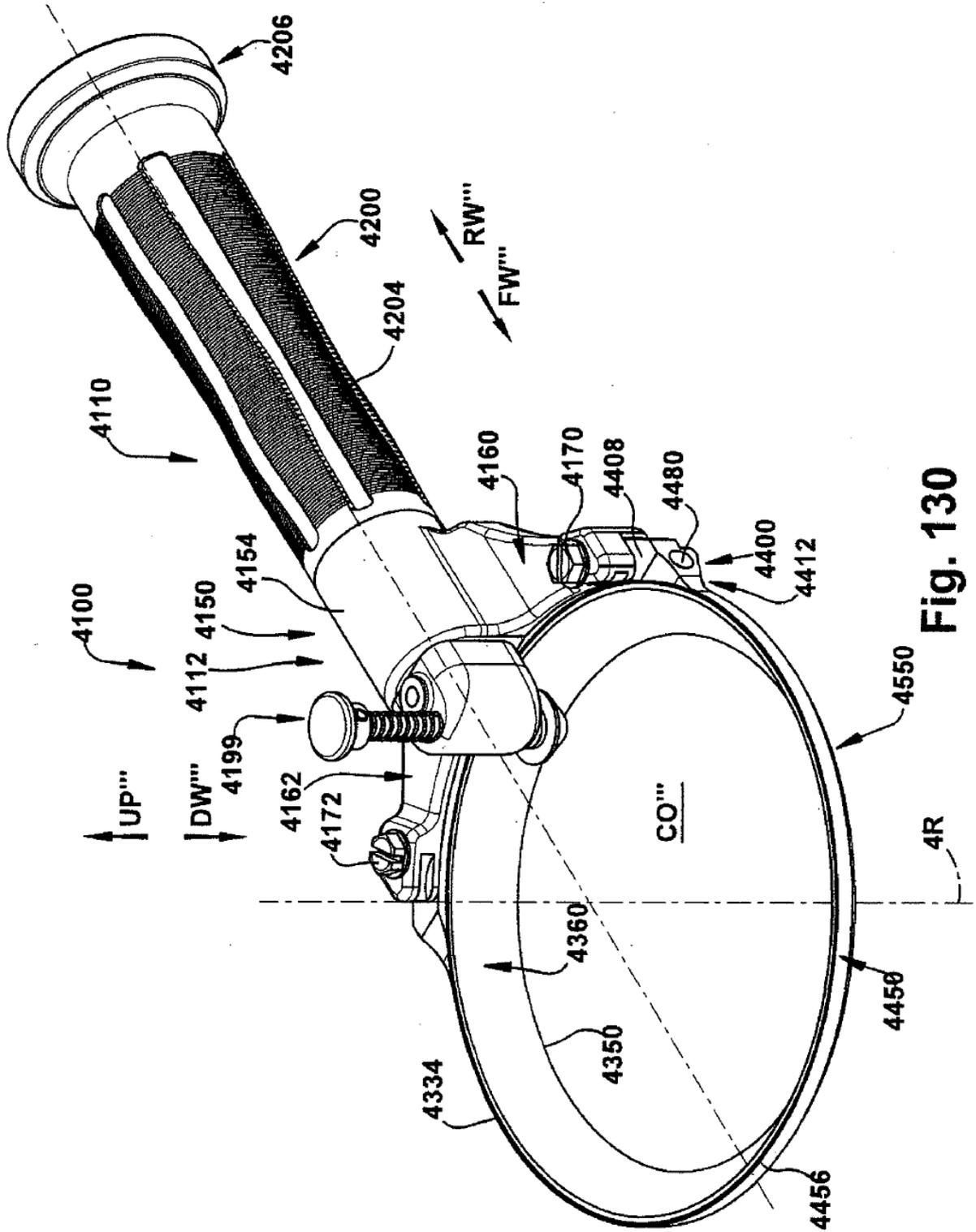


Fig. 130

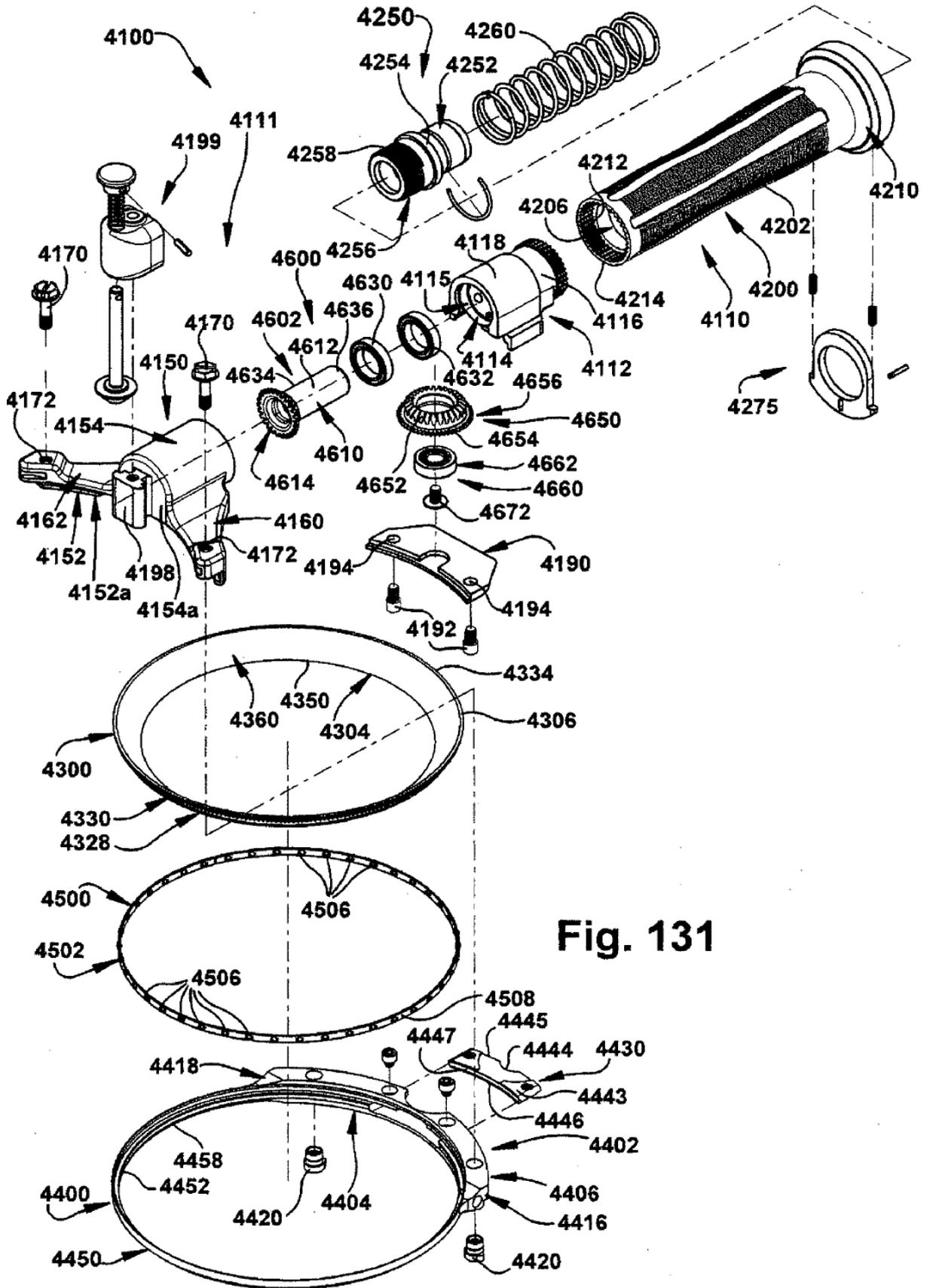


Fig. 131

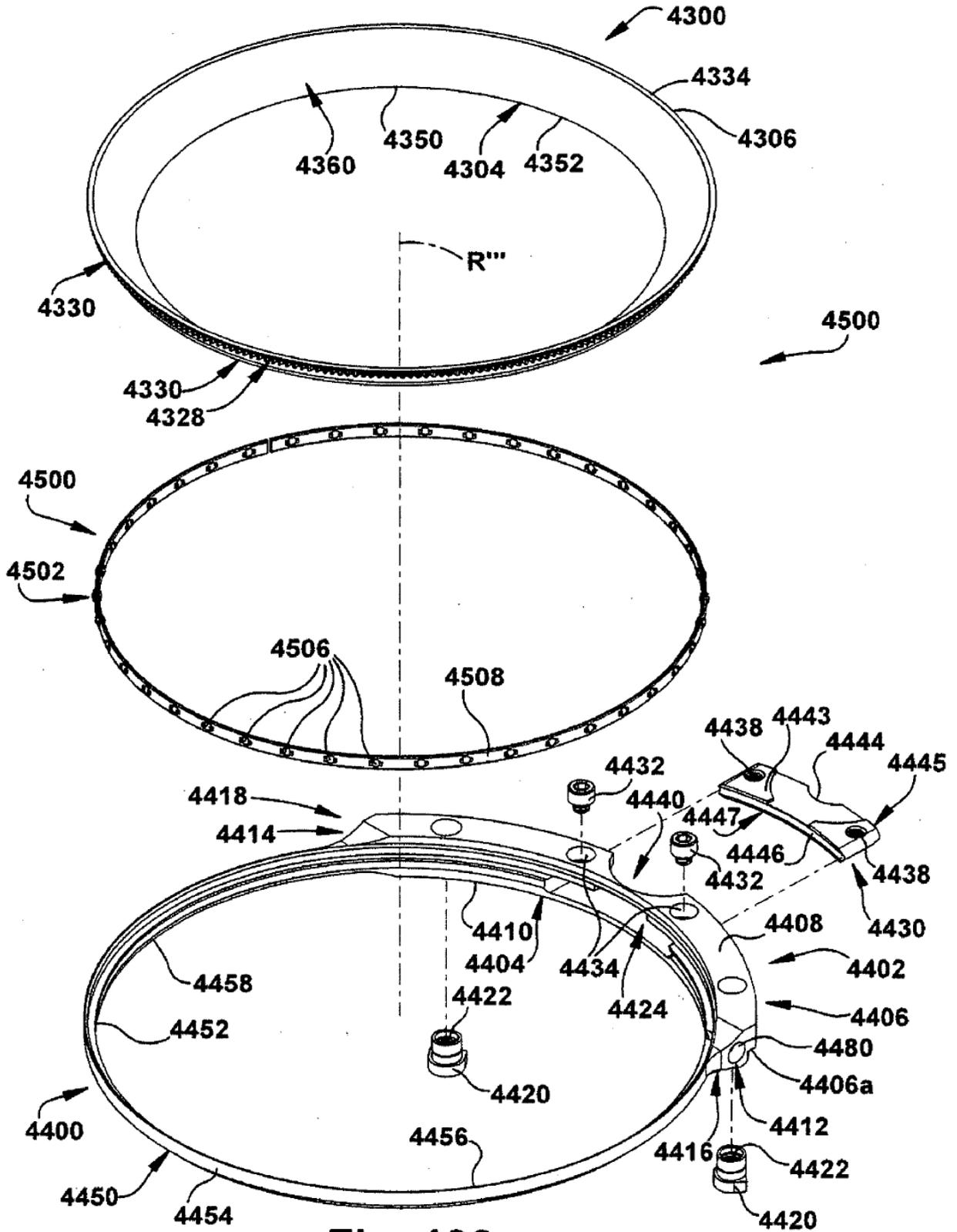


Fig. 132

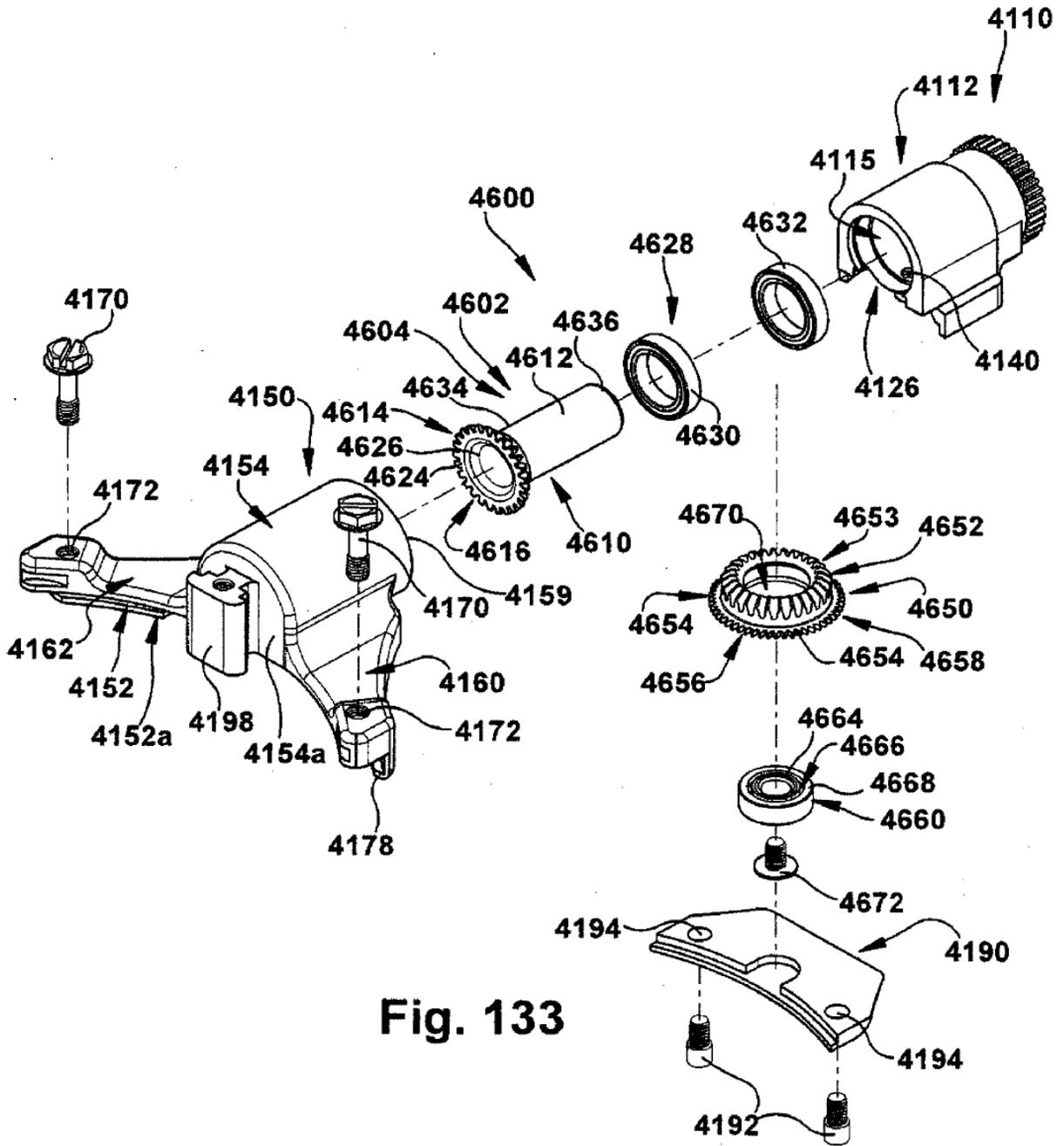
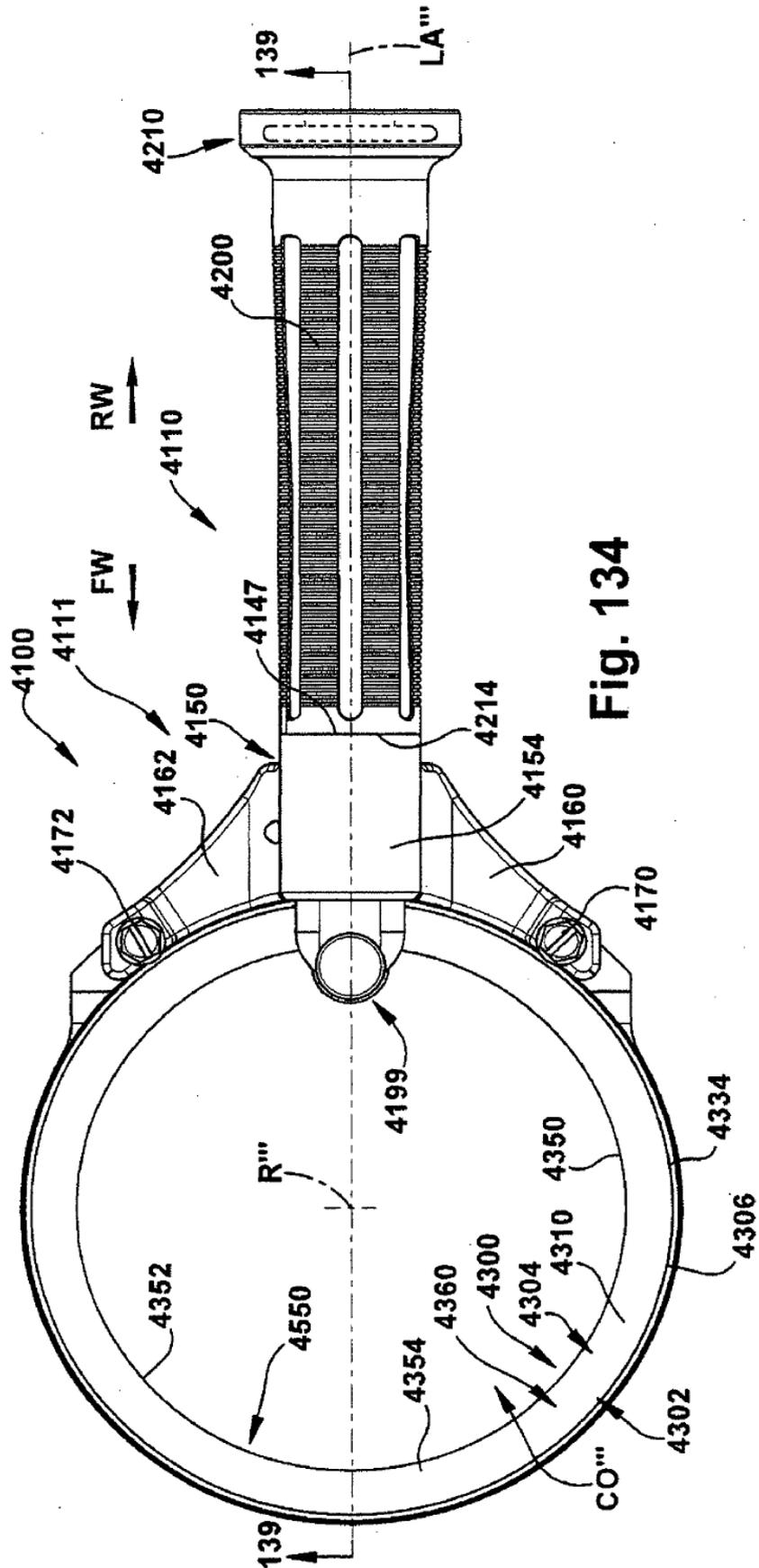
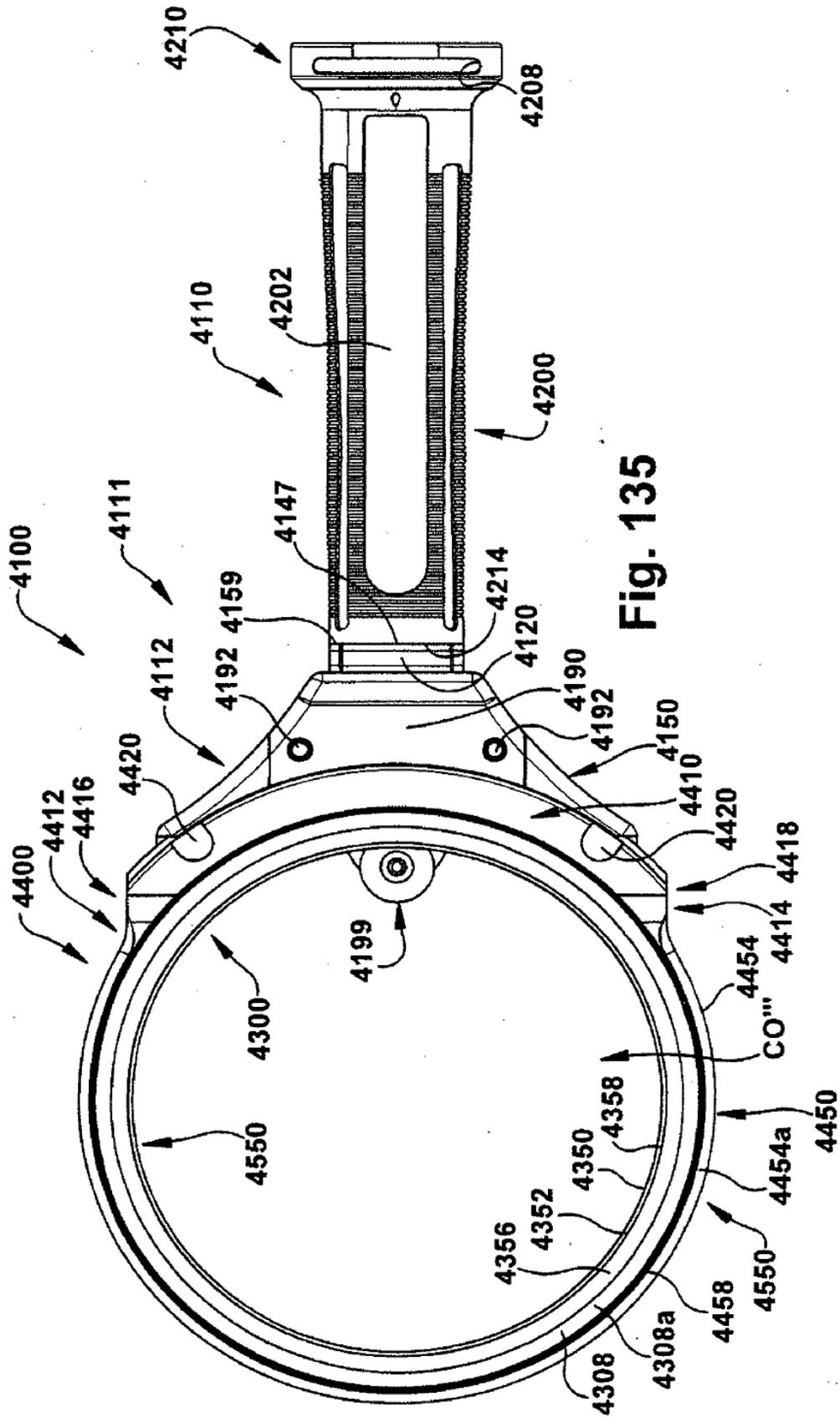
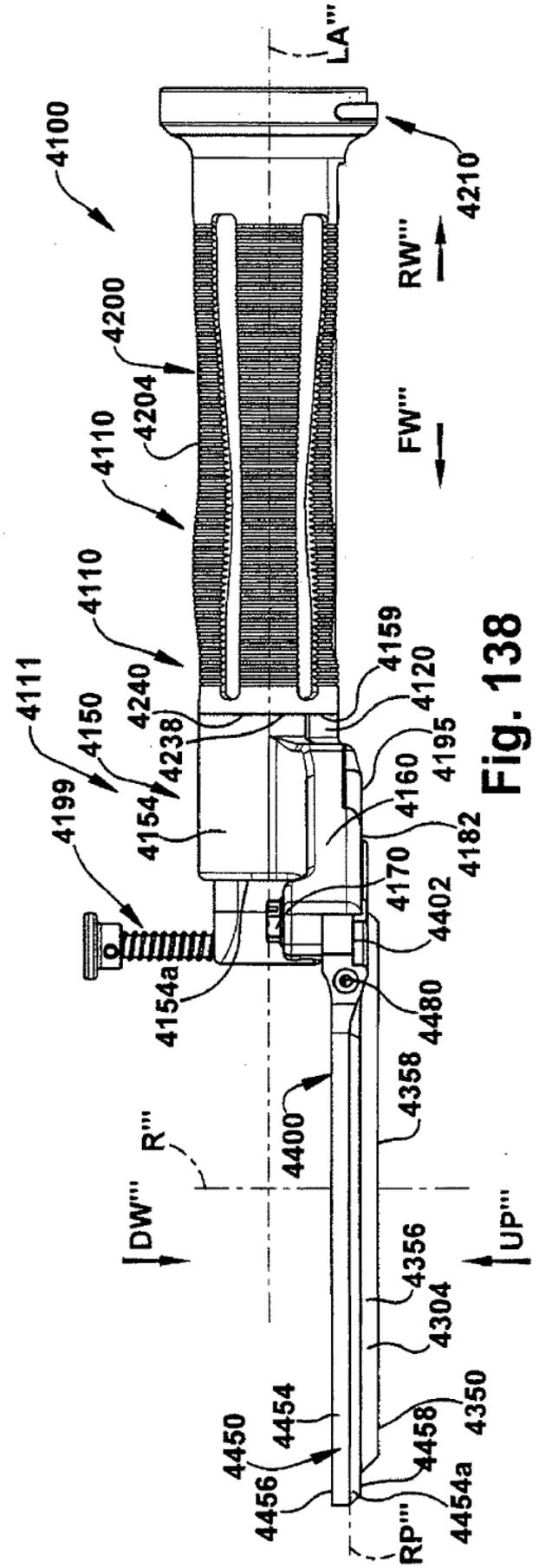
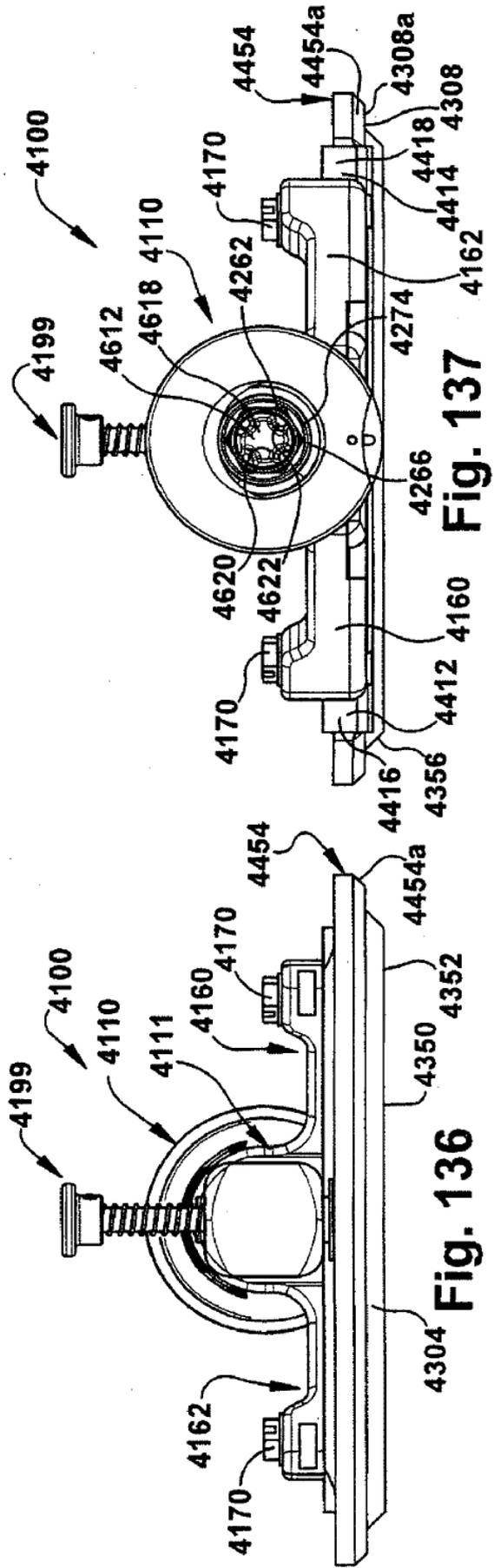


Fig. 133







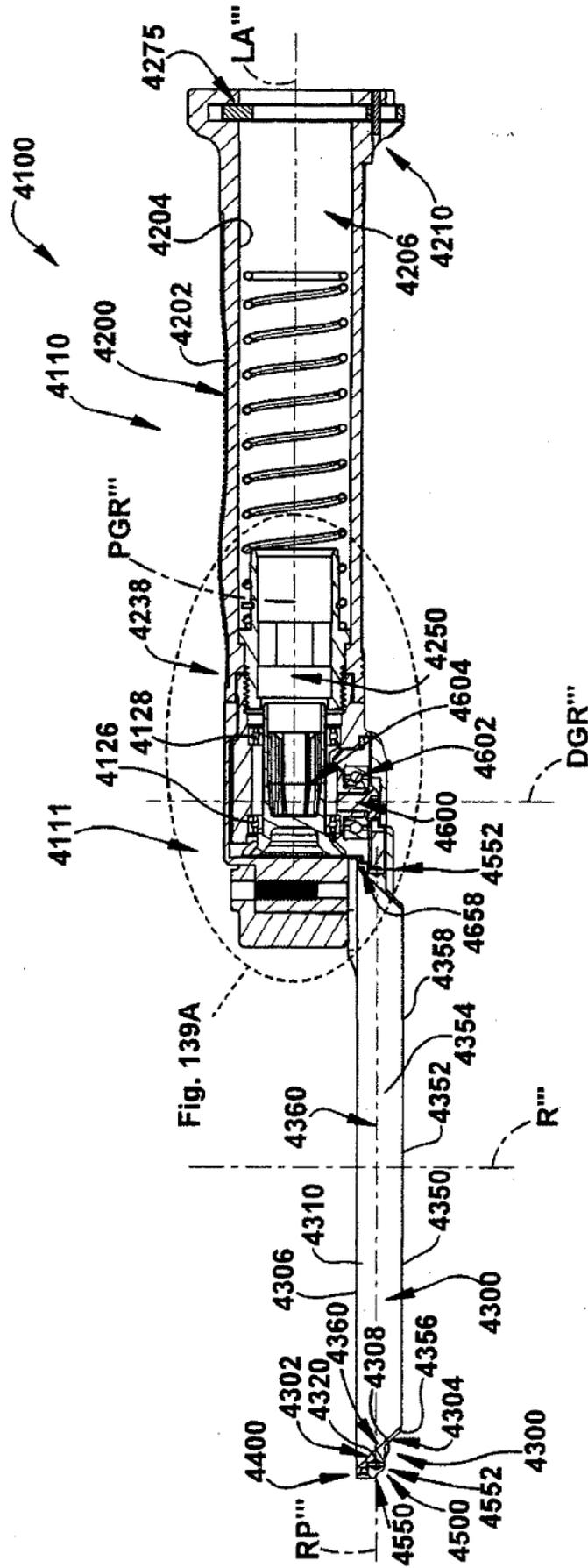


Fig. 139

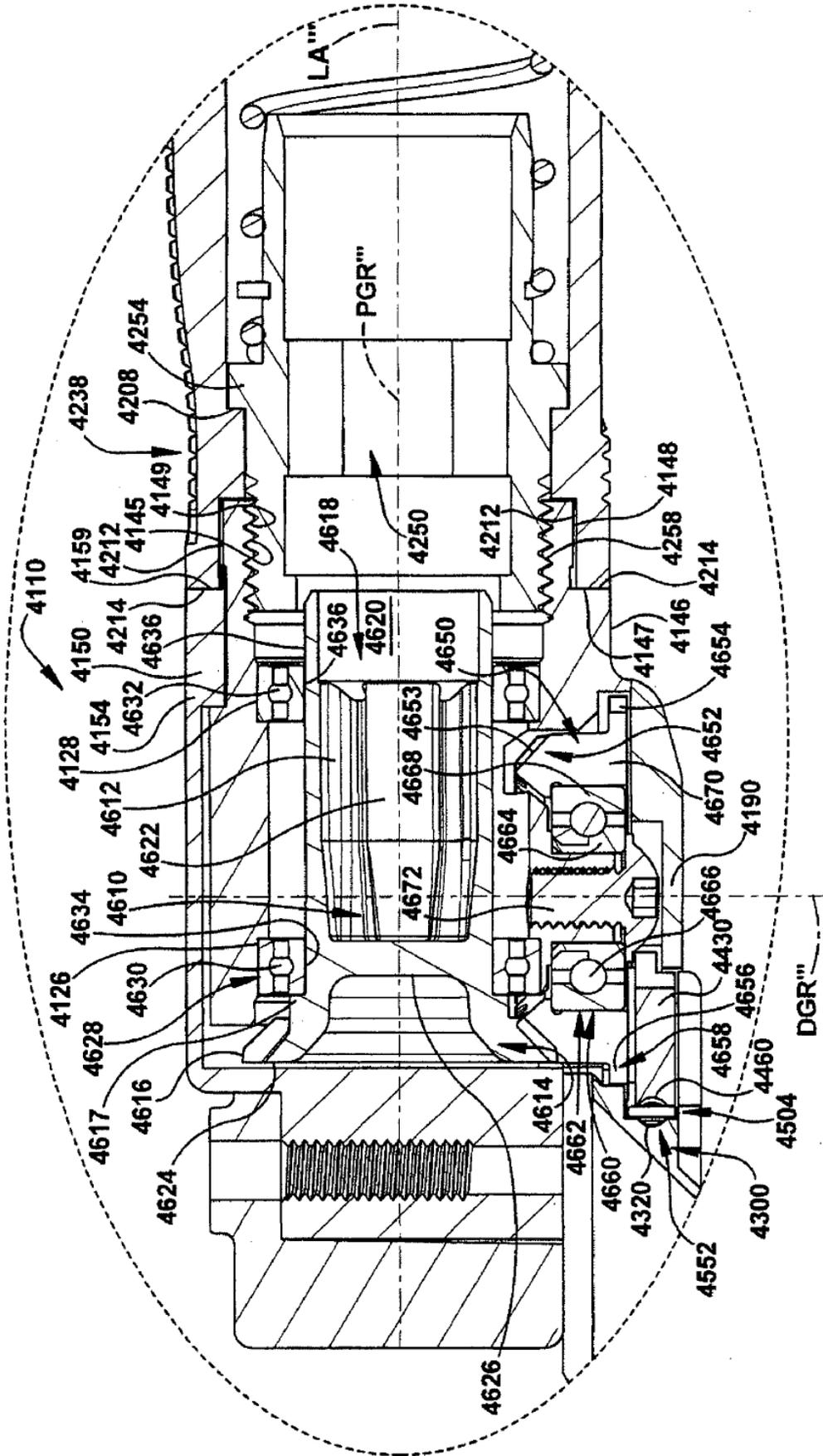


Fig. 139A

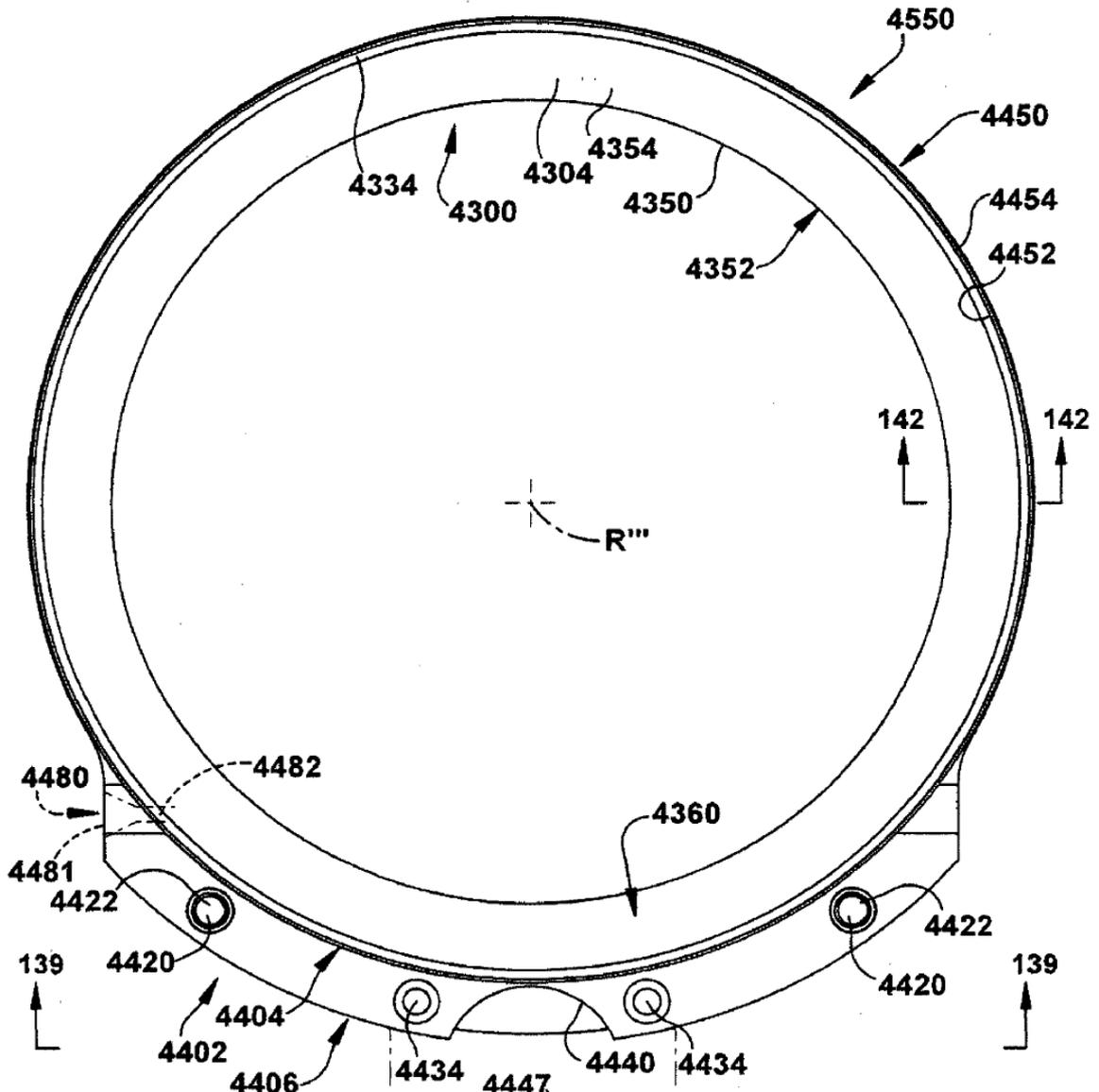


Fig. 140

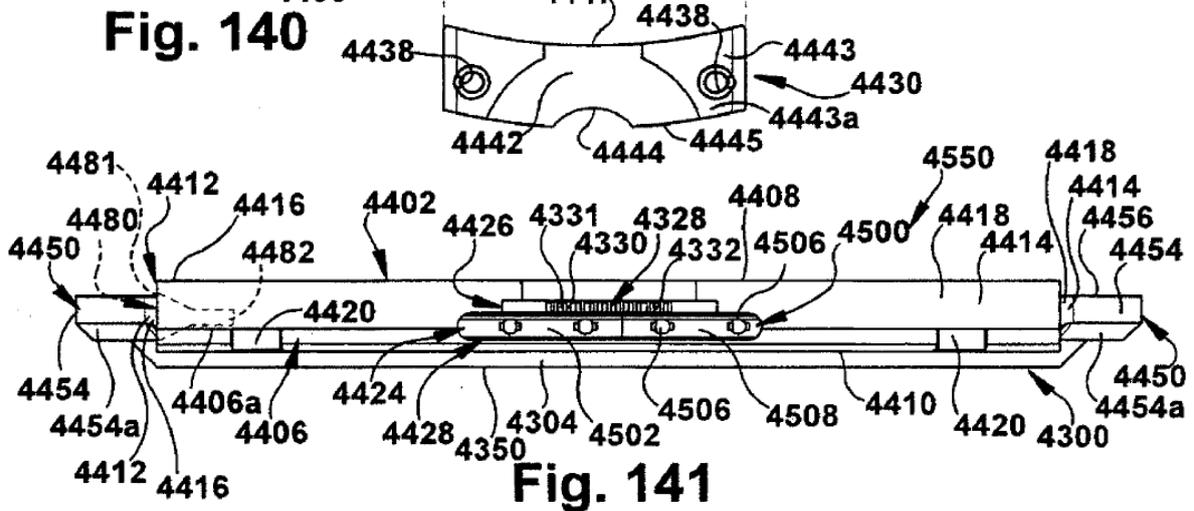


Fig. 141

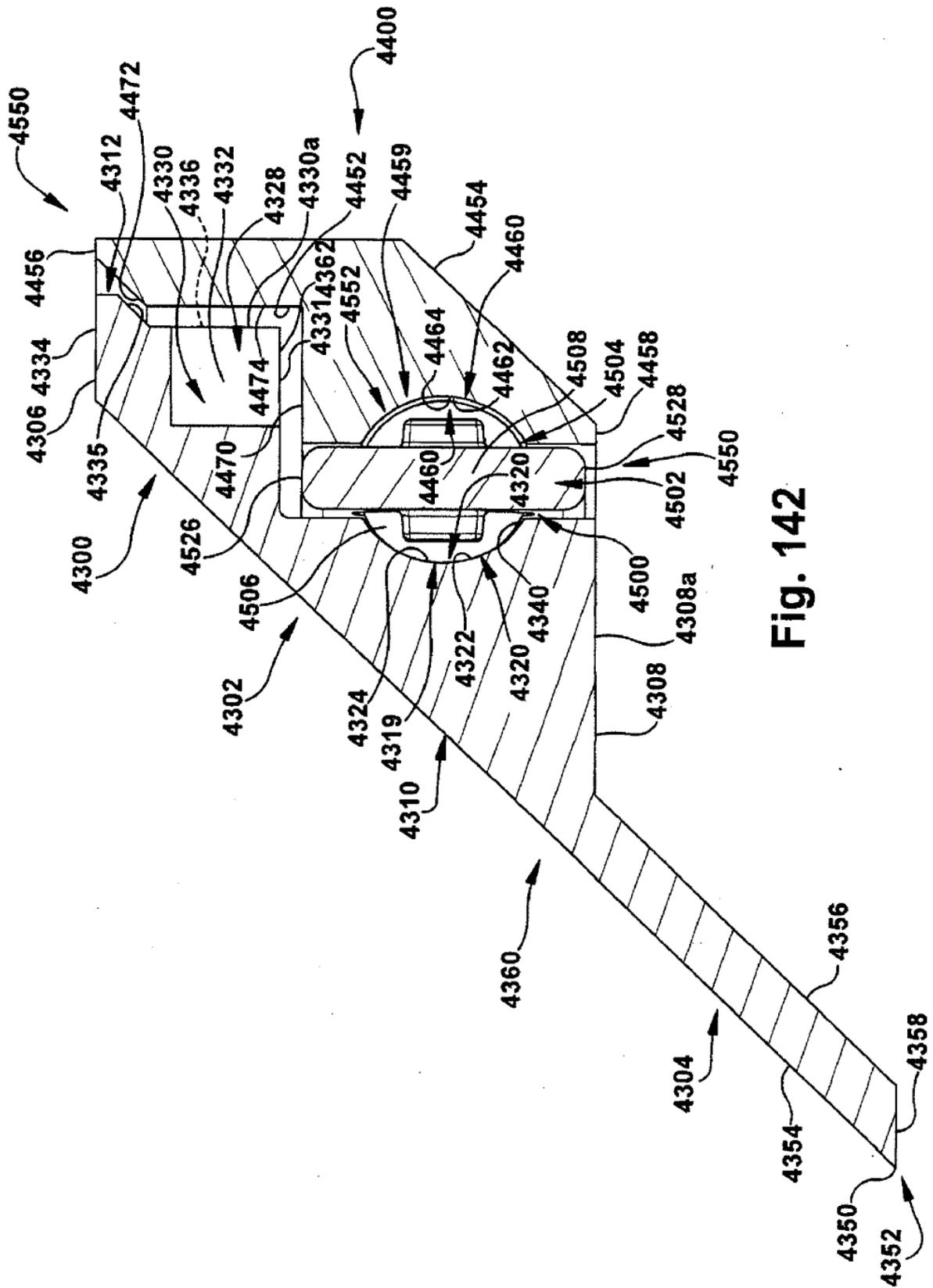


Fig. 142

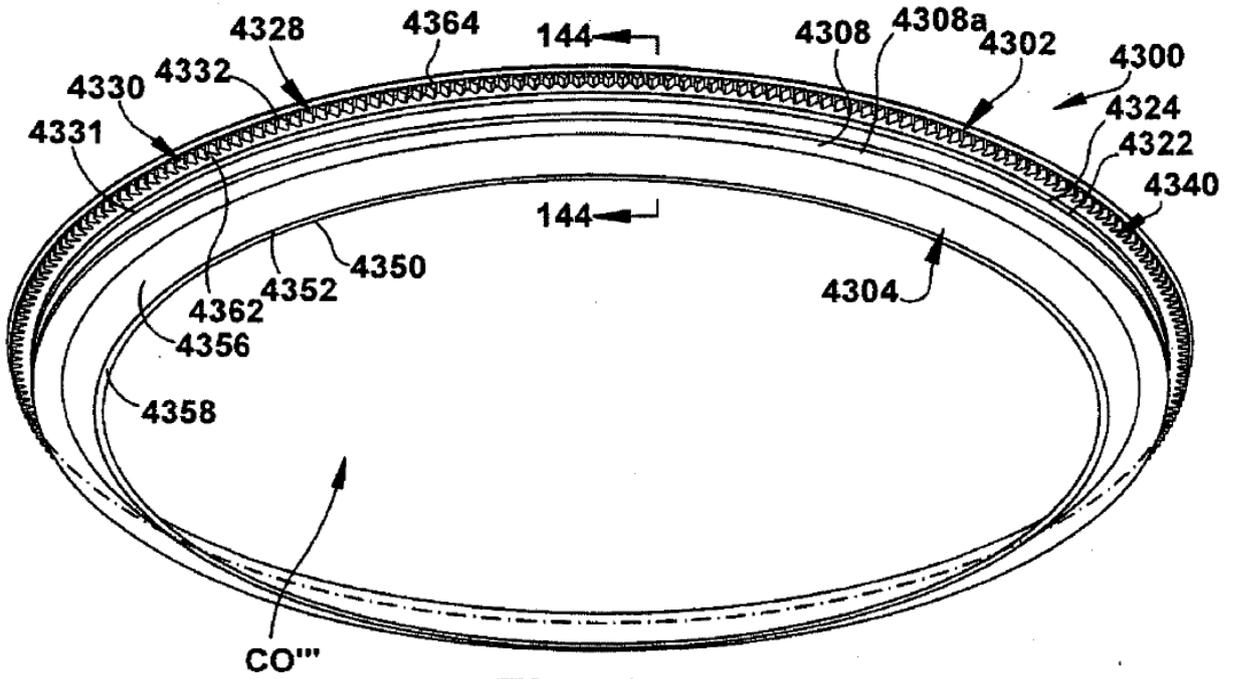


Fig. 143

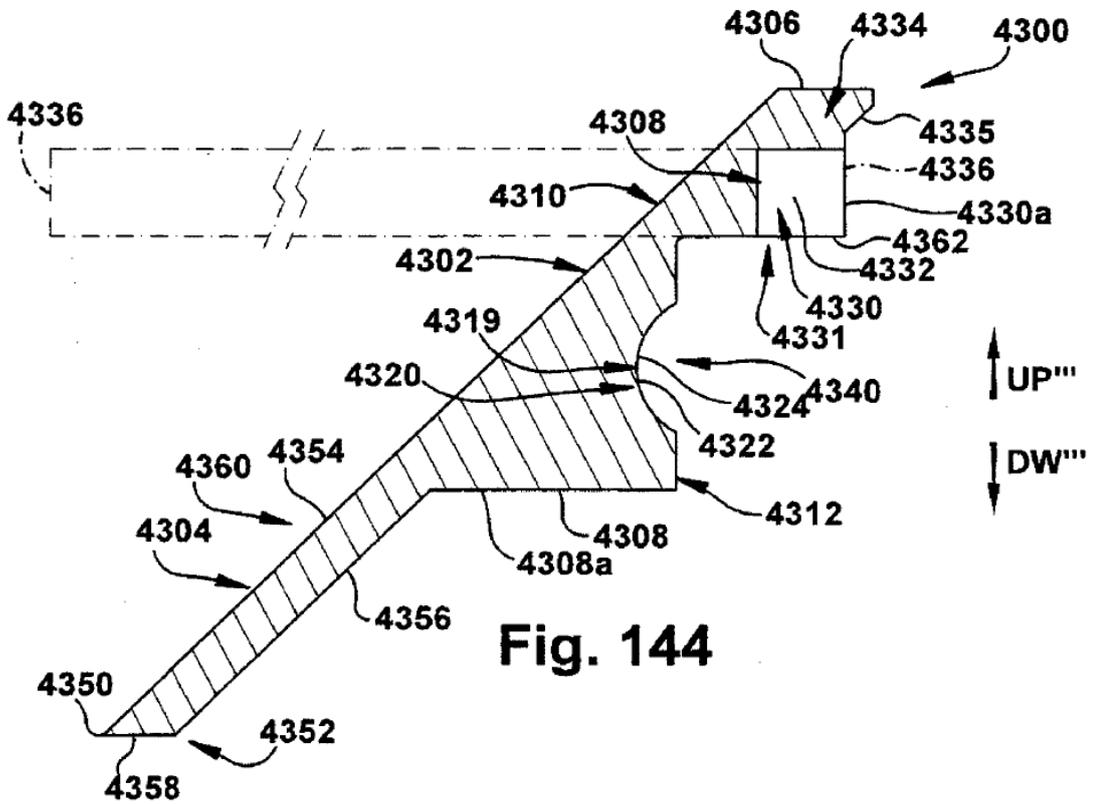


Fig. 144

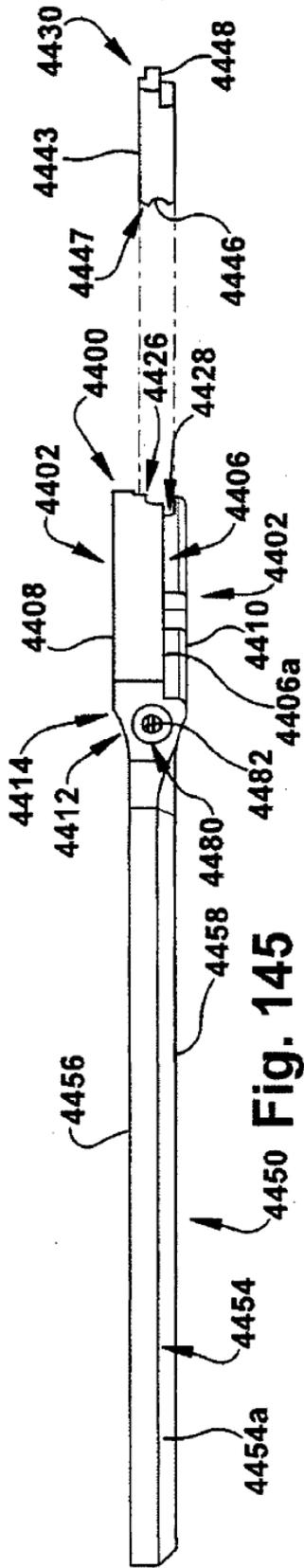


Fig. 145

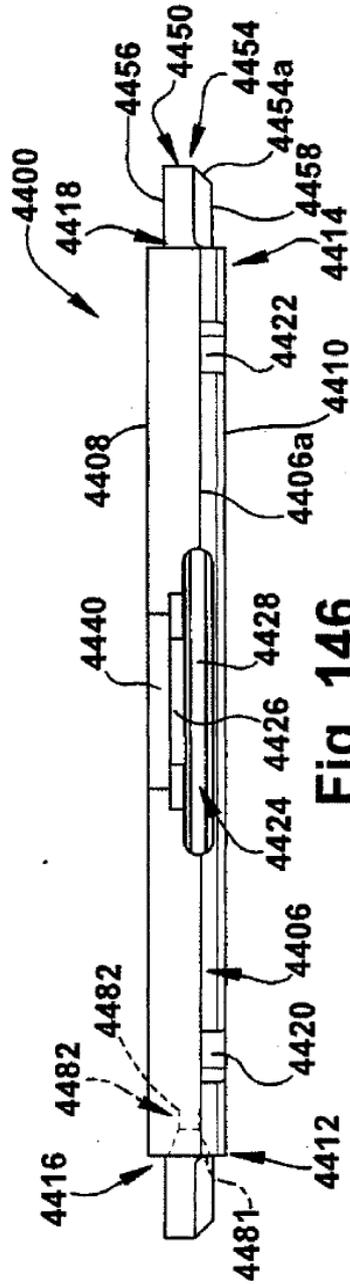


Fig. 146

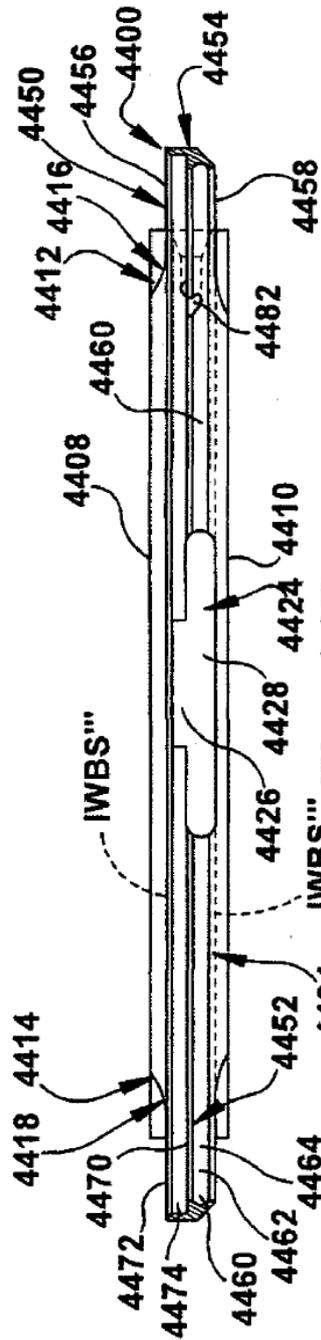


Fig. 147

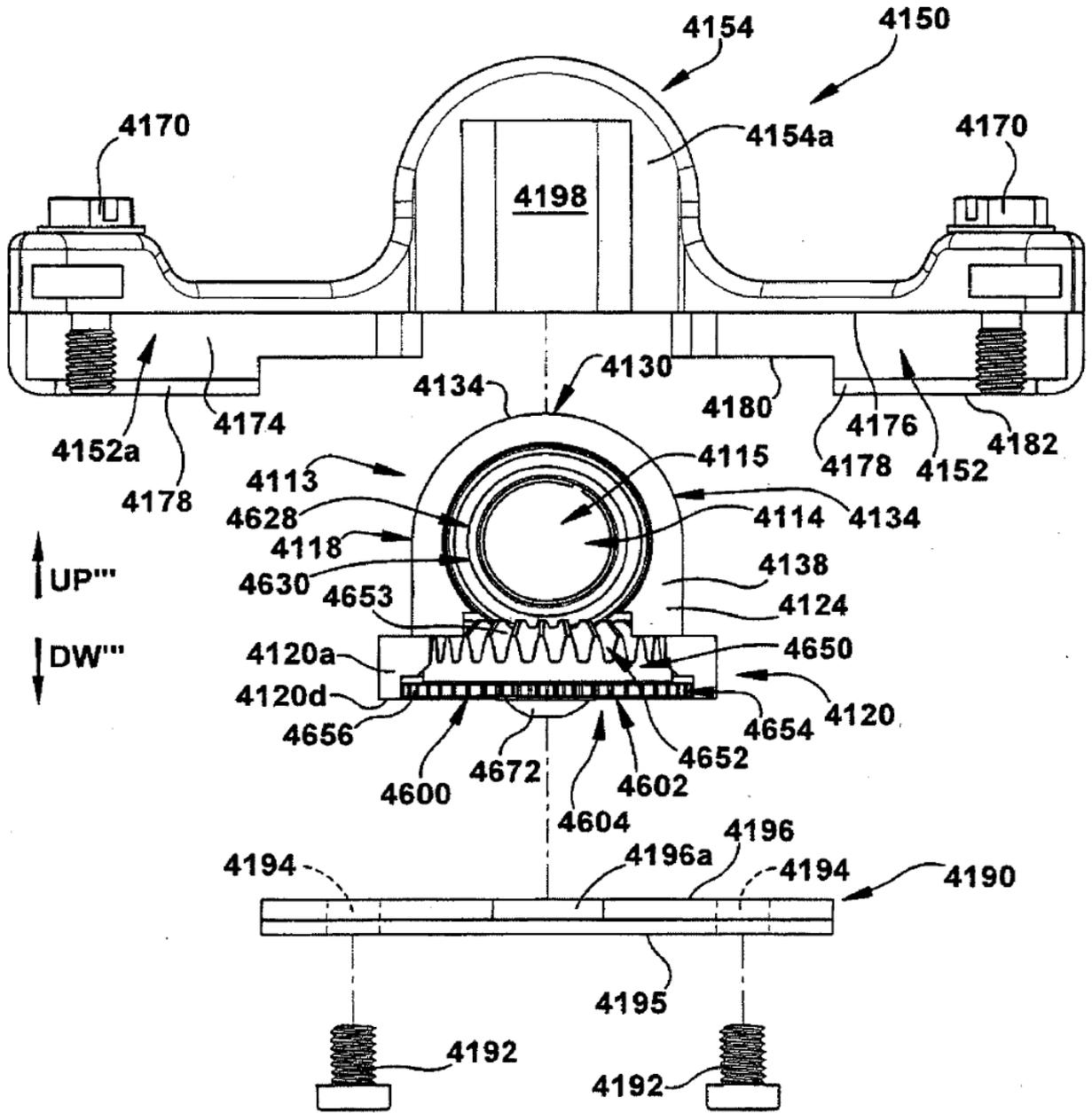
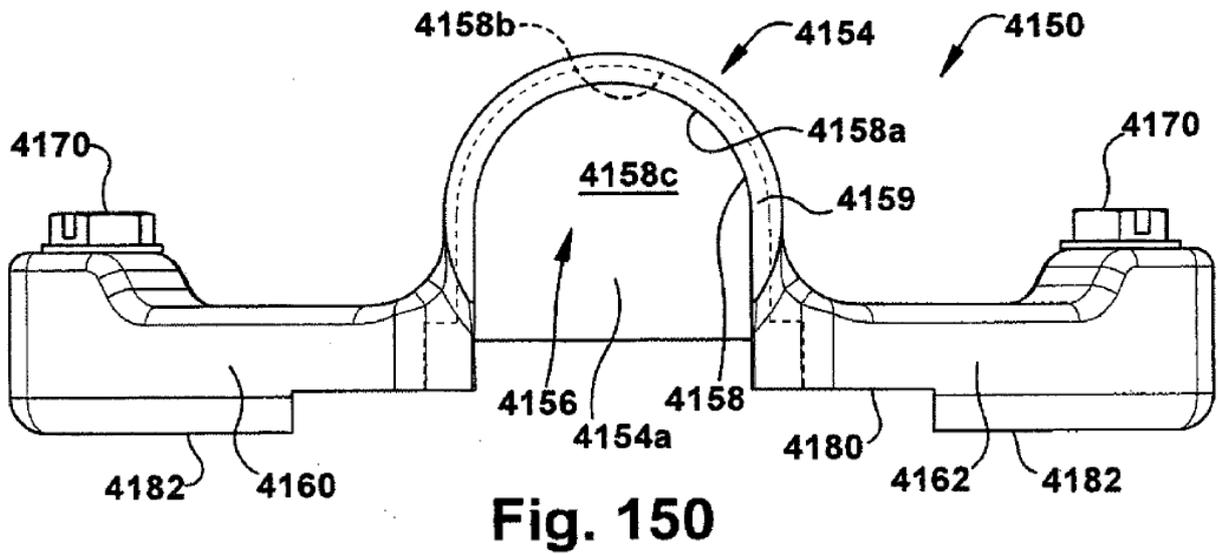
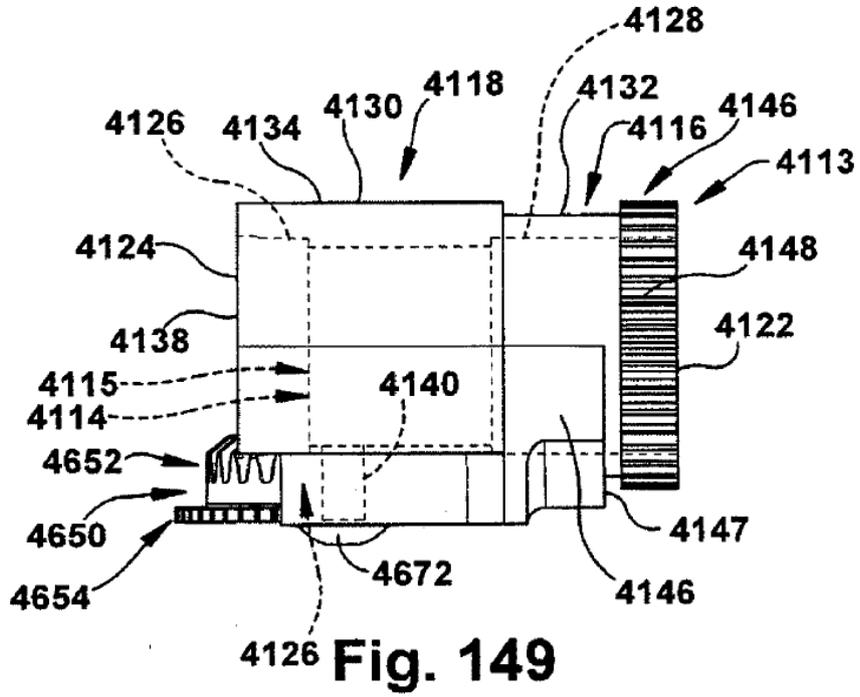
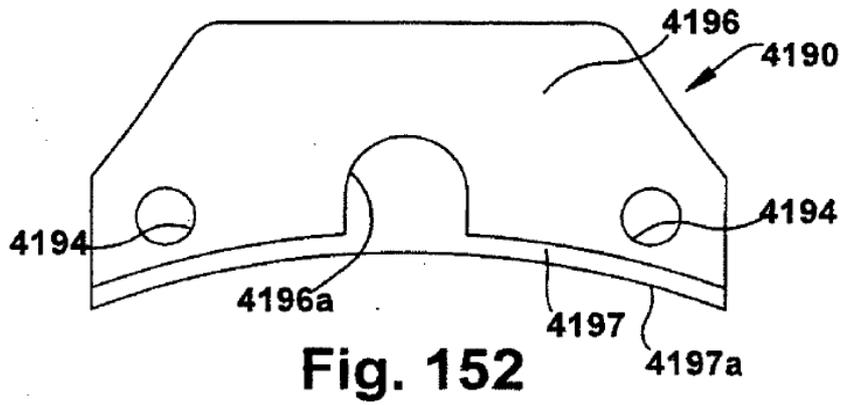
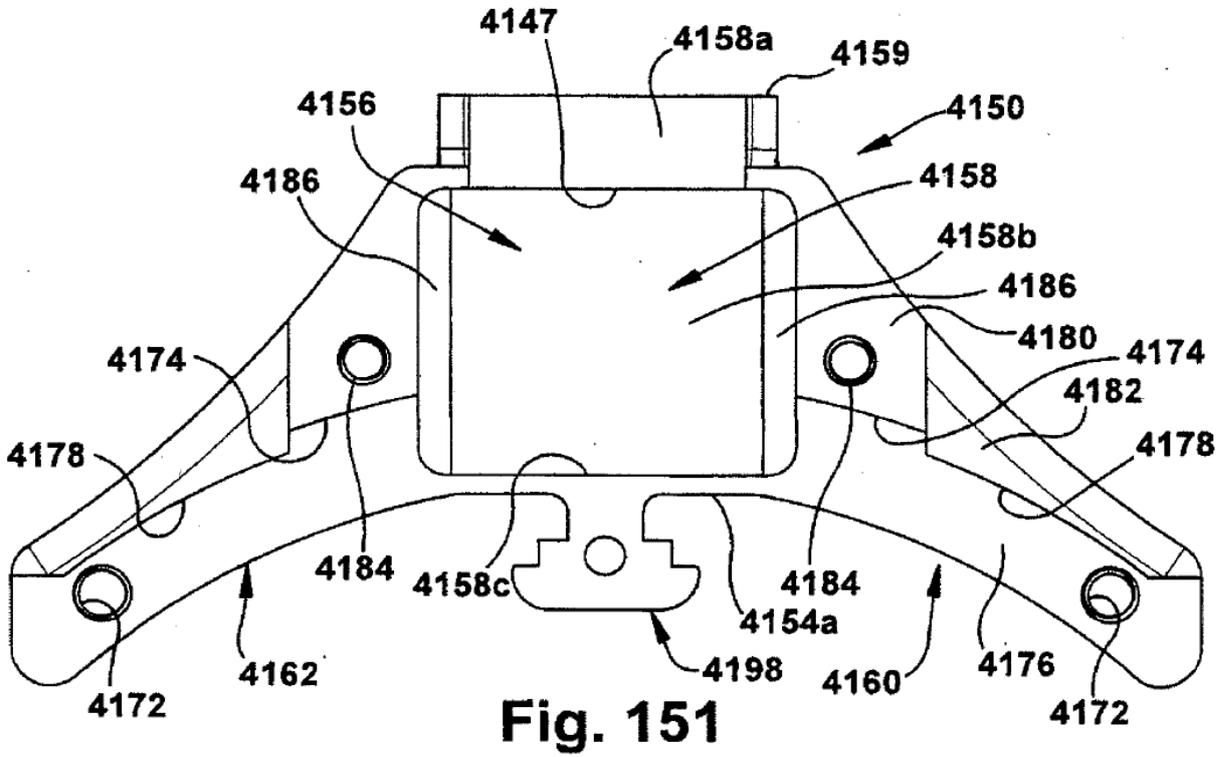


Fig. 148





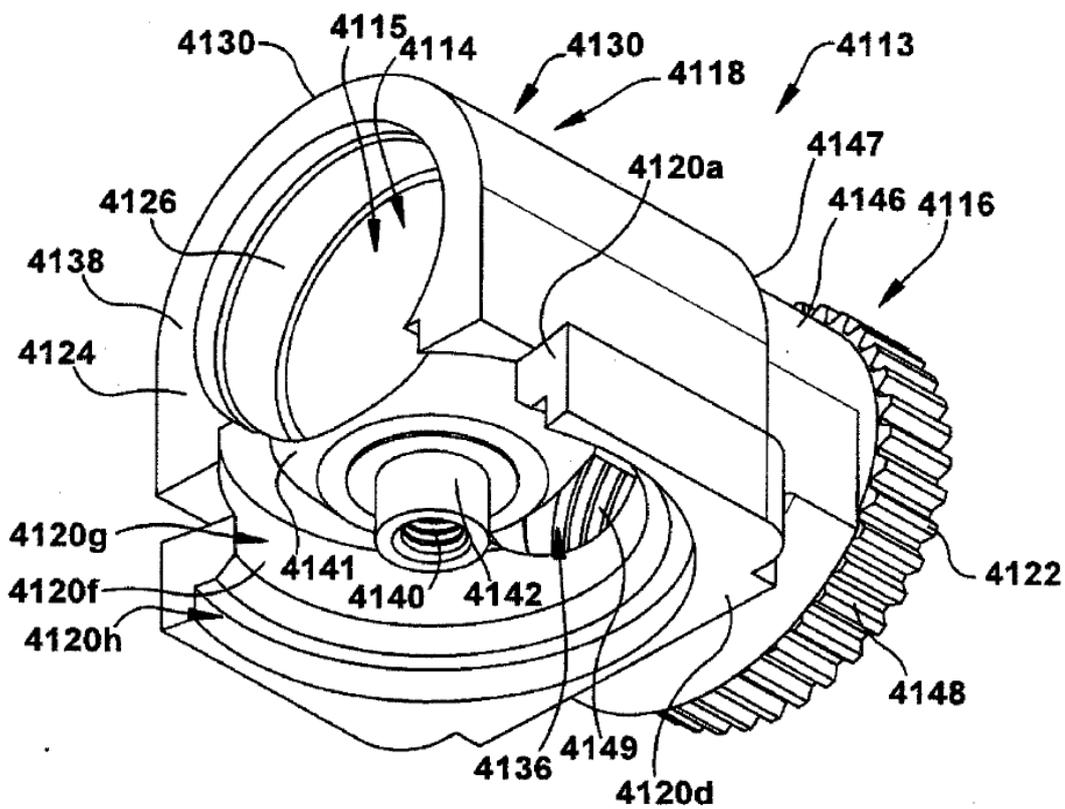


Fig. 153

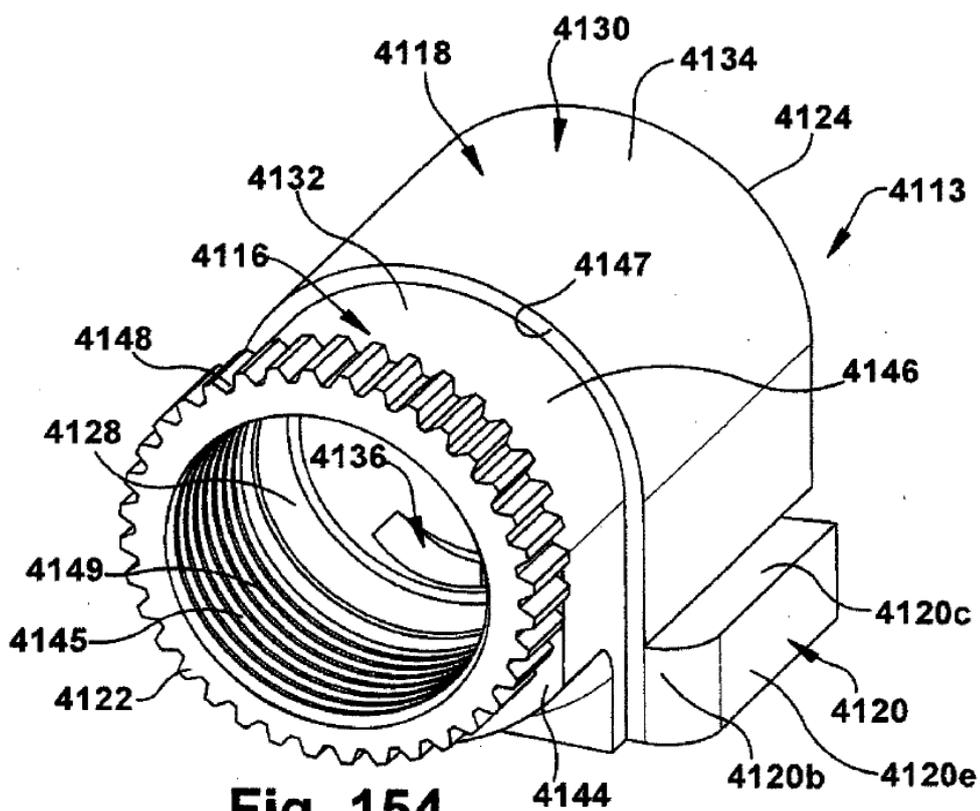
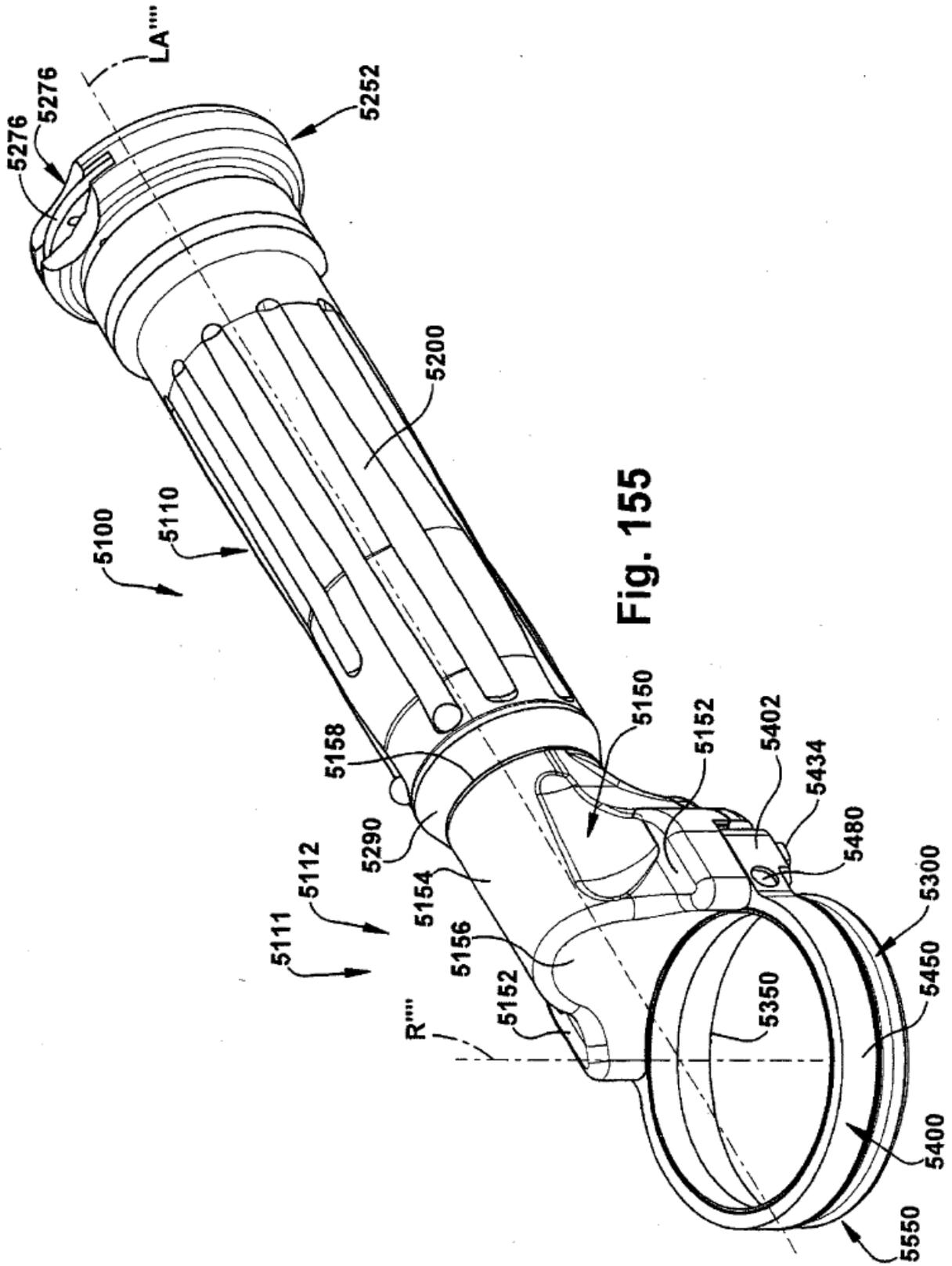


Fig. 154



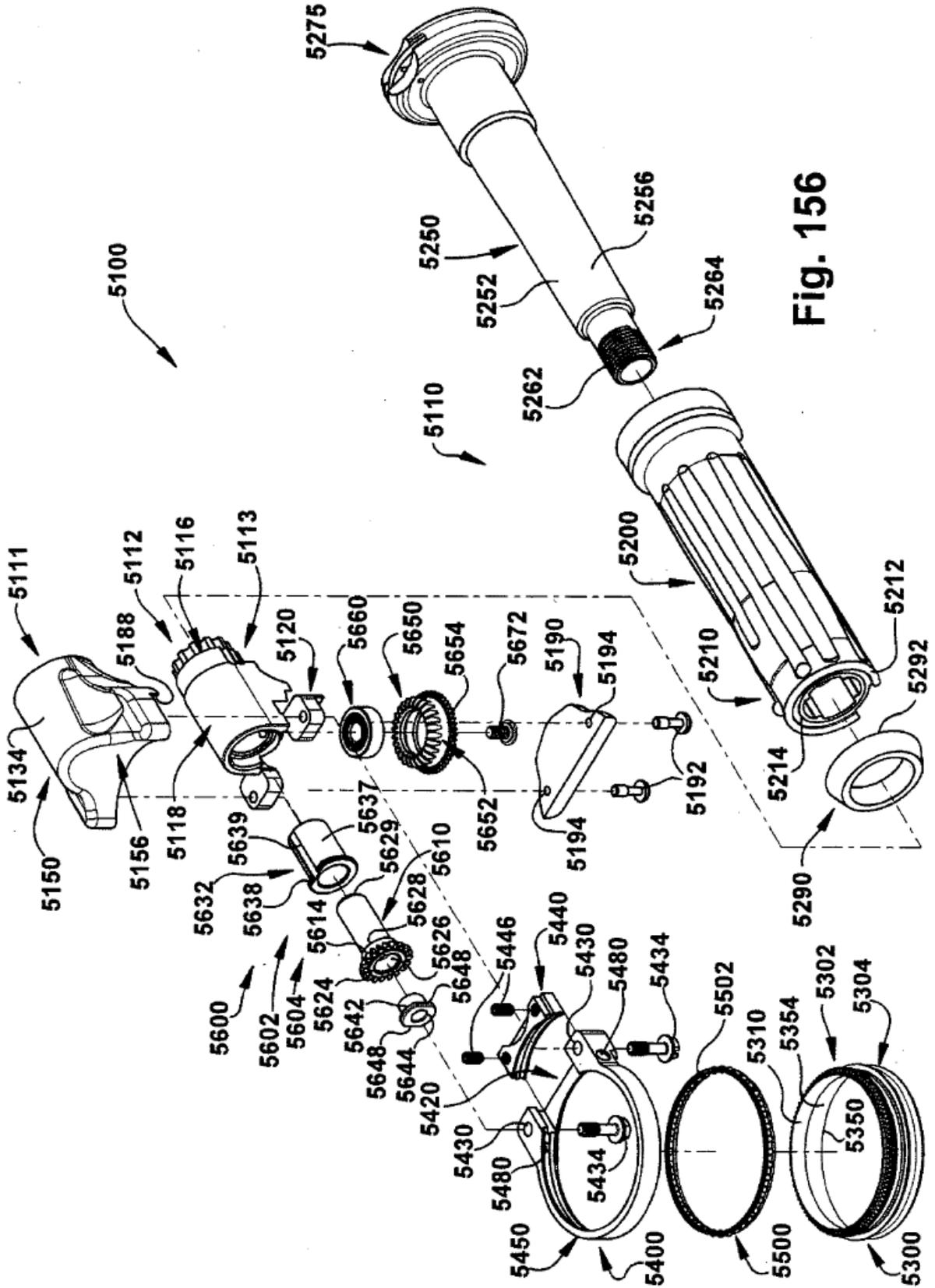


Fig. 156

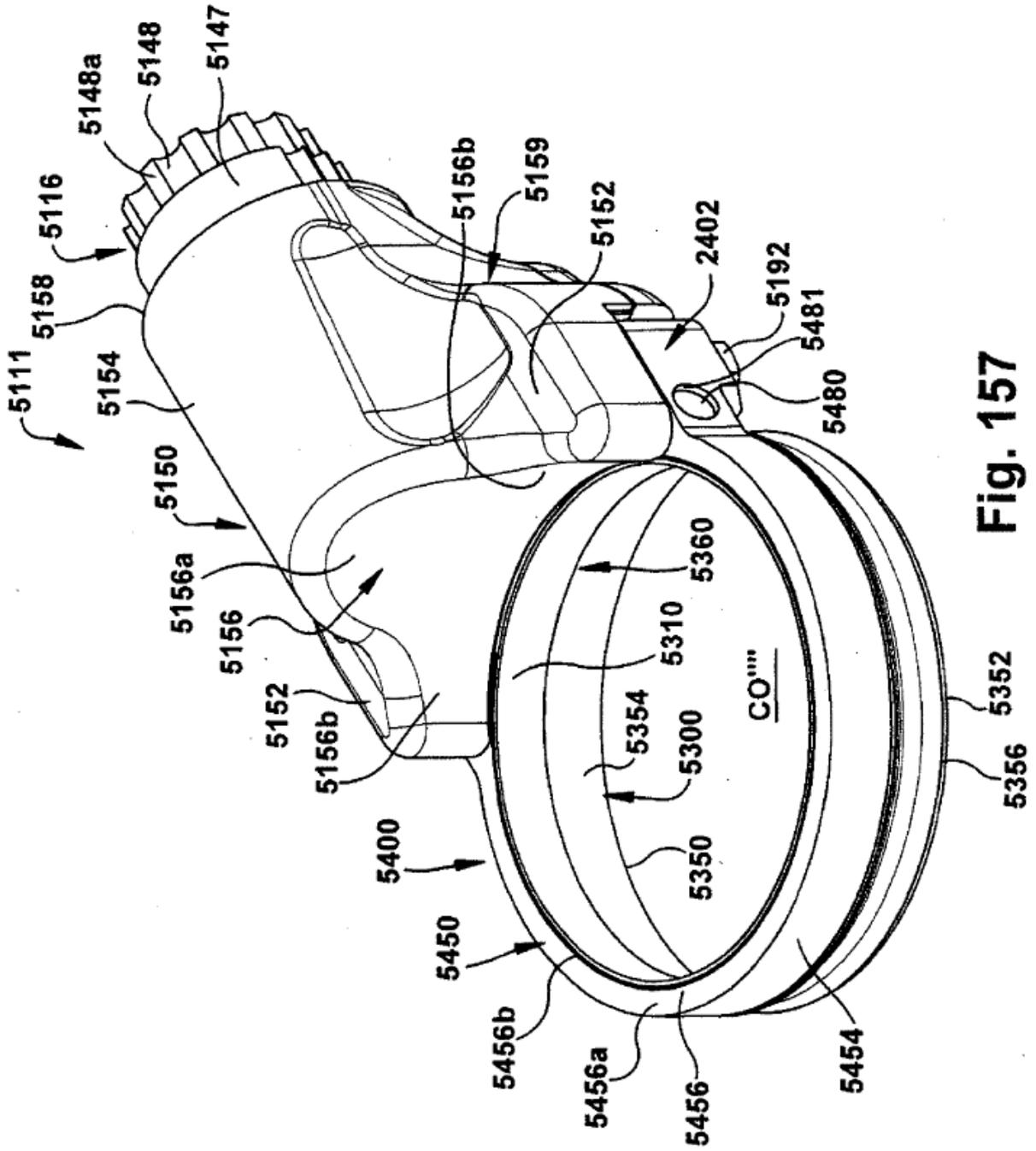
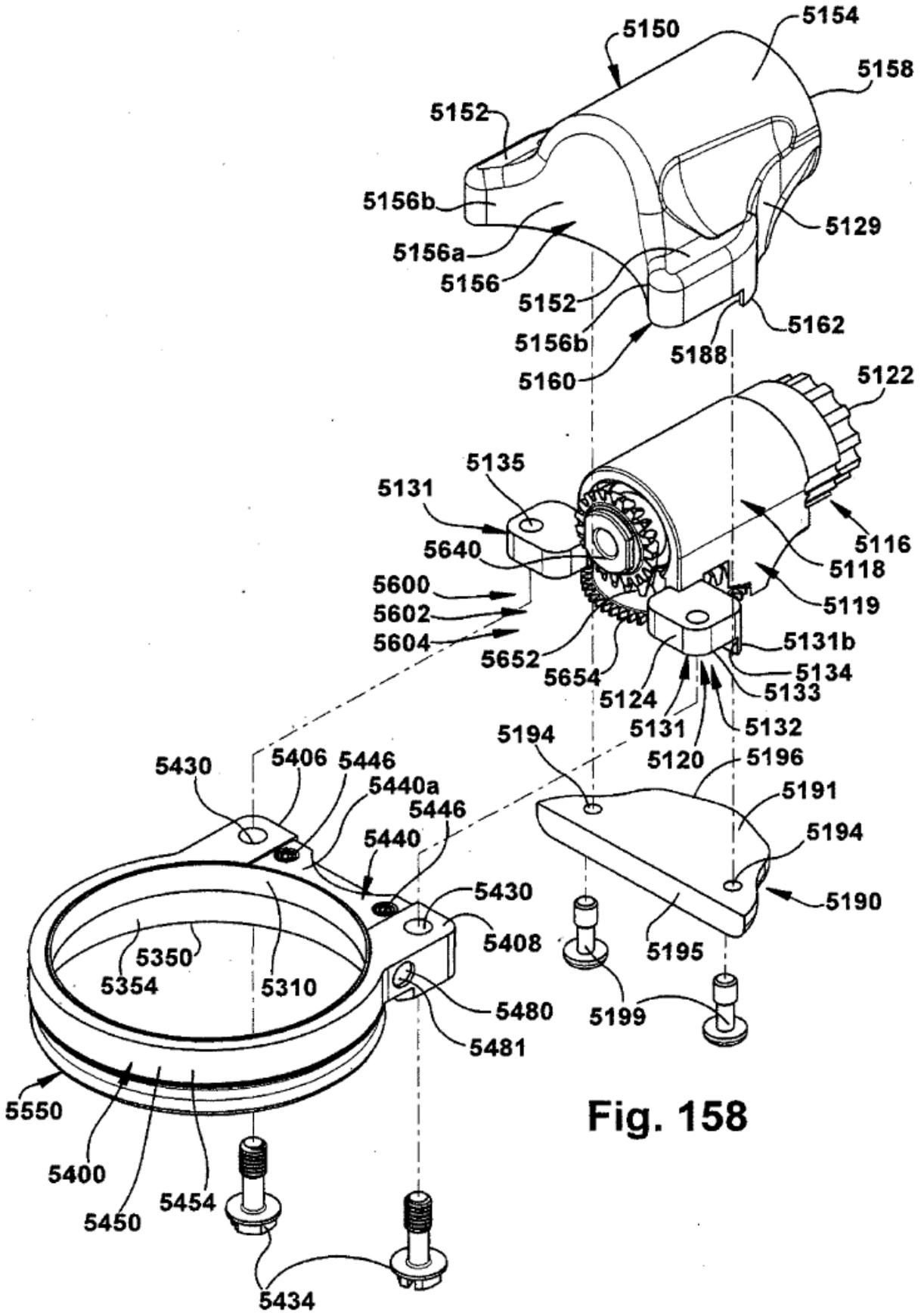
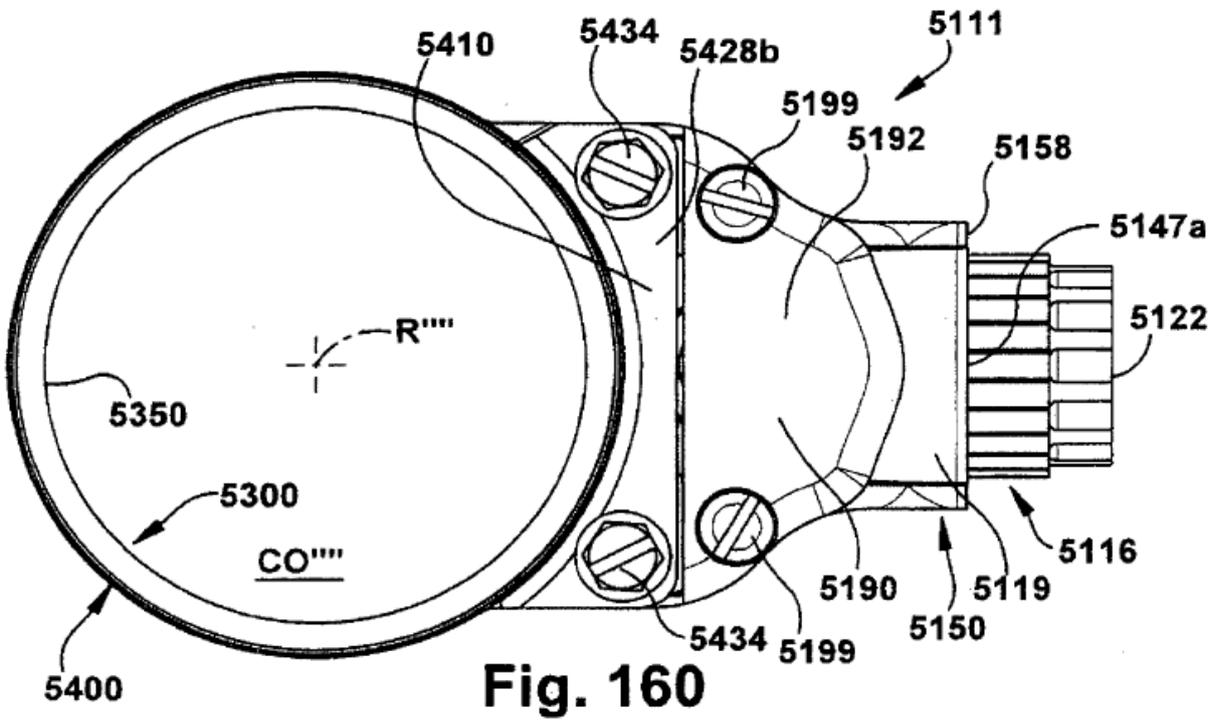
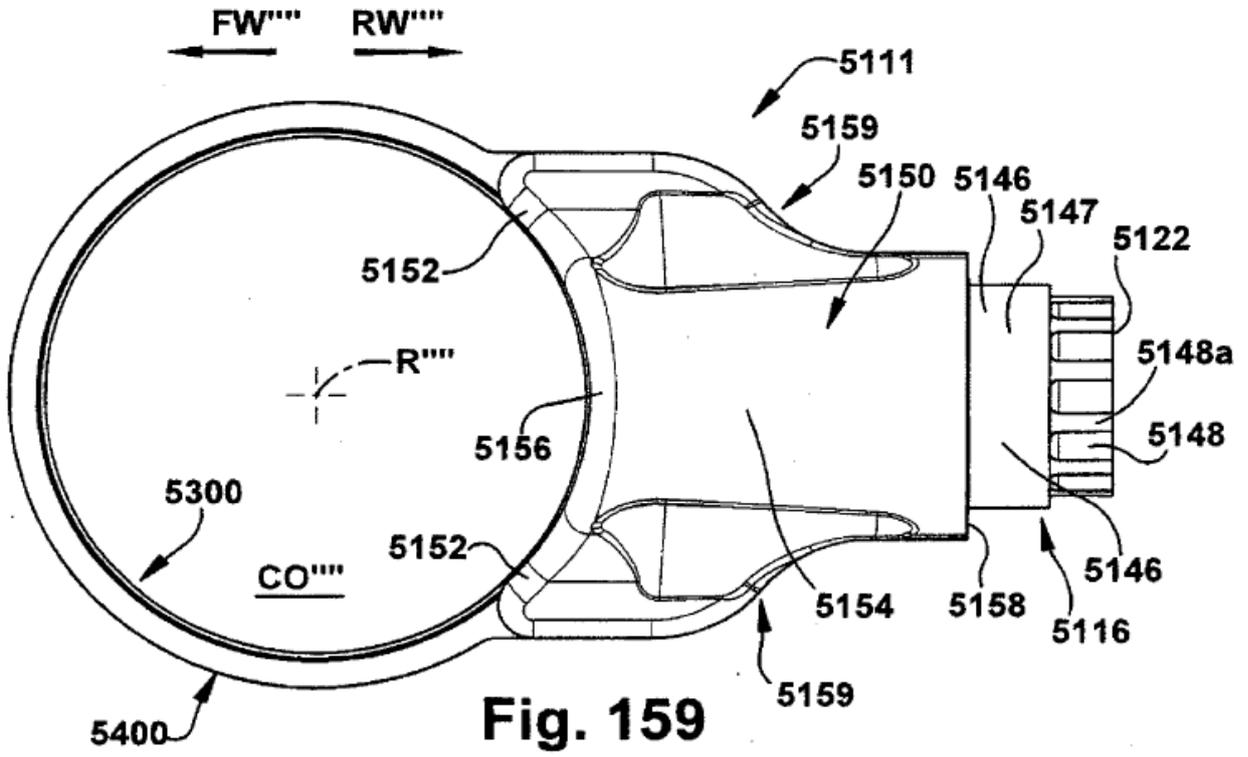


Fig. 157





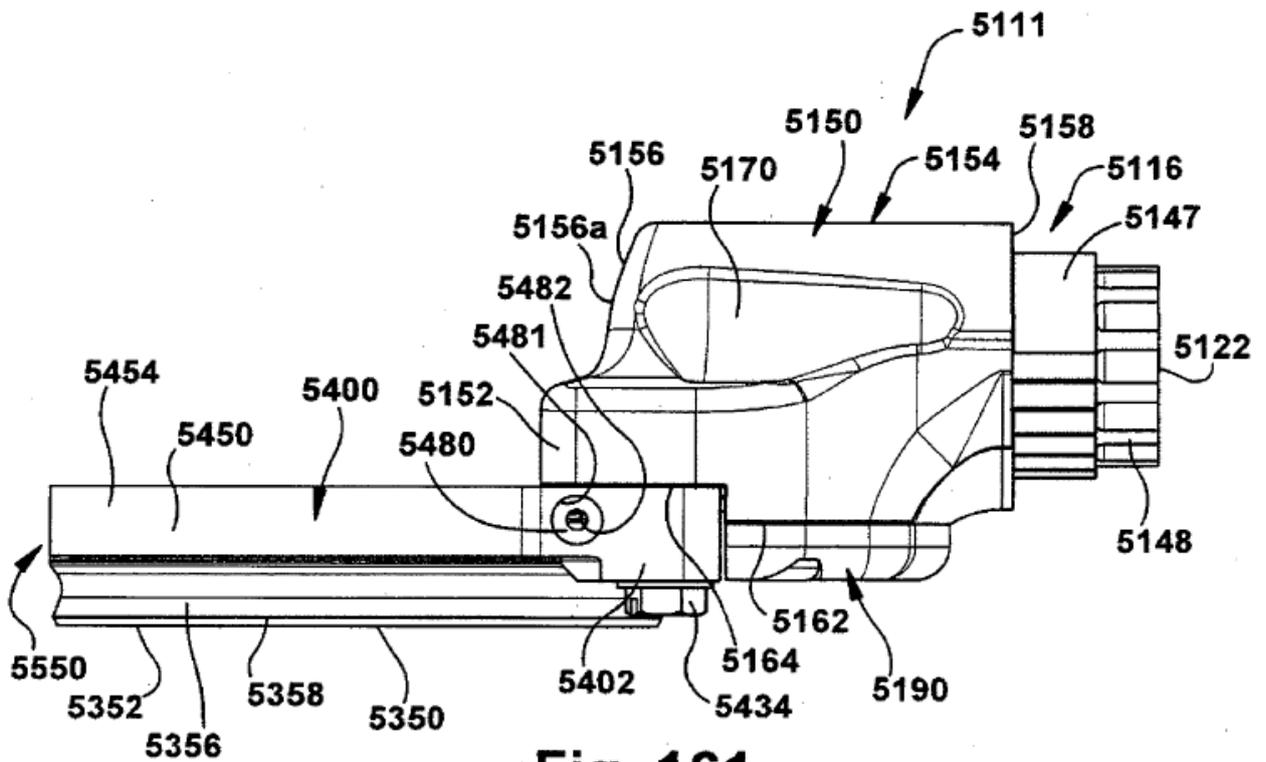
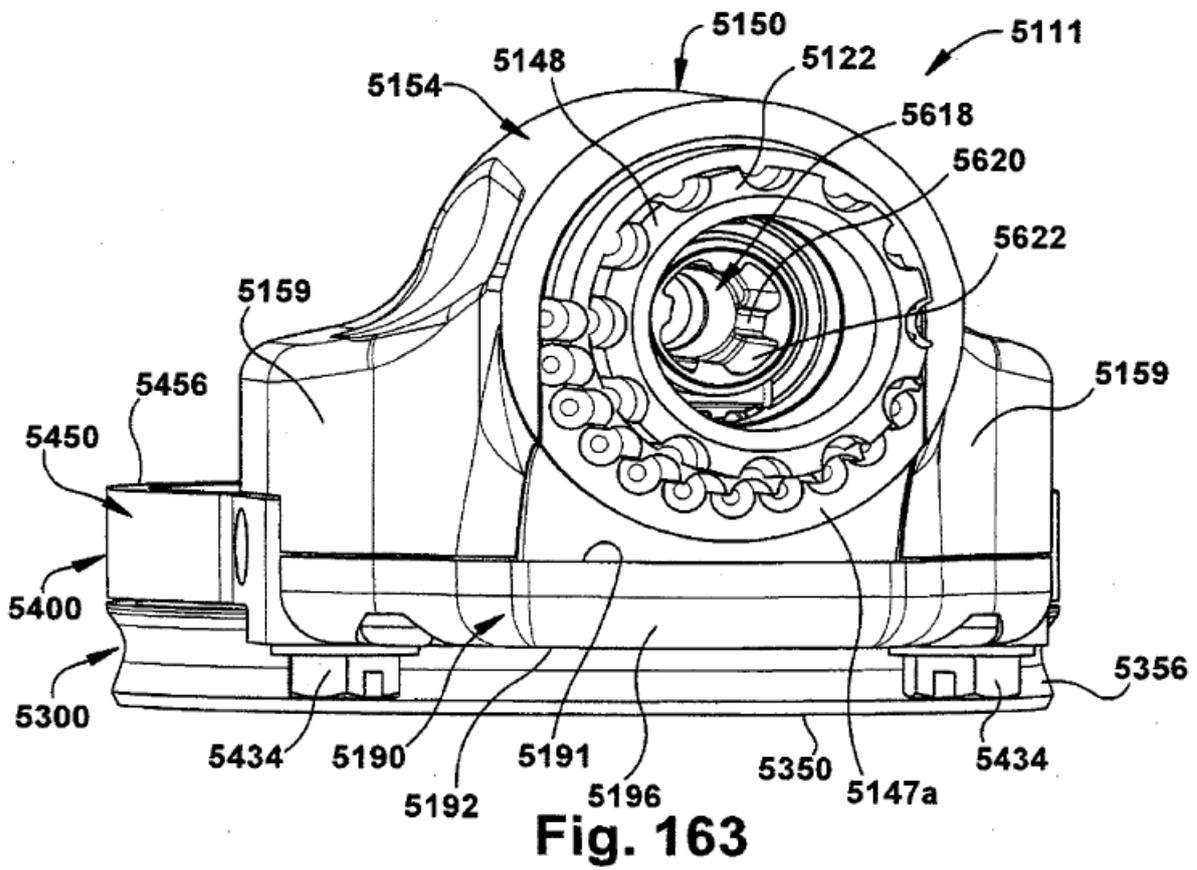
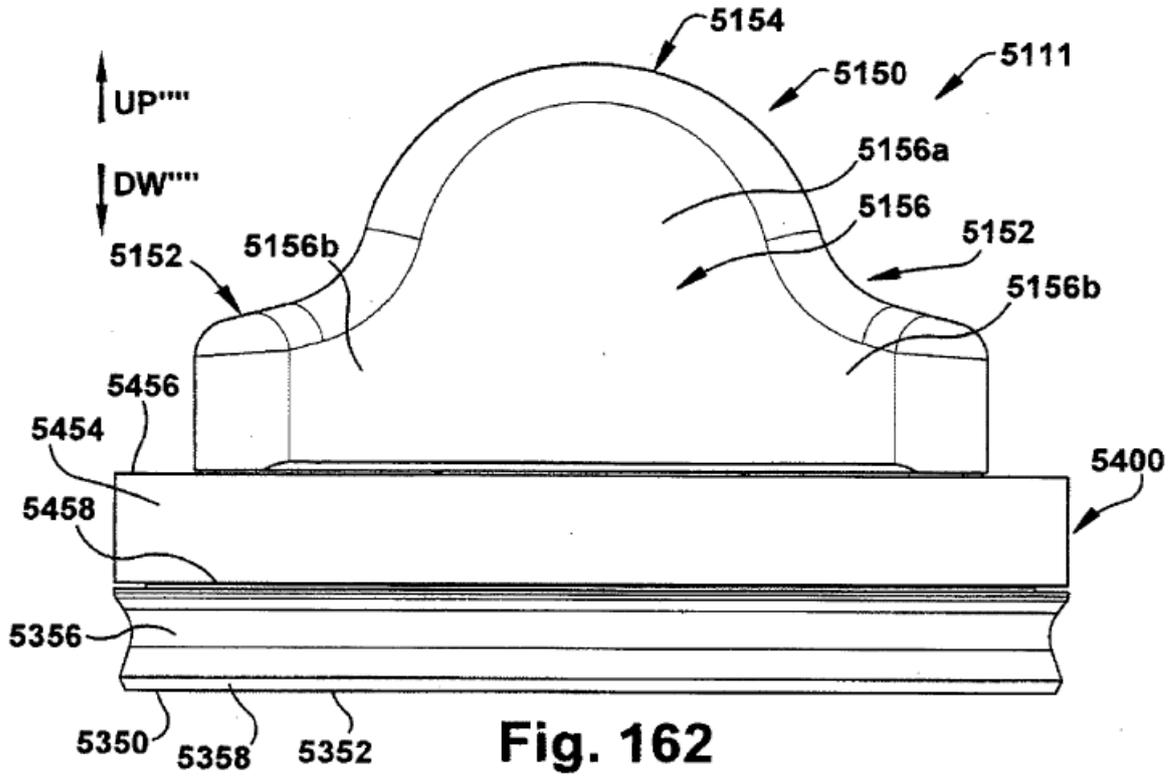


Fig. 161



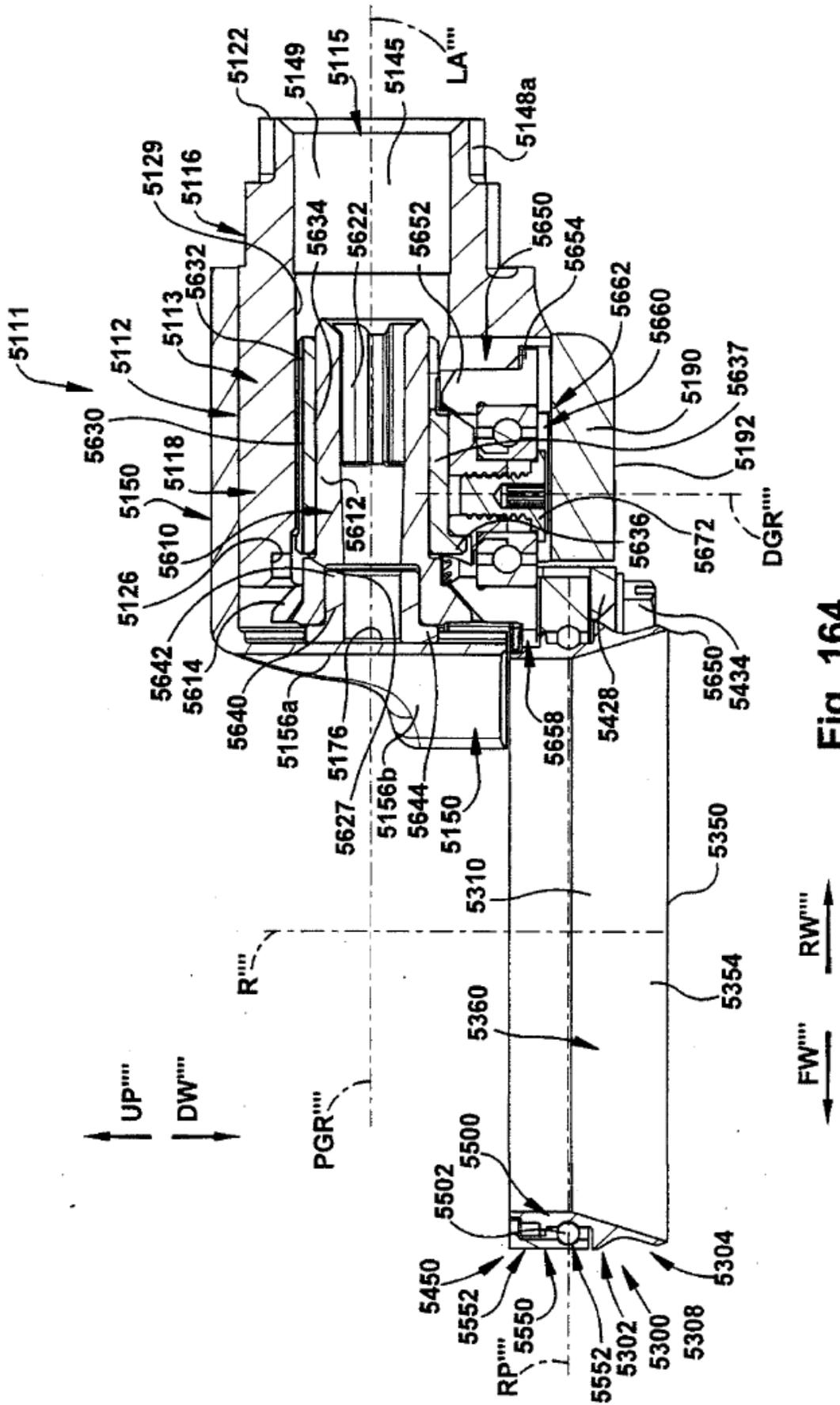


Fig. 164

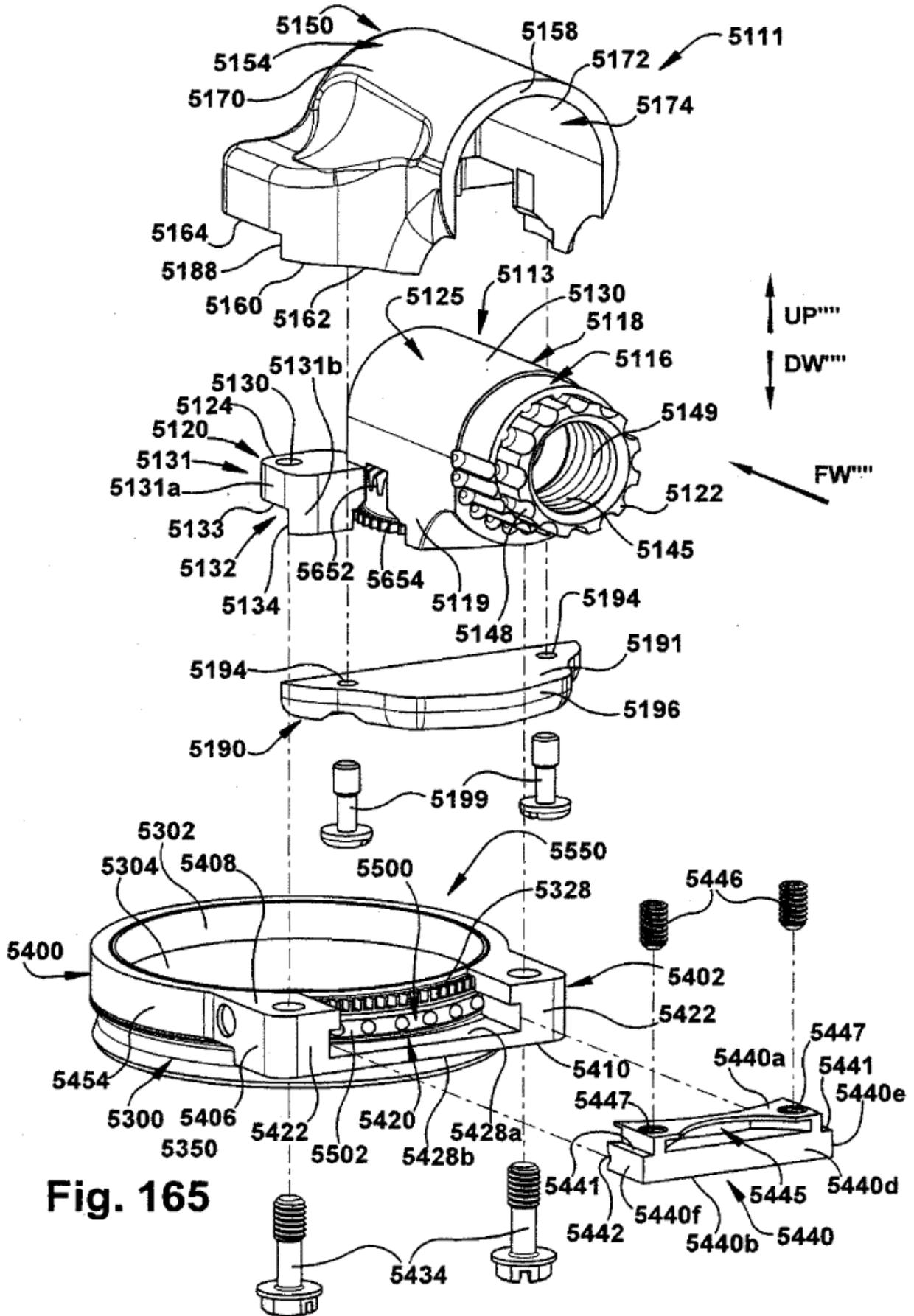
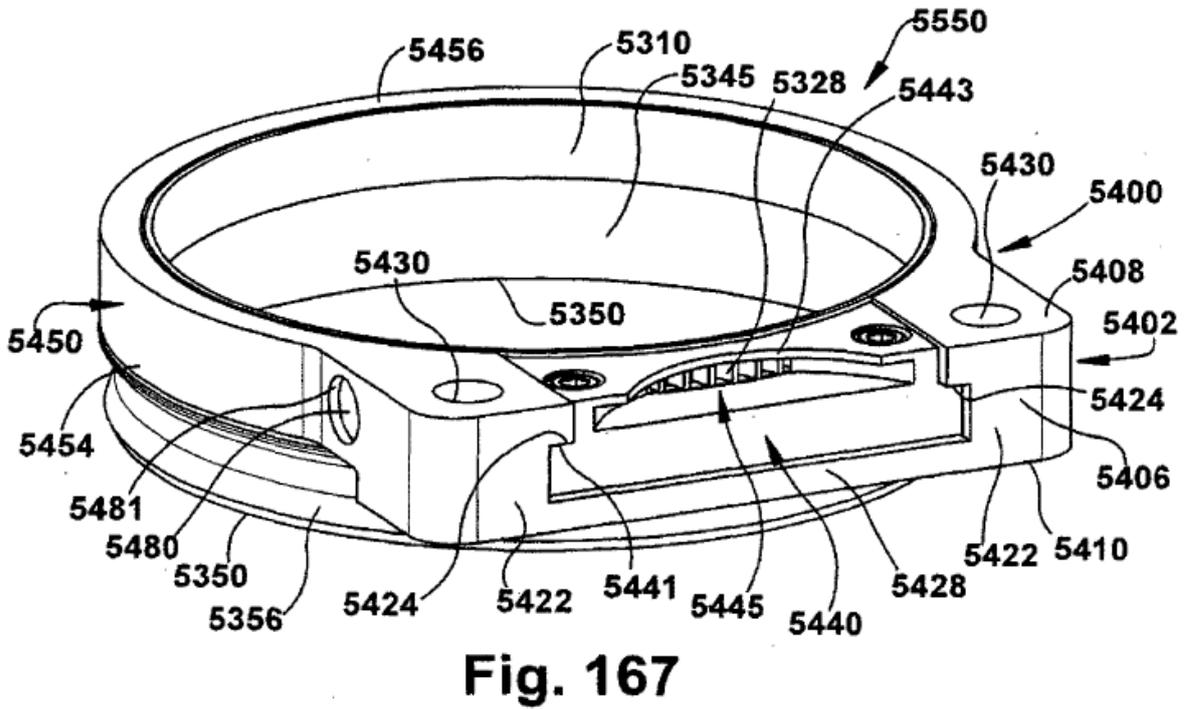
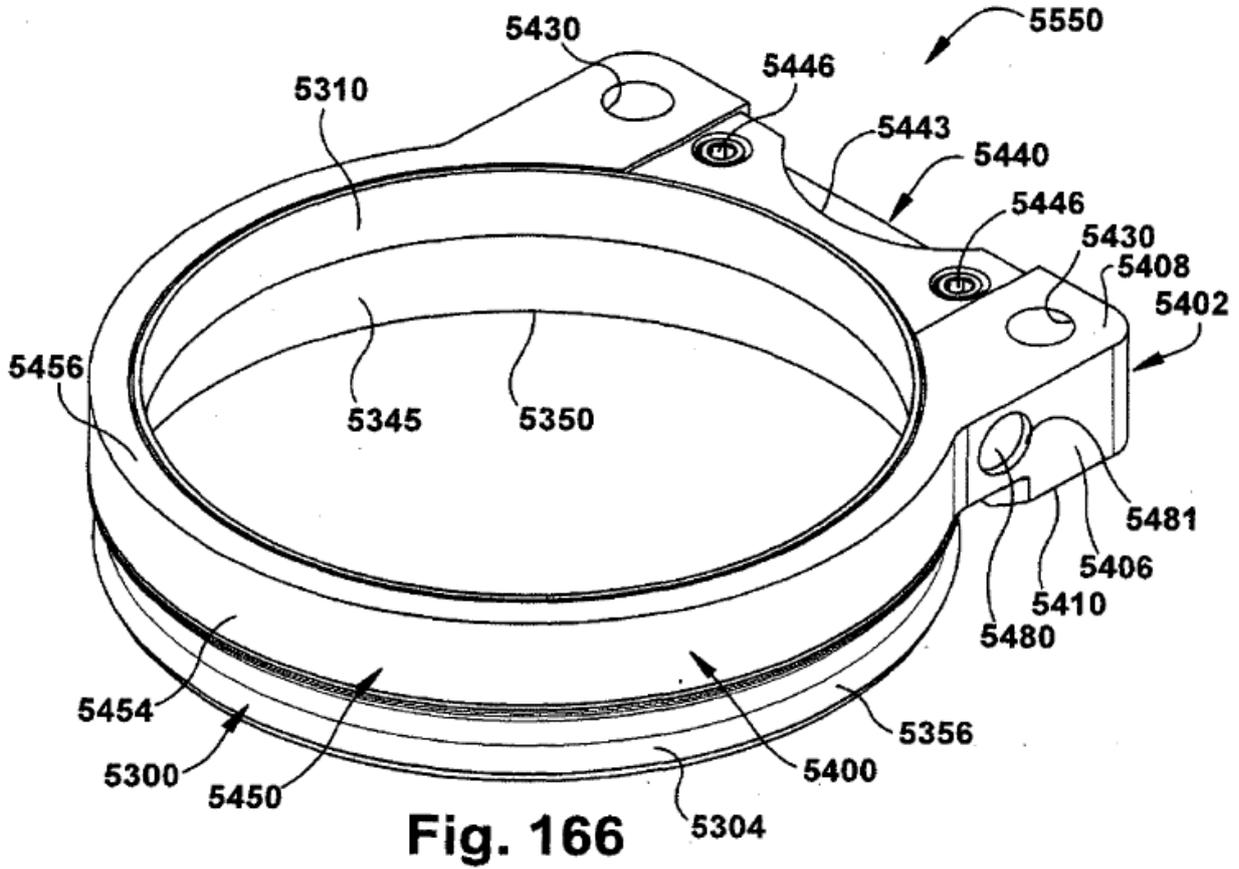
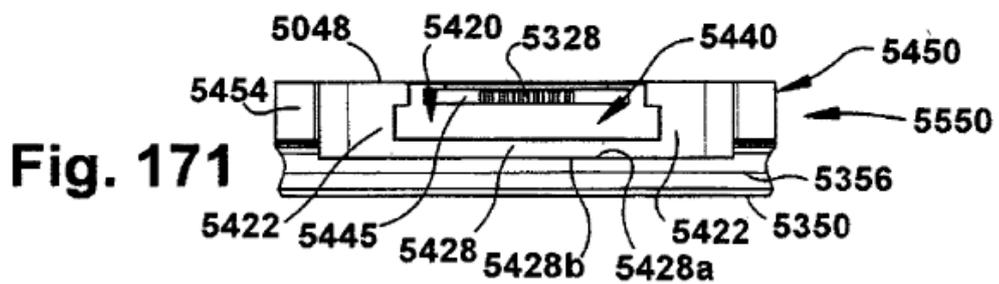
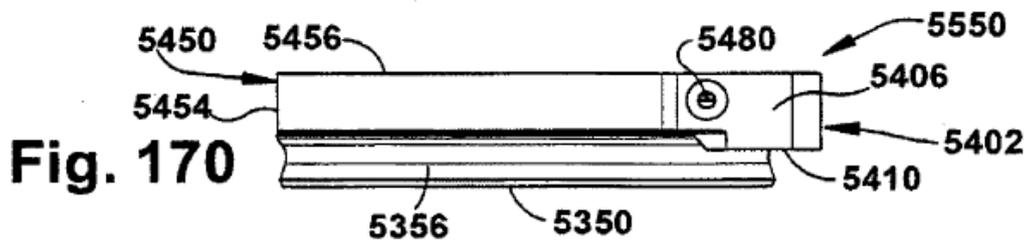
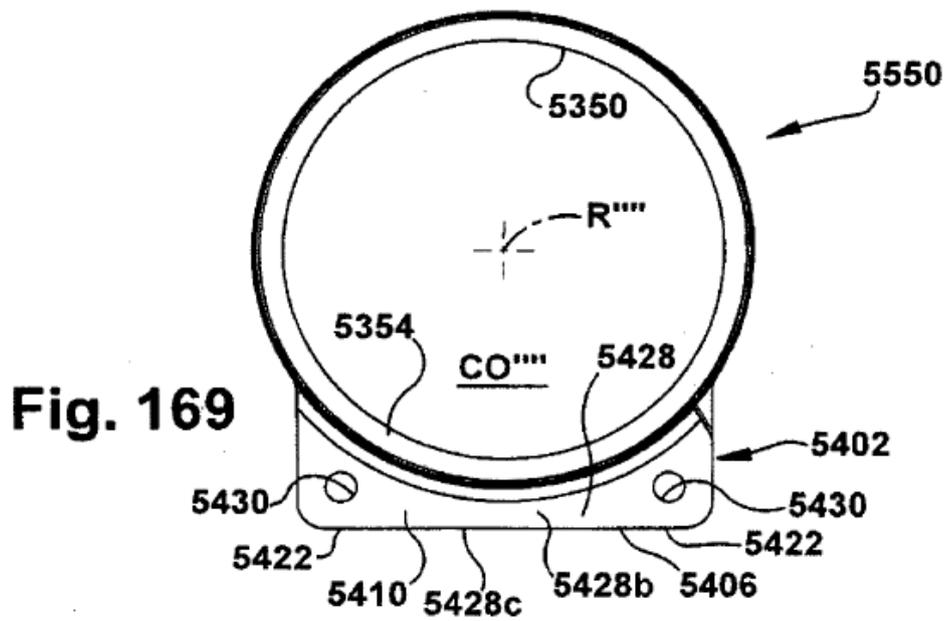
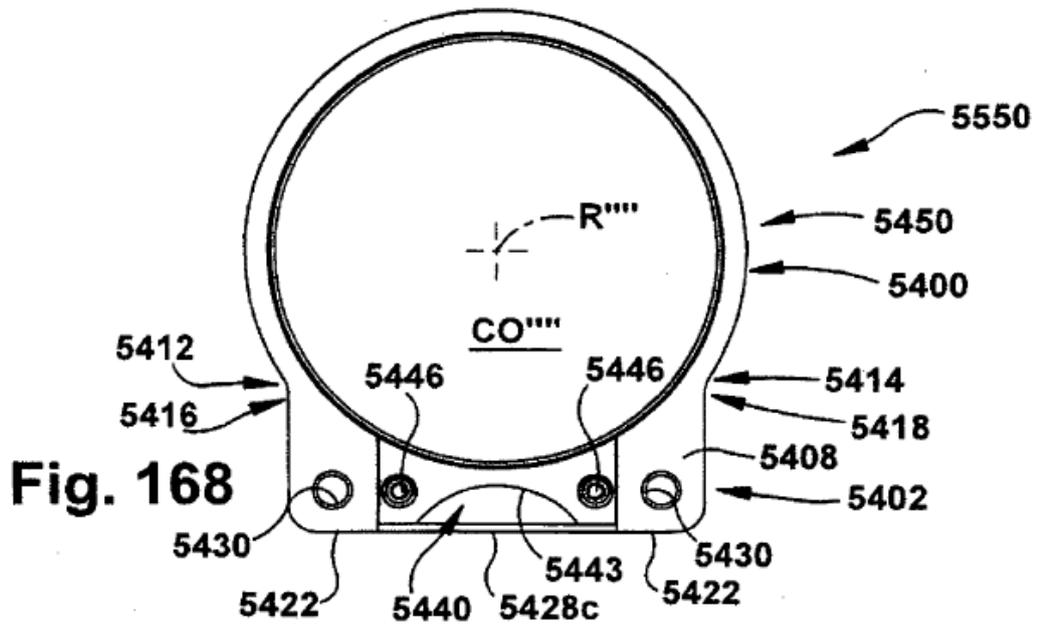


Fig. 165





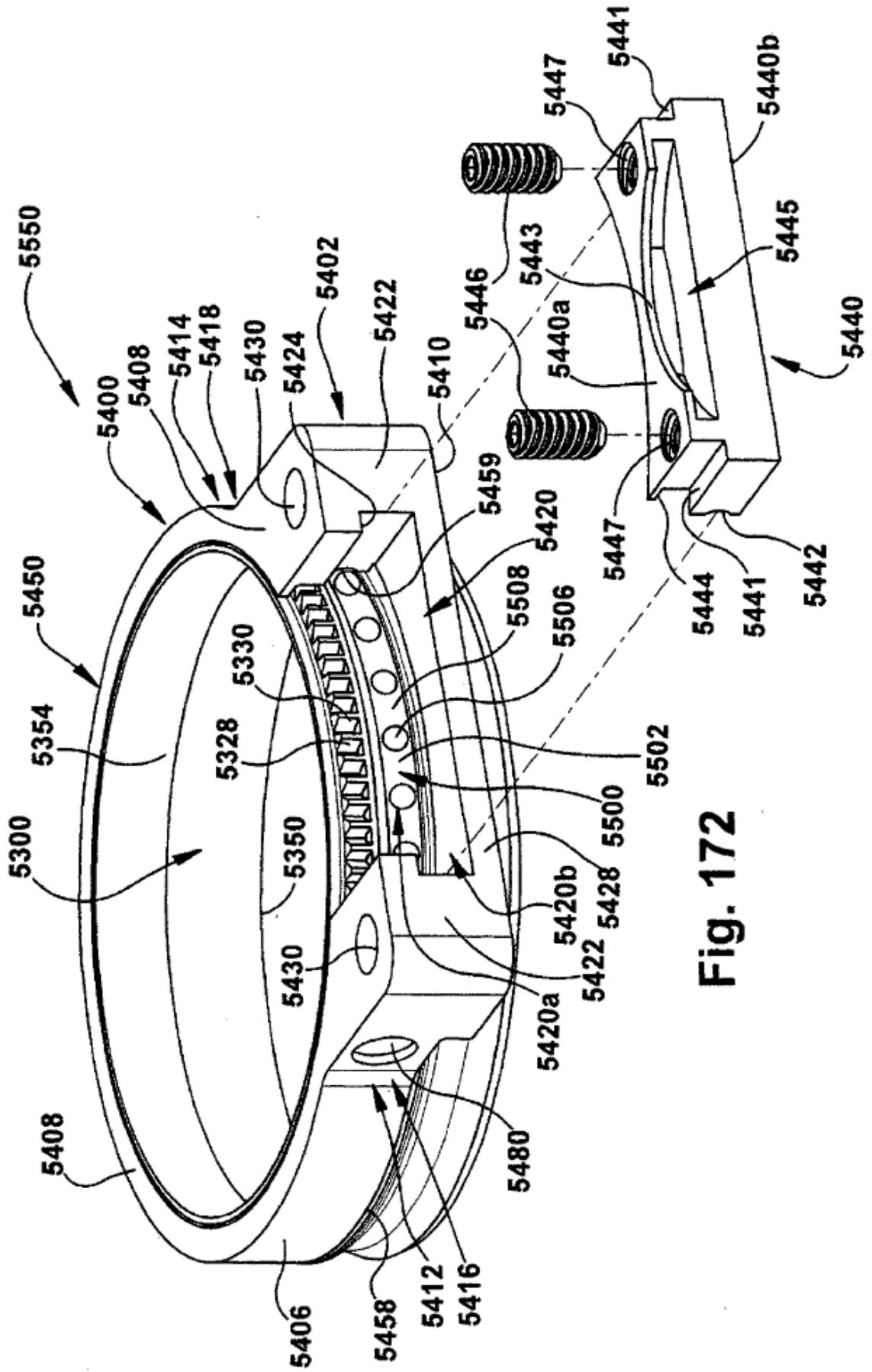


Fig. 172

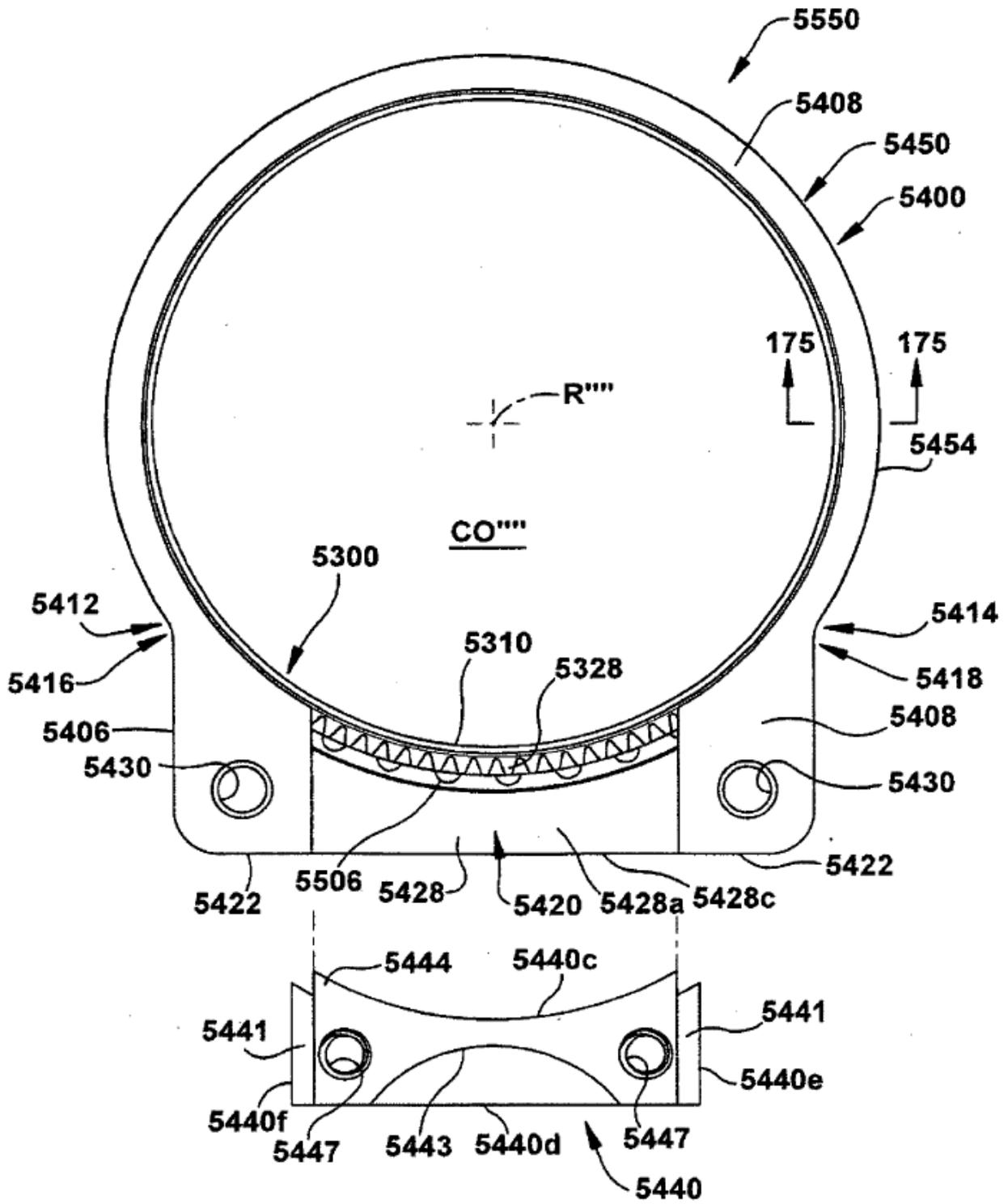
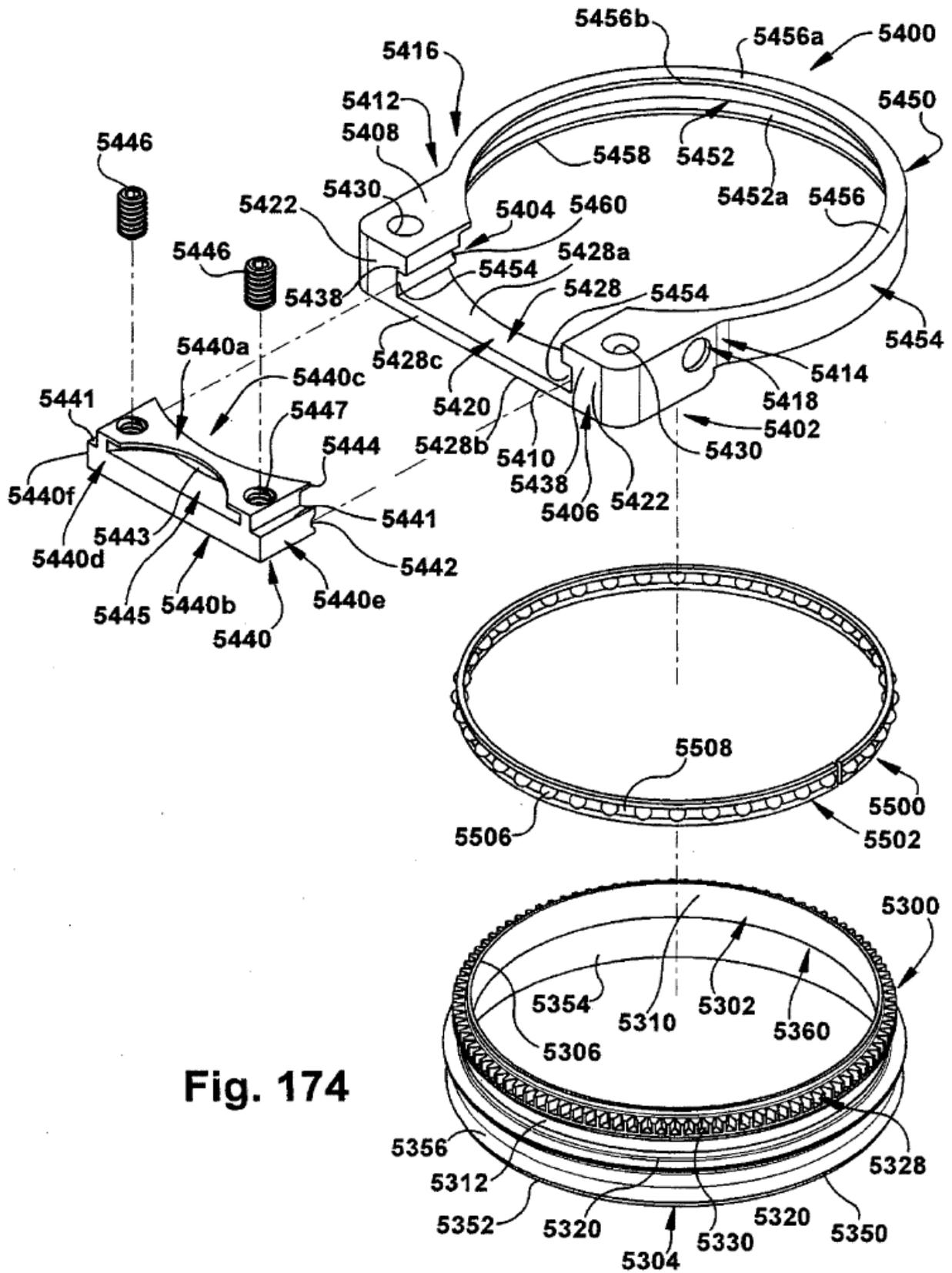


Fig. 173



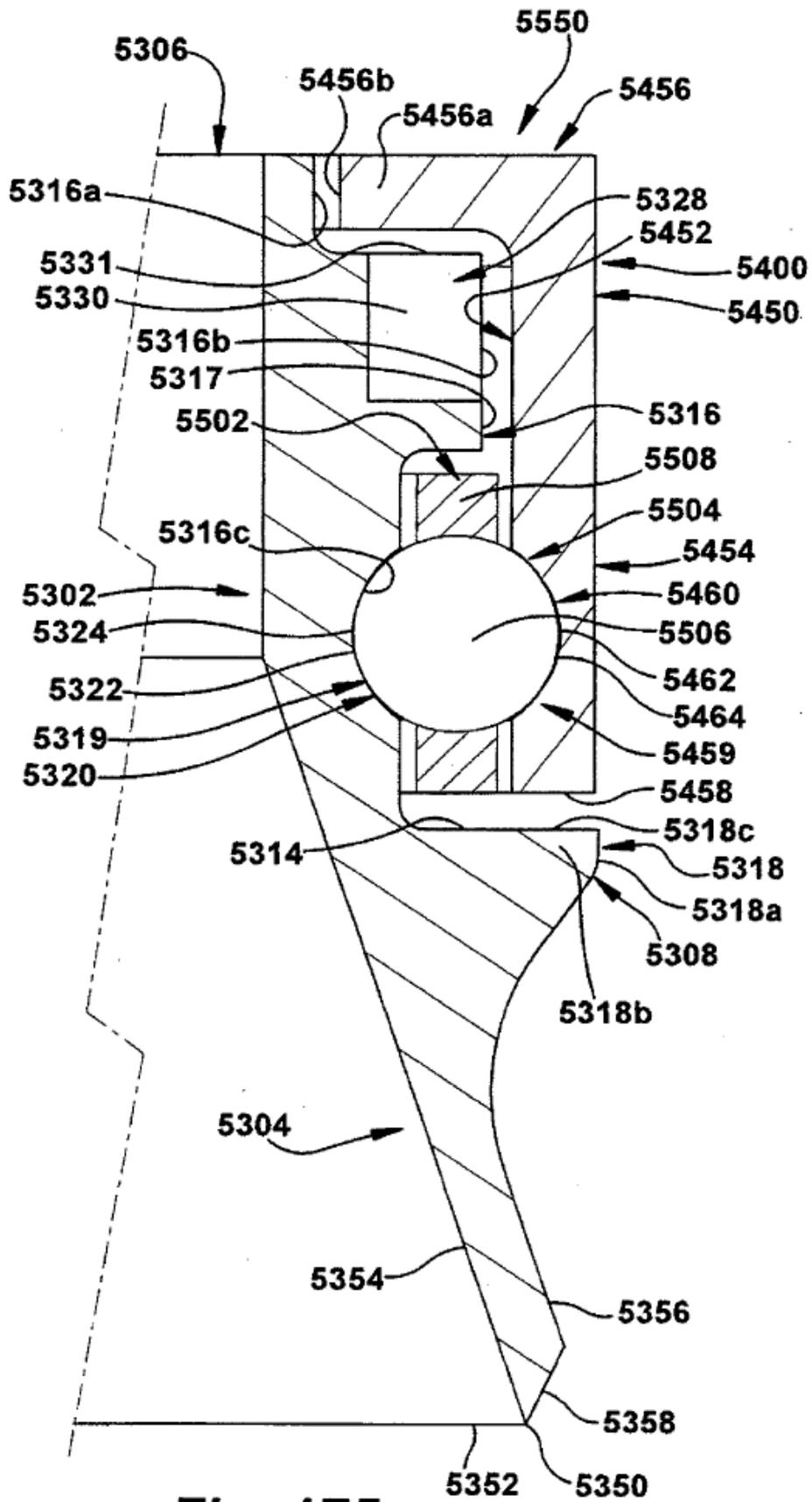


Fig. 175

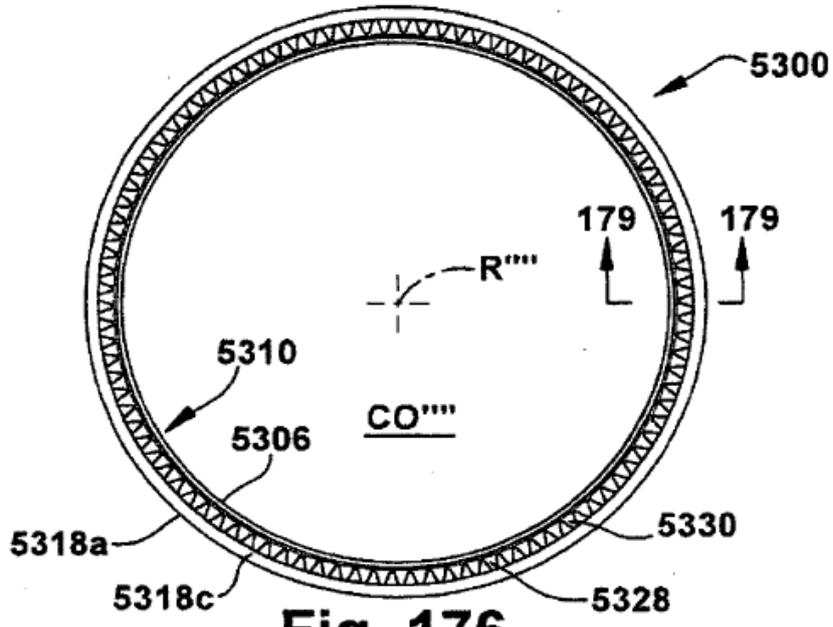


Fig. 176

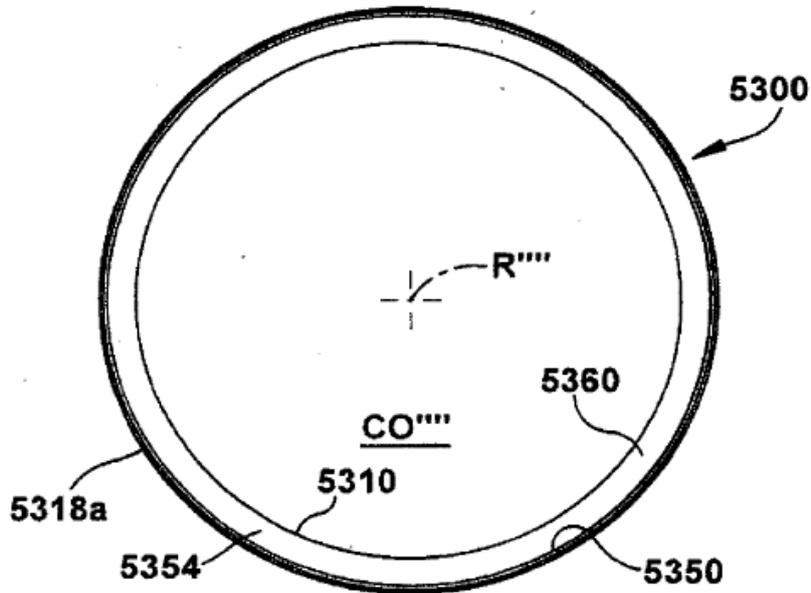


Fig. 177

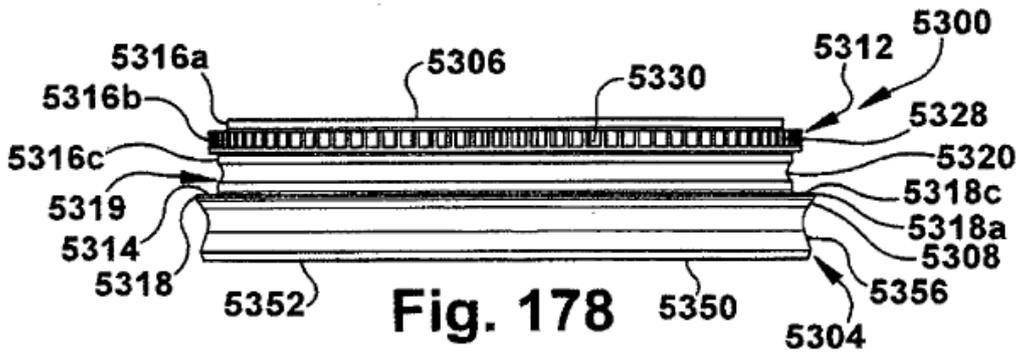


Fig. 178

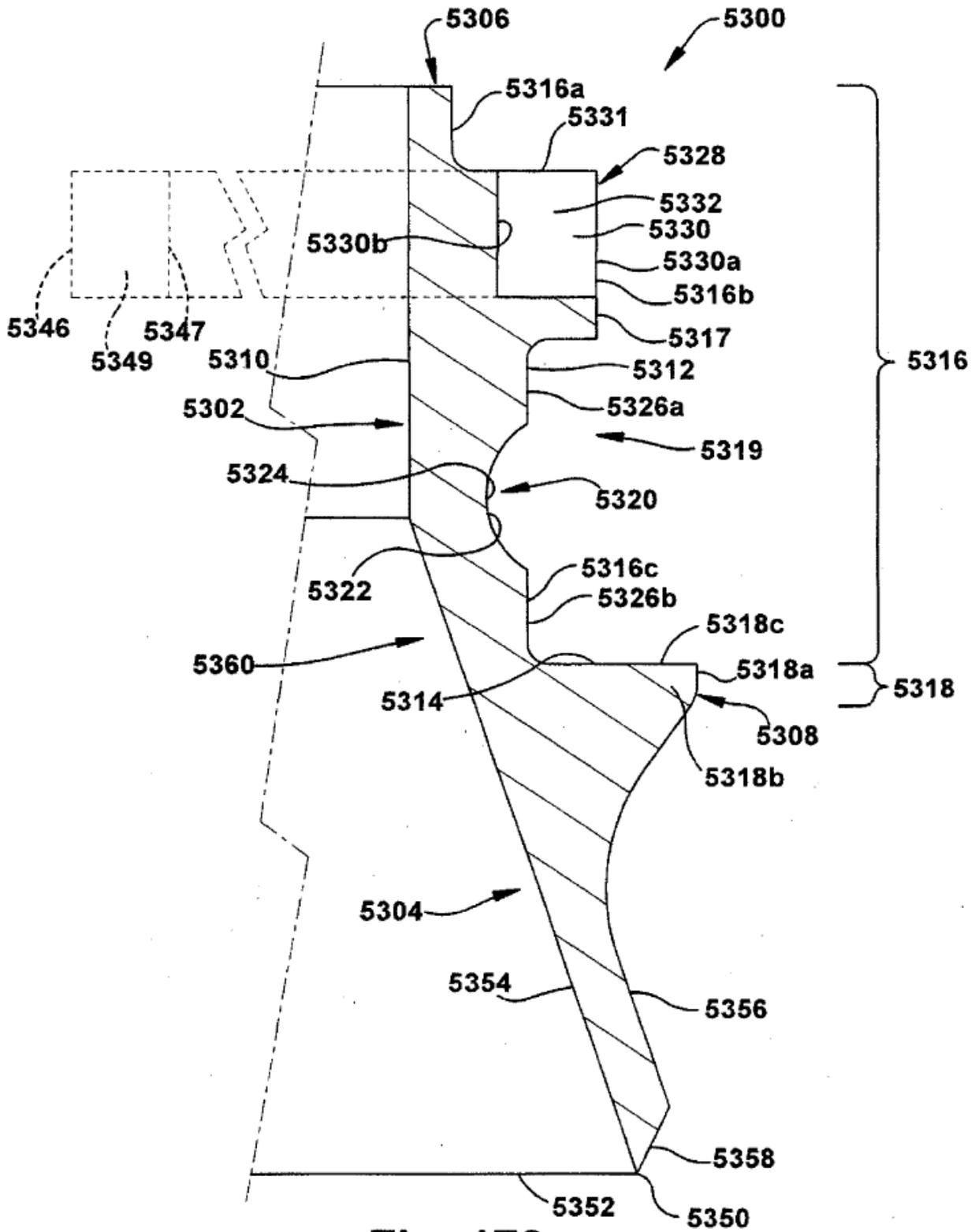


Fig. 179

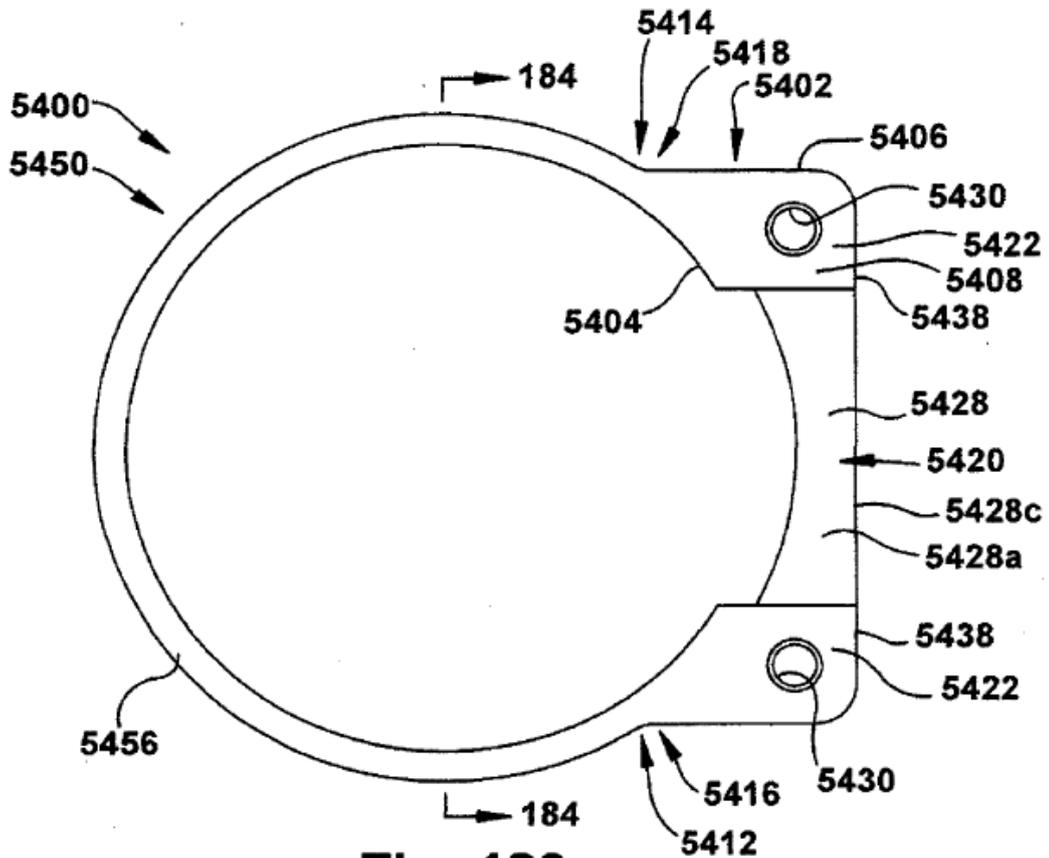


Fig. 180

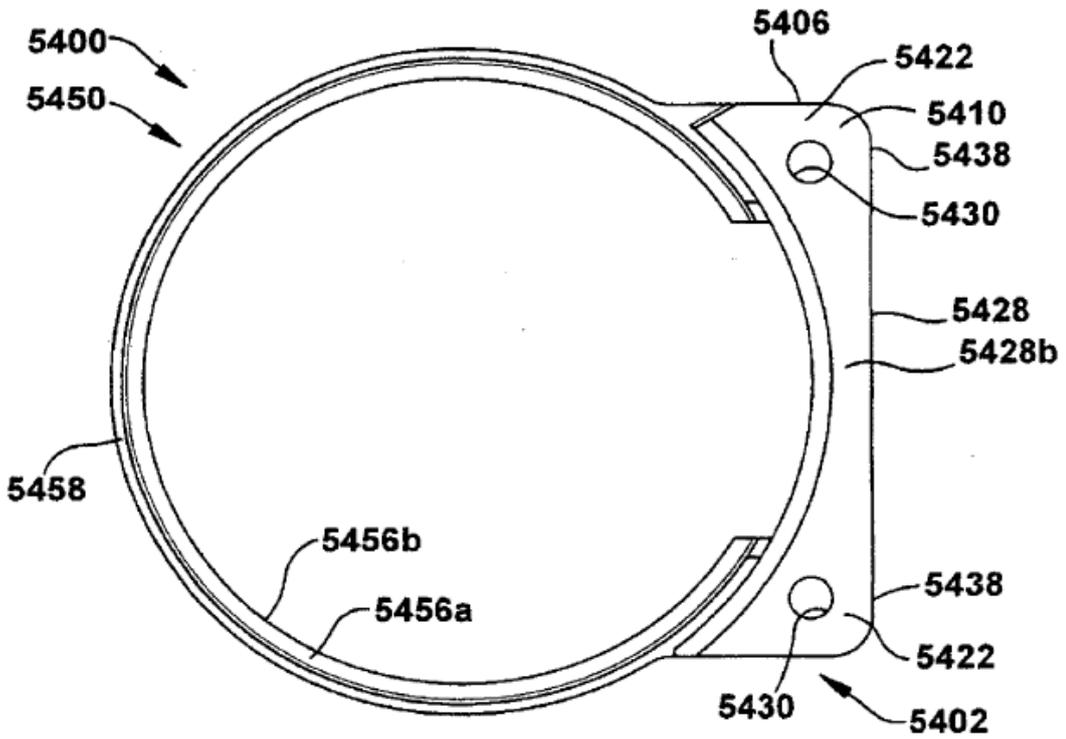
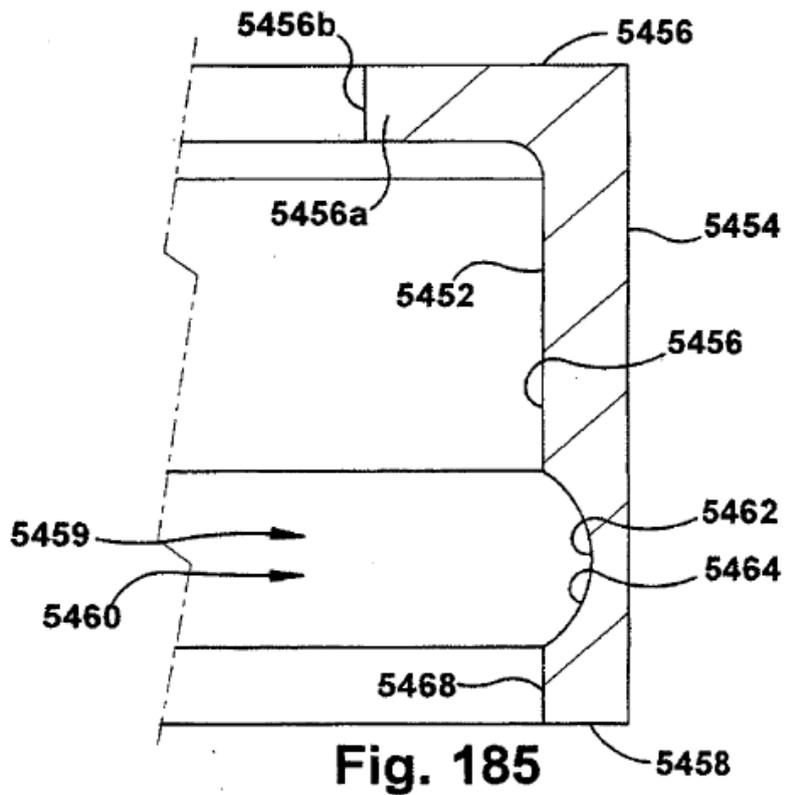
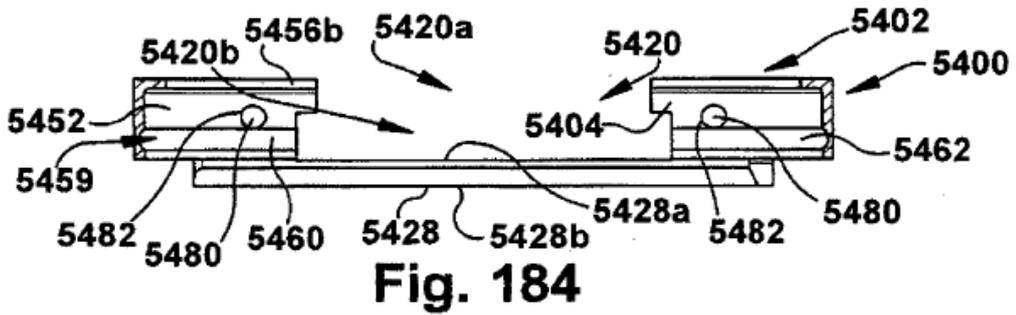
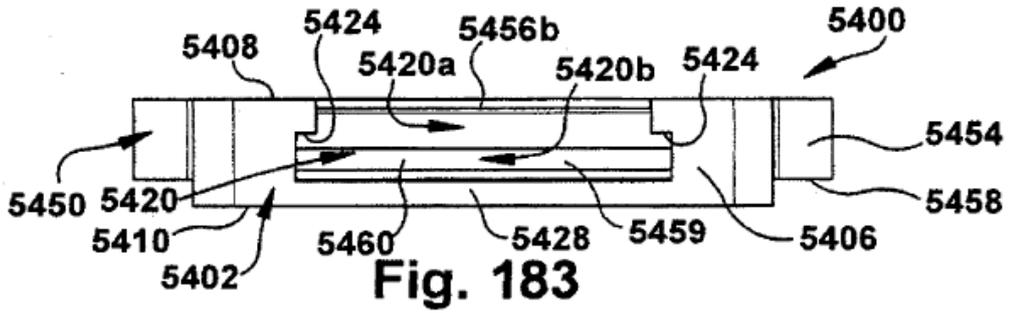
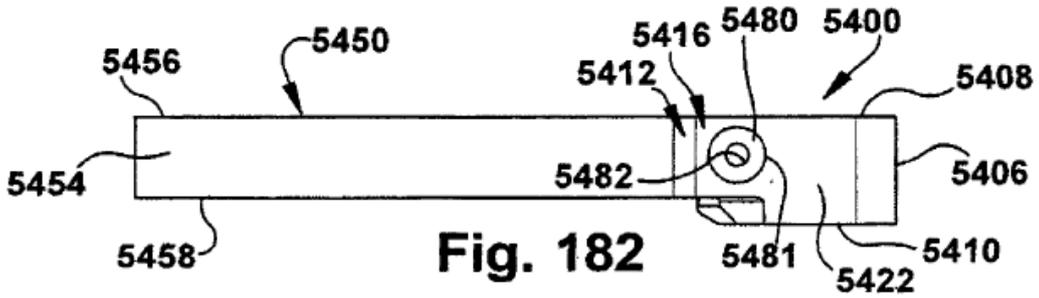


Fig. 181



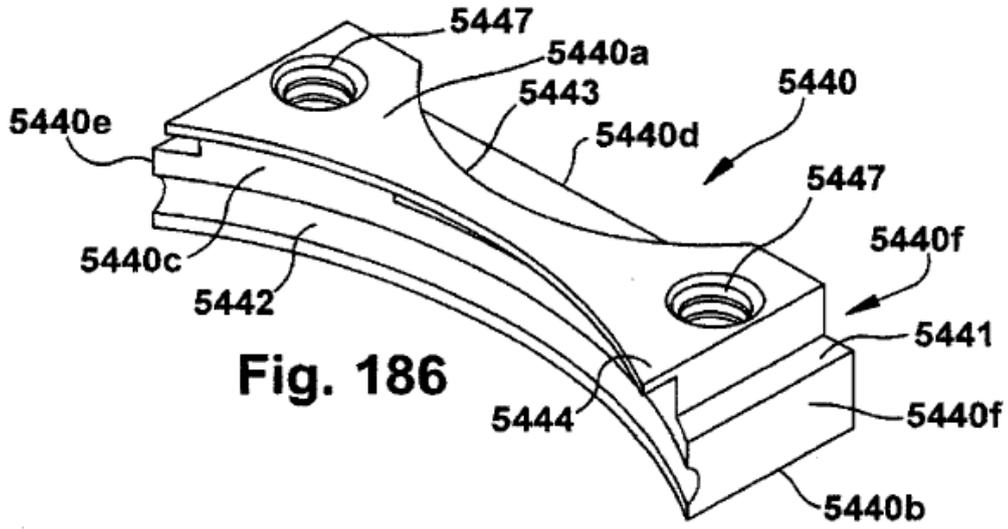


Fig. 186

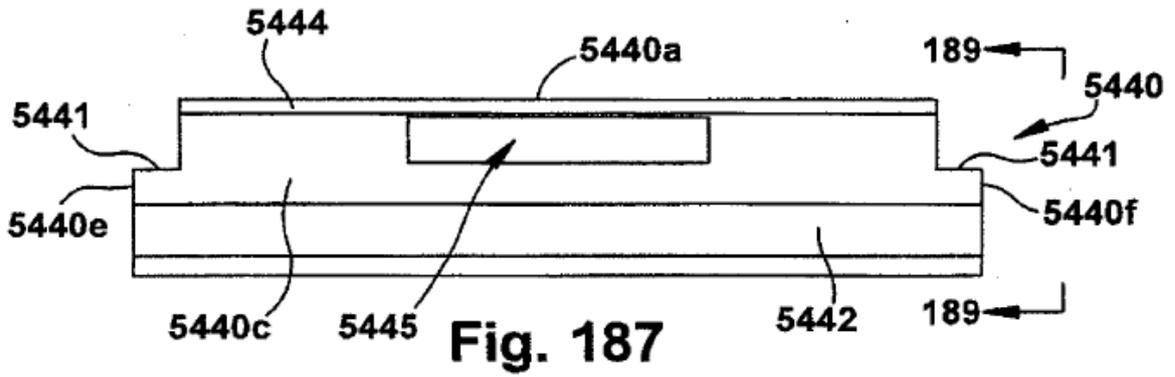


Fig. 187

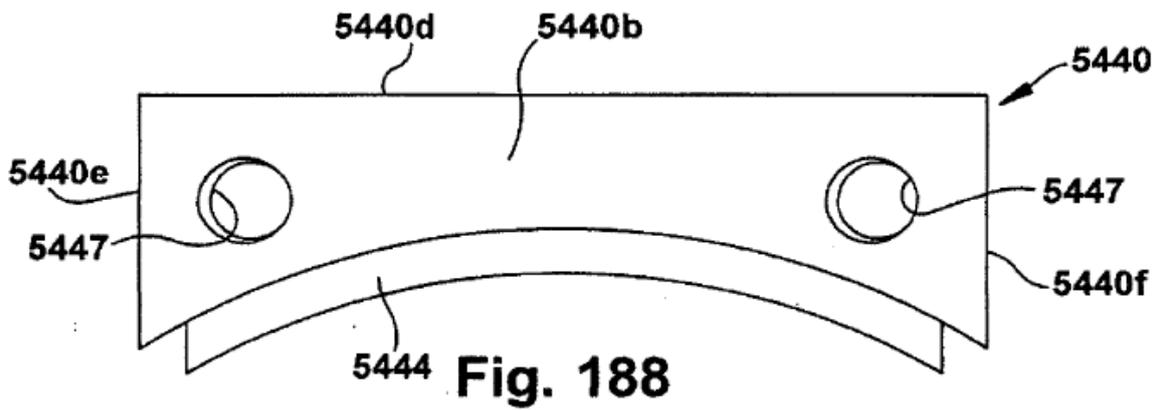


Fig. 188

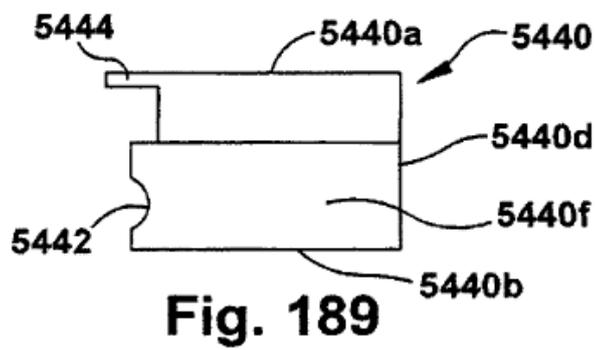


Fig. 189

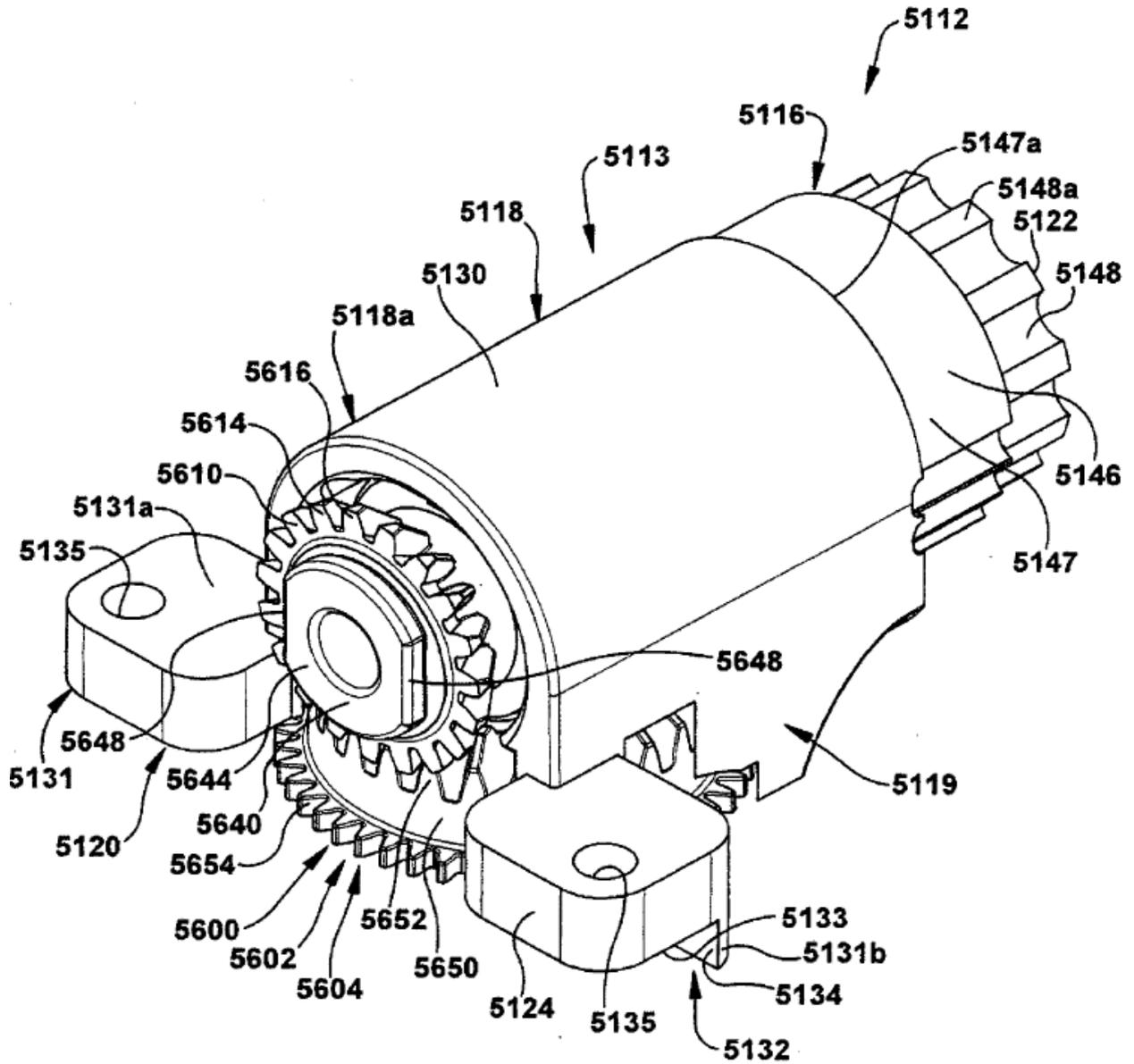
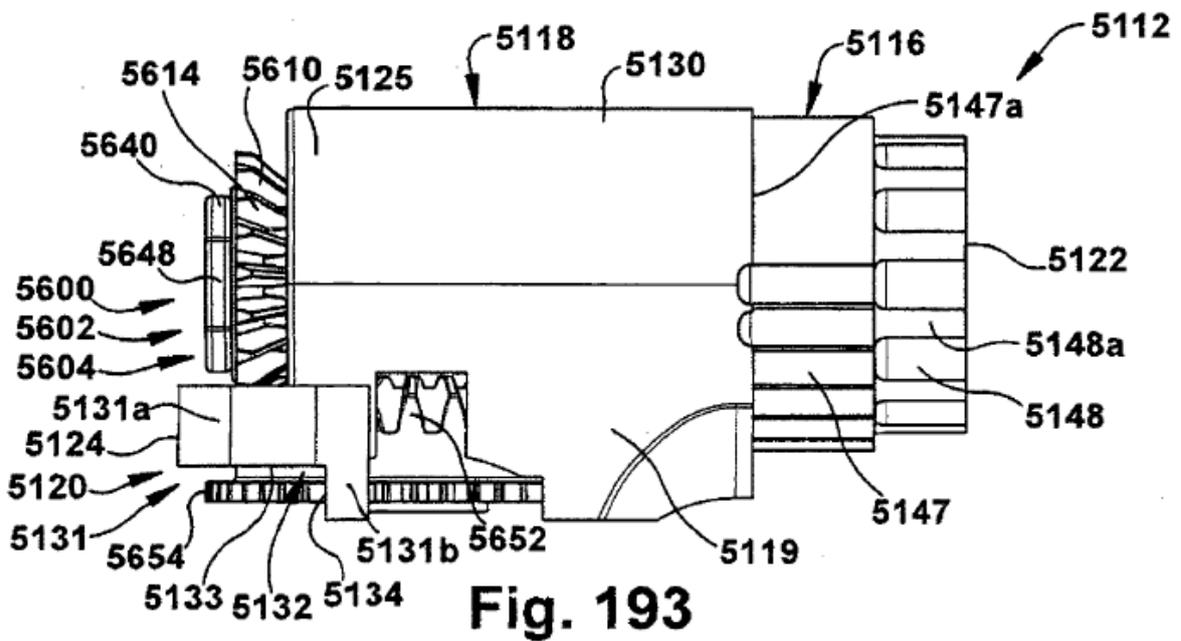
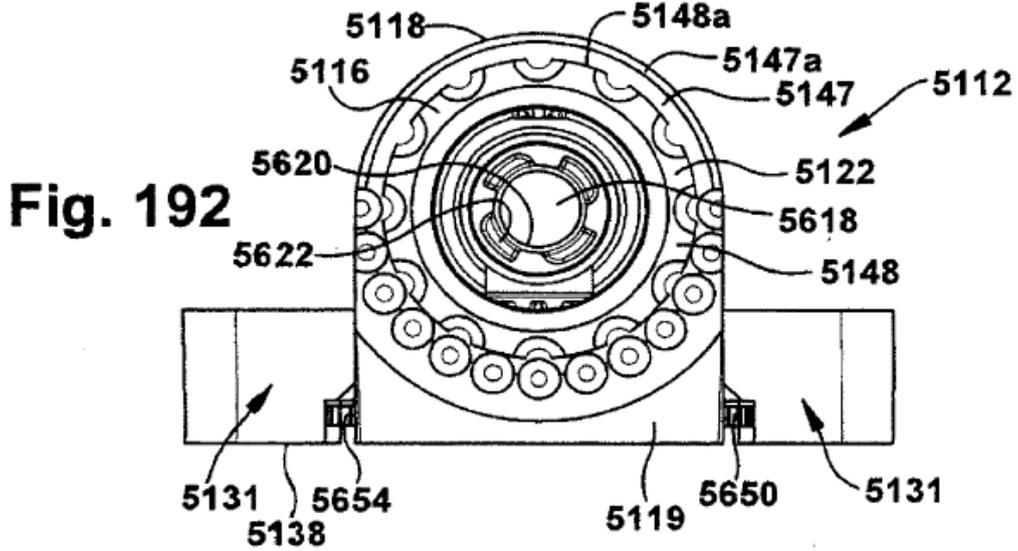
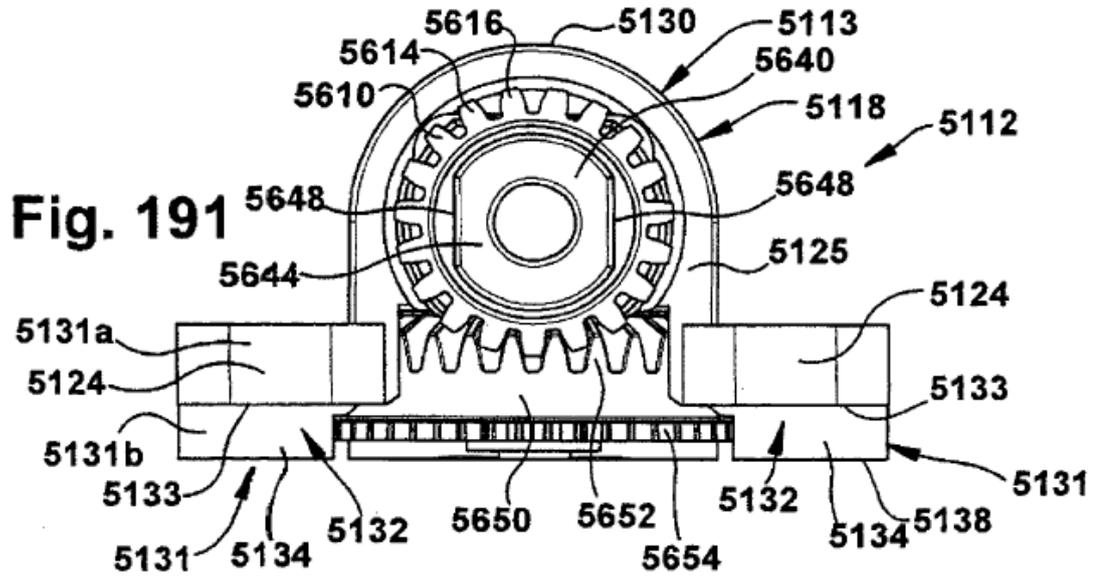
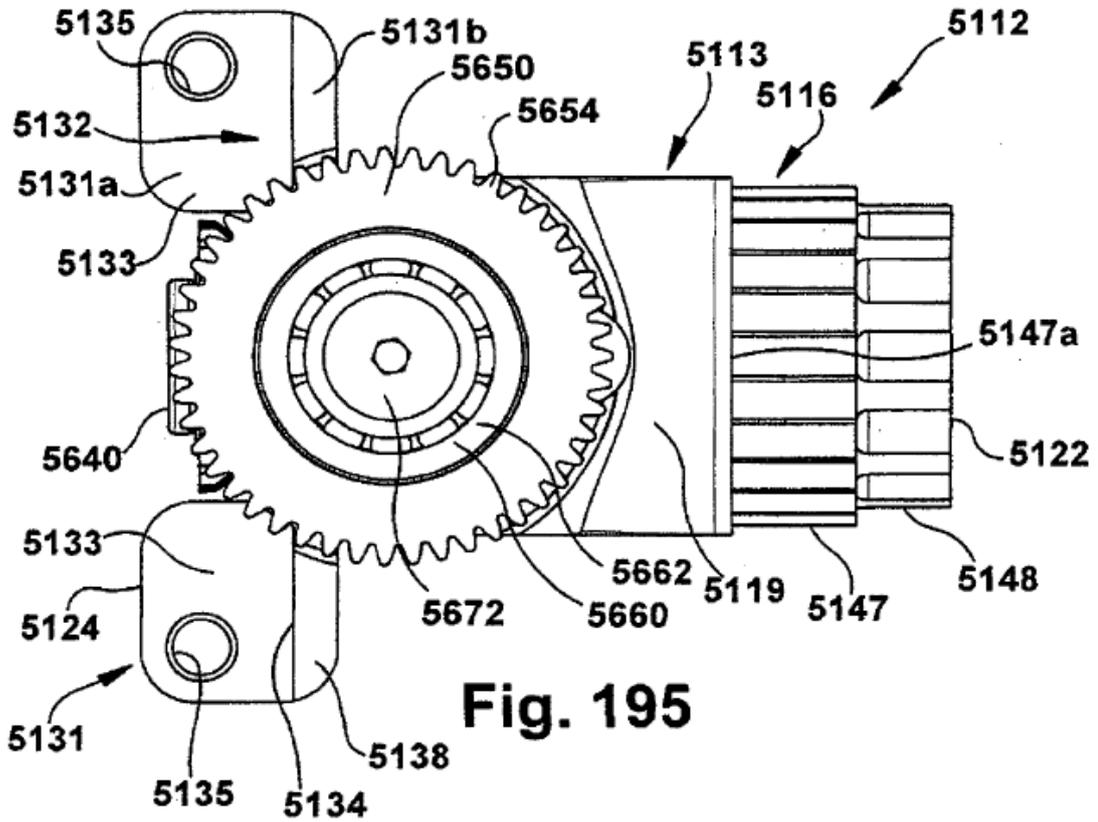
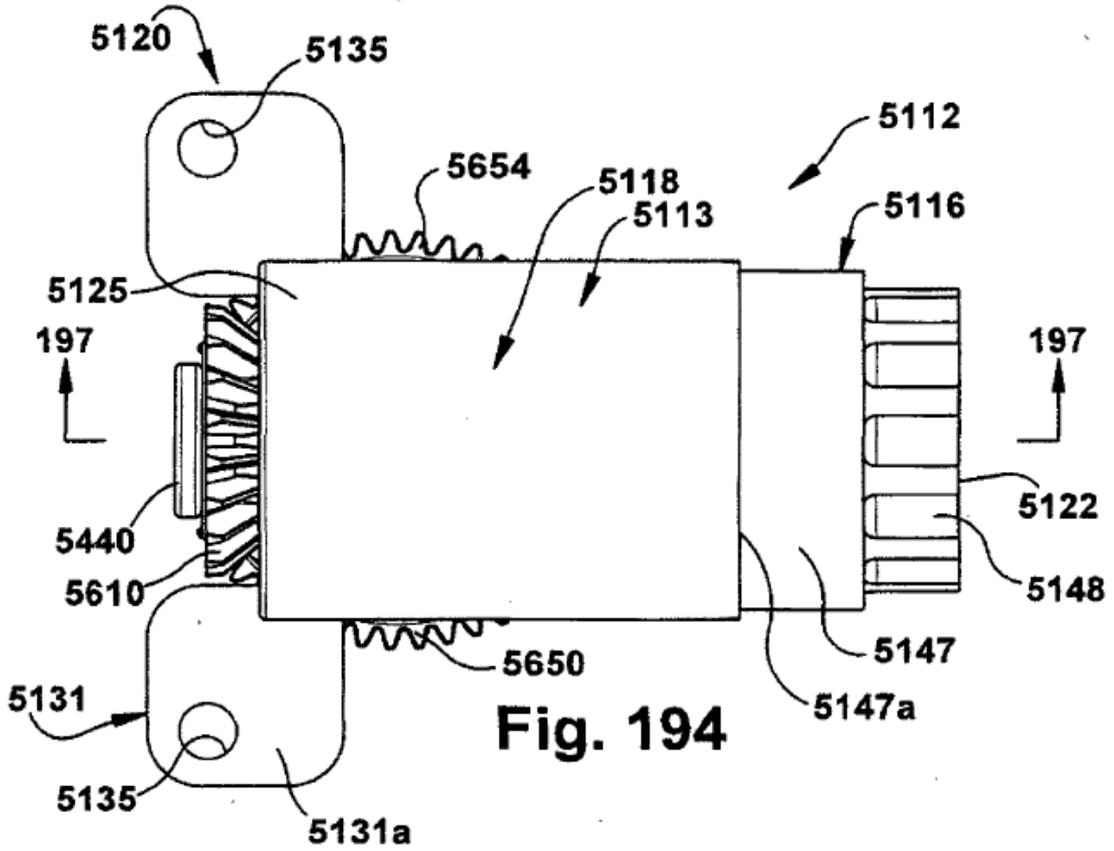


Fig. 190





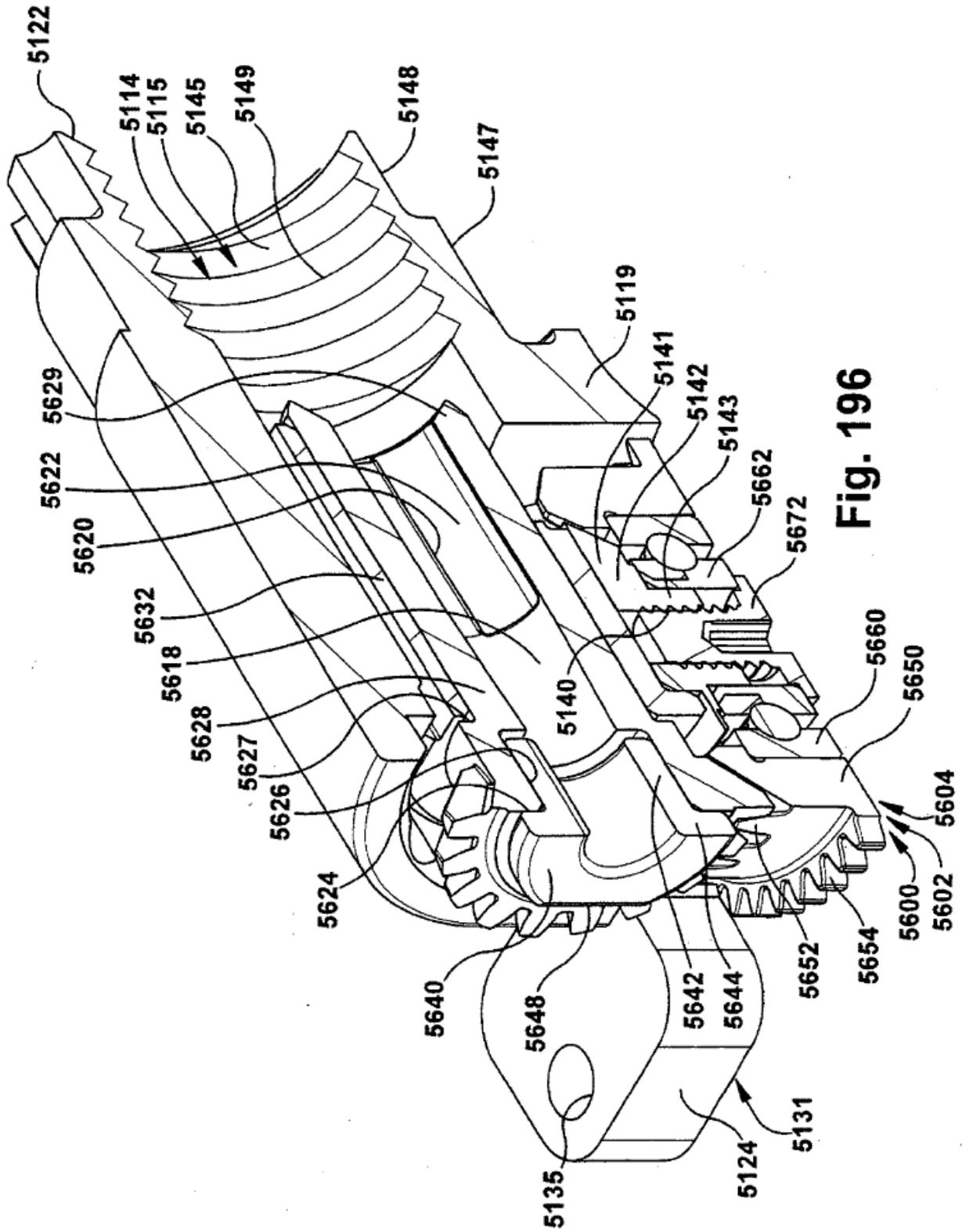


Fig. 196

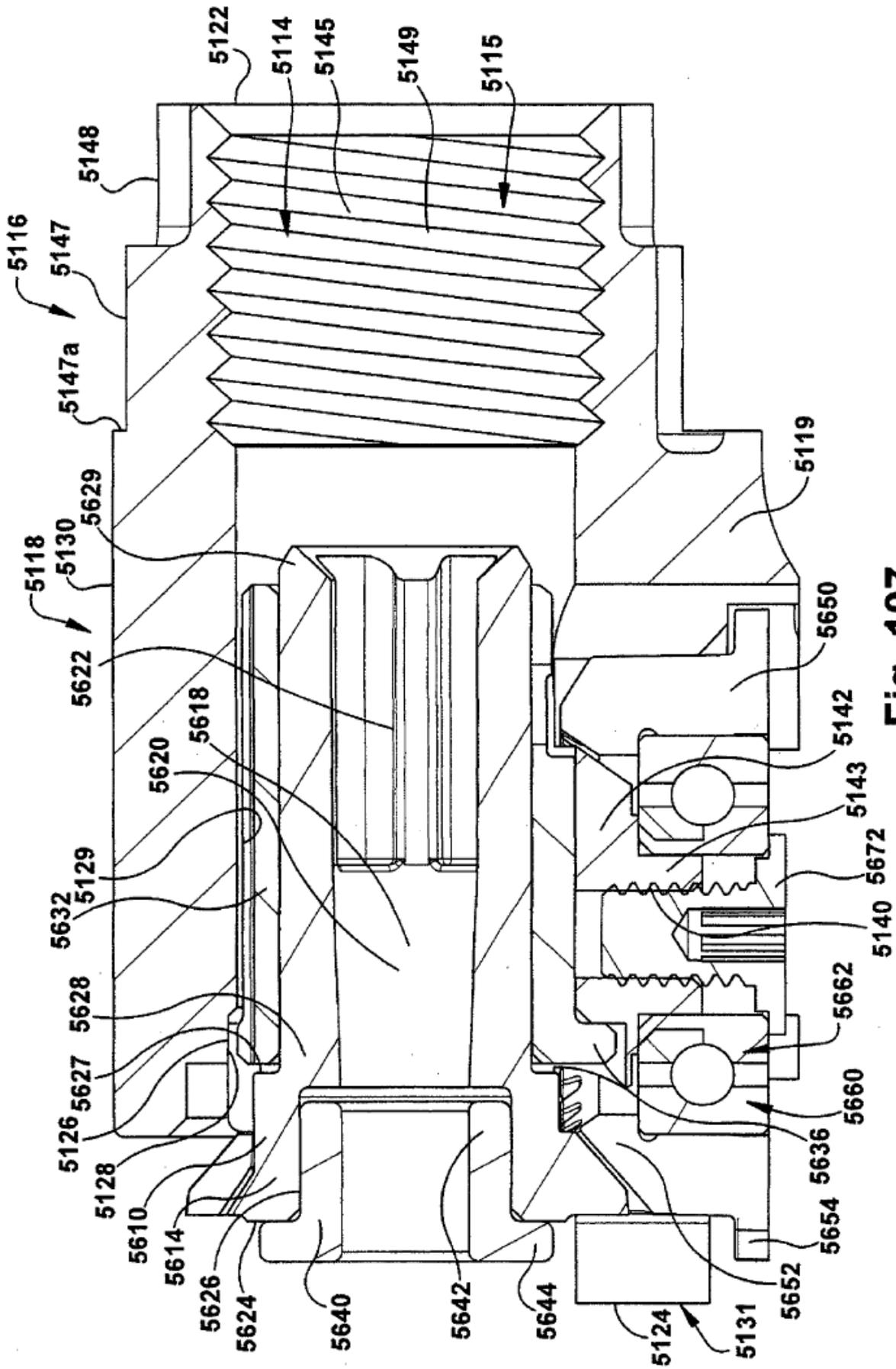


Fig. 197

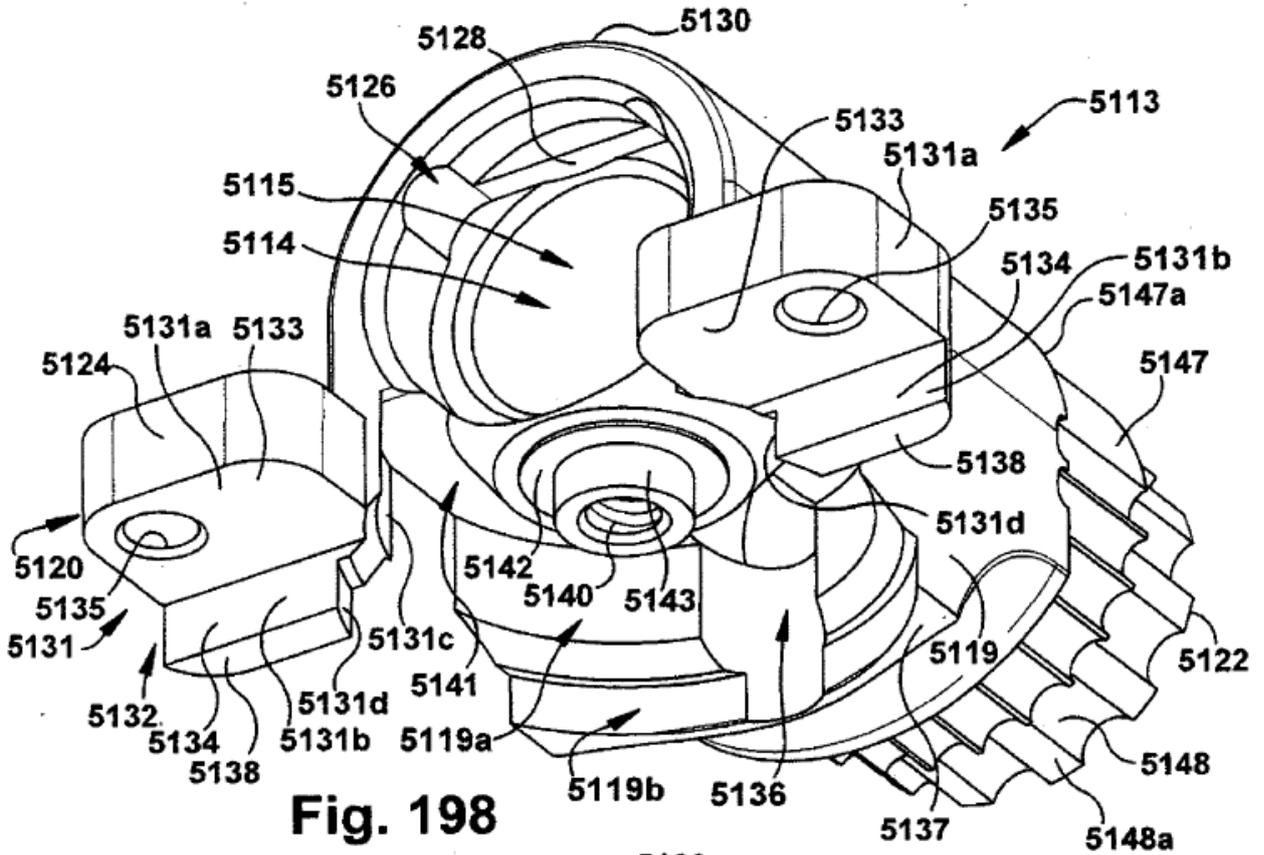


Fig. 198

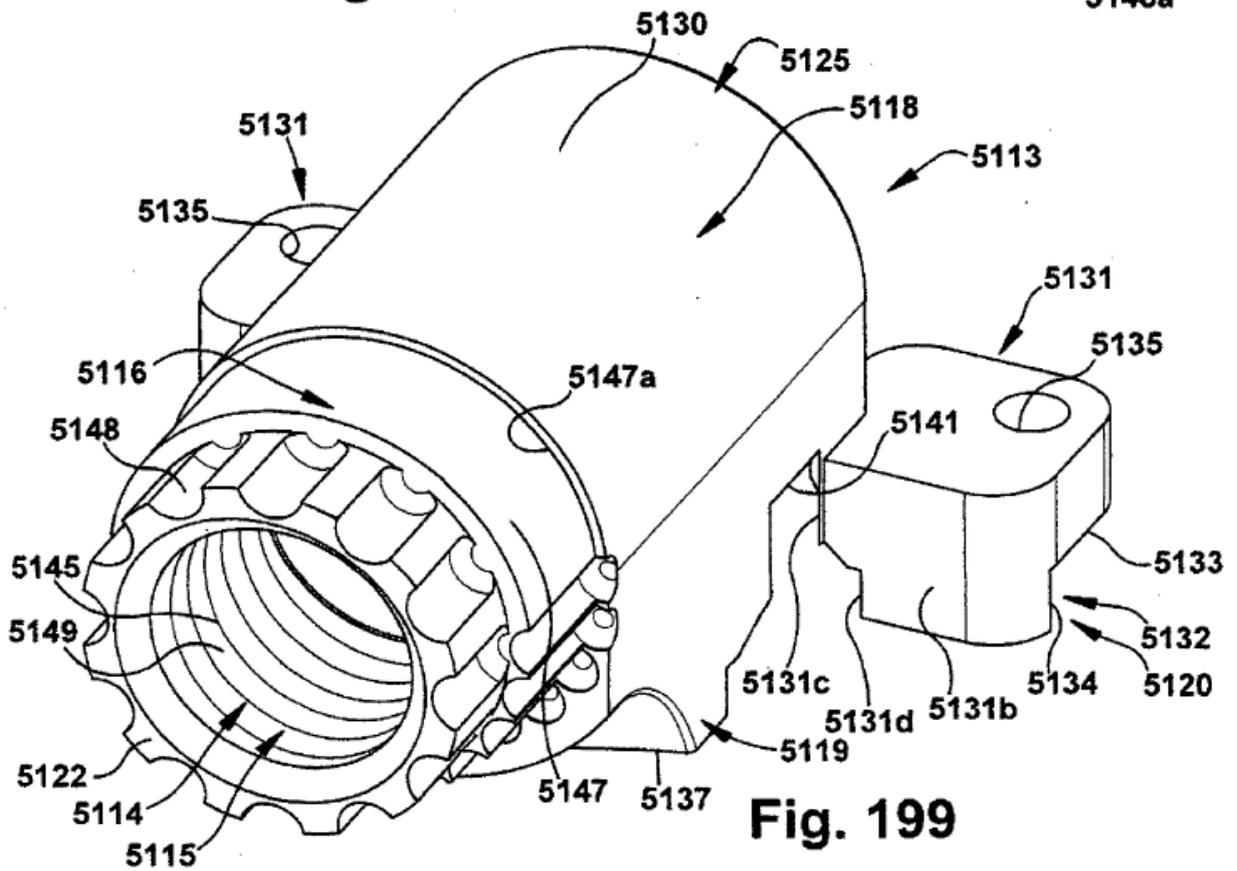


Fig. 199

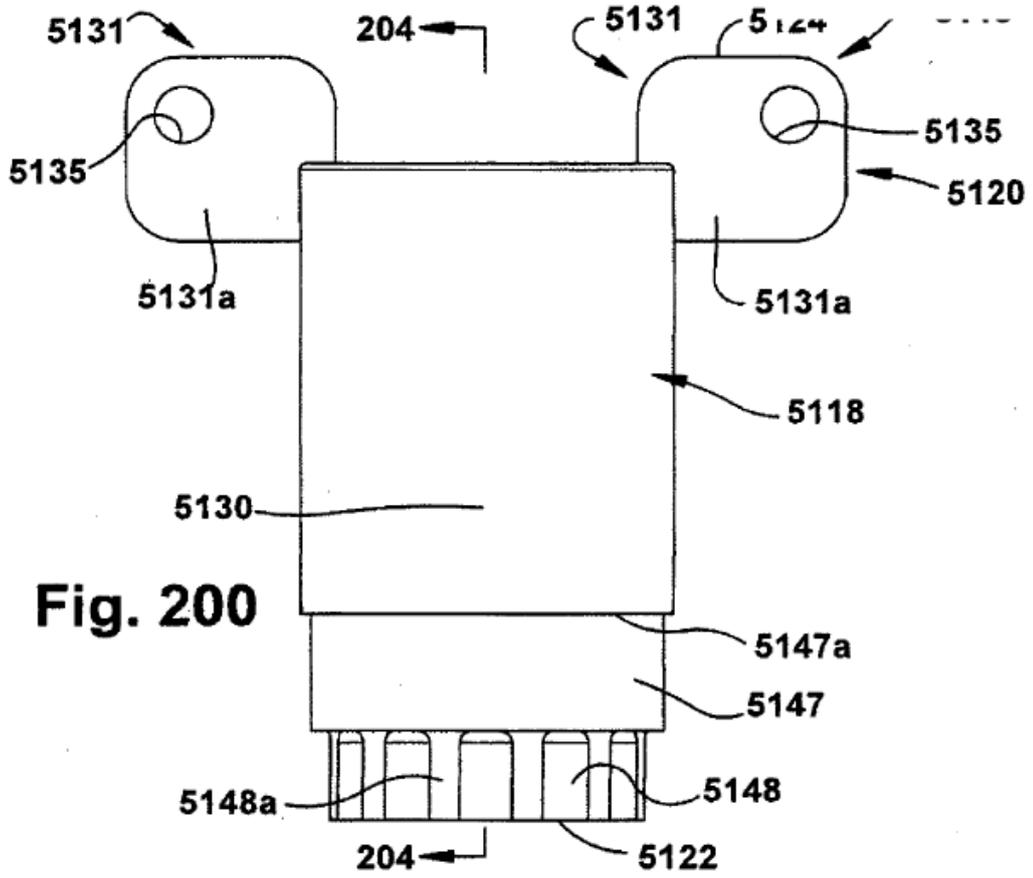


Fig. 200

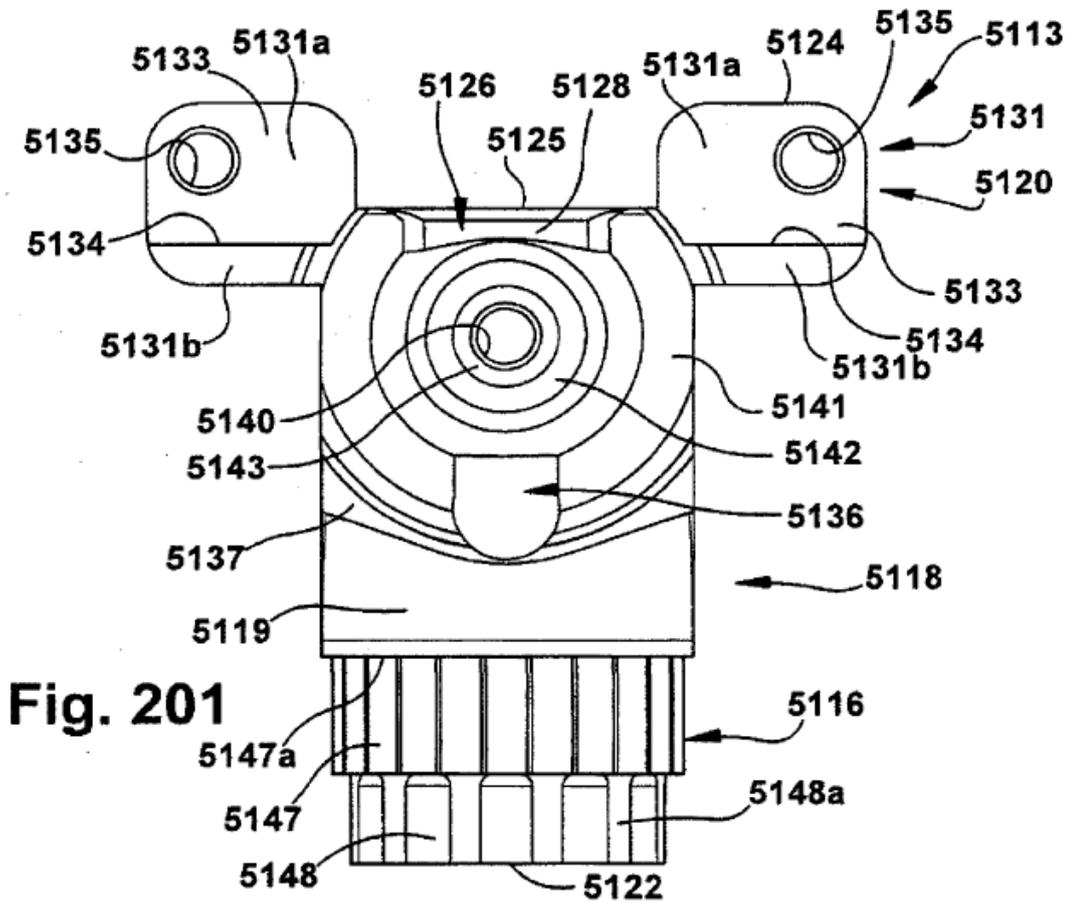
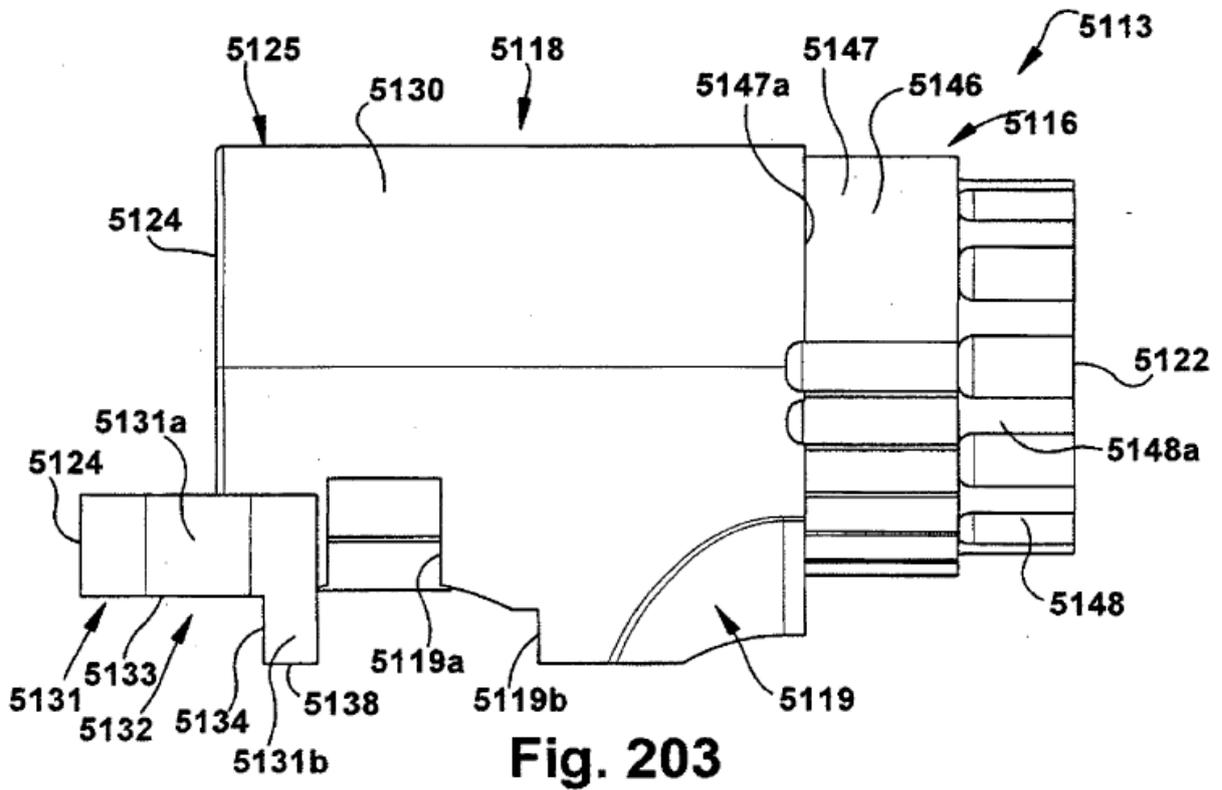
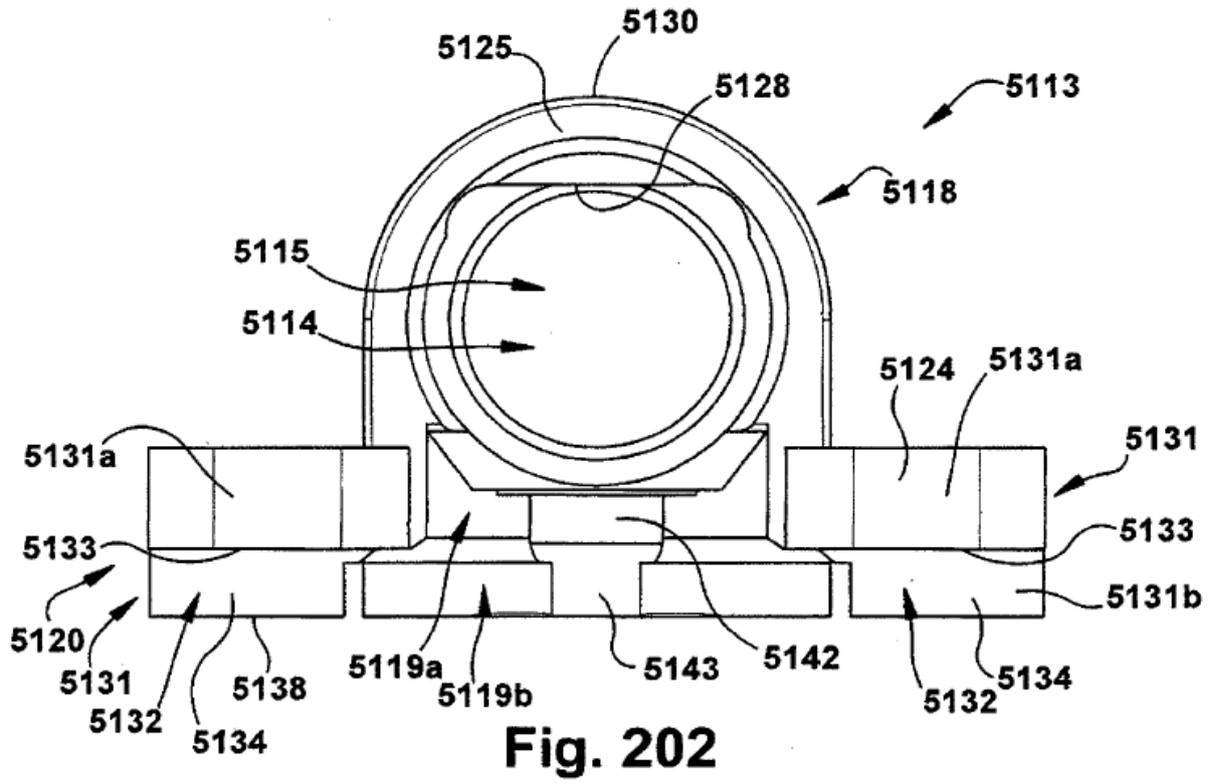


Fig. 201



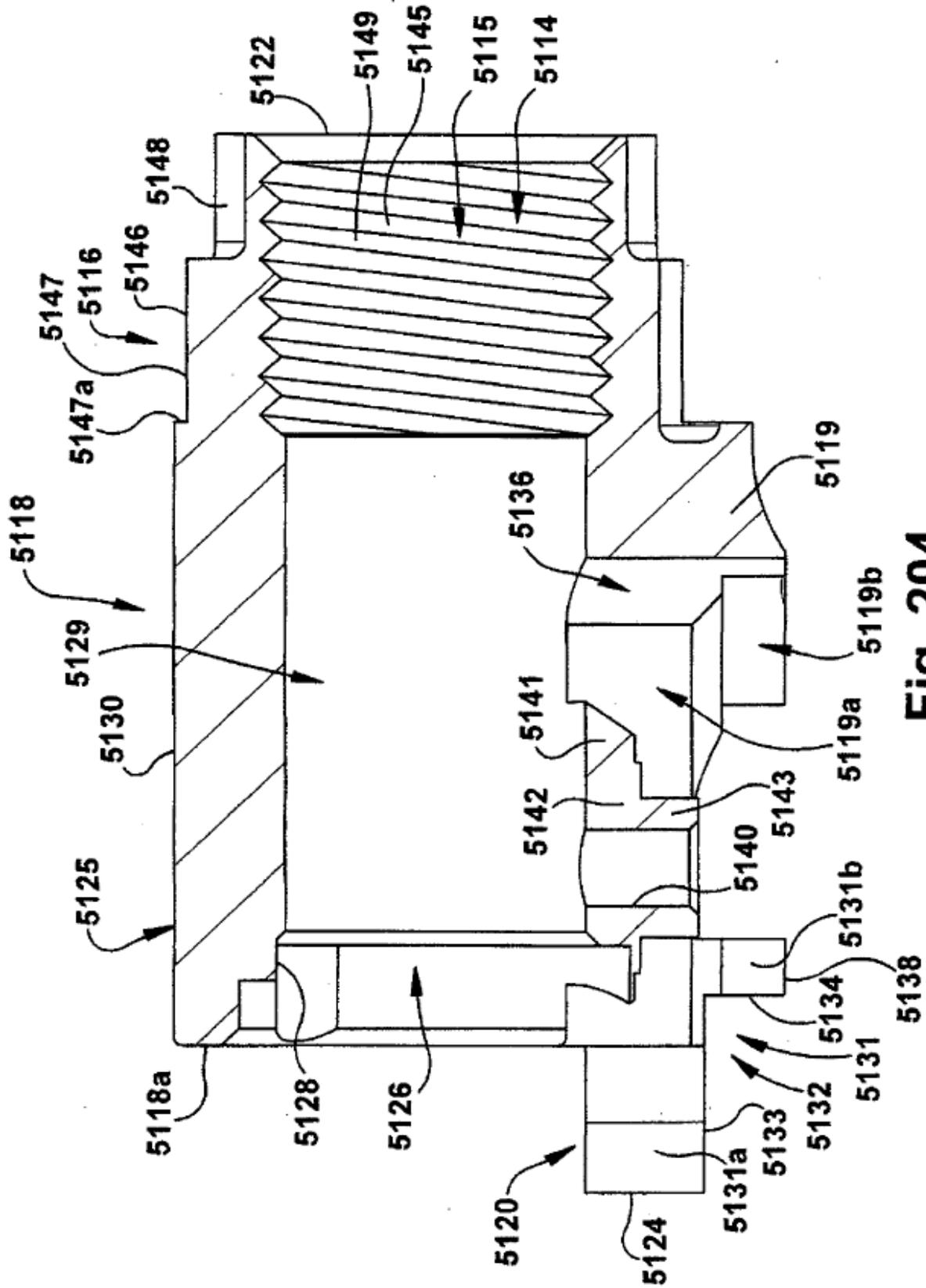


Fig. 204

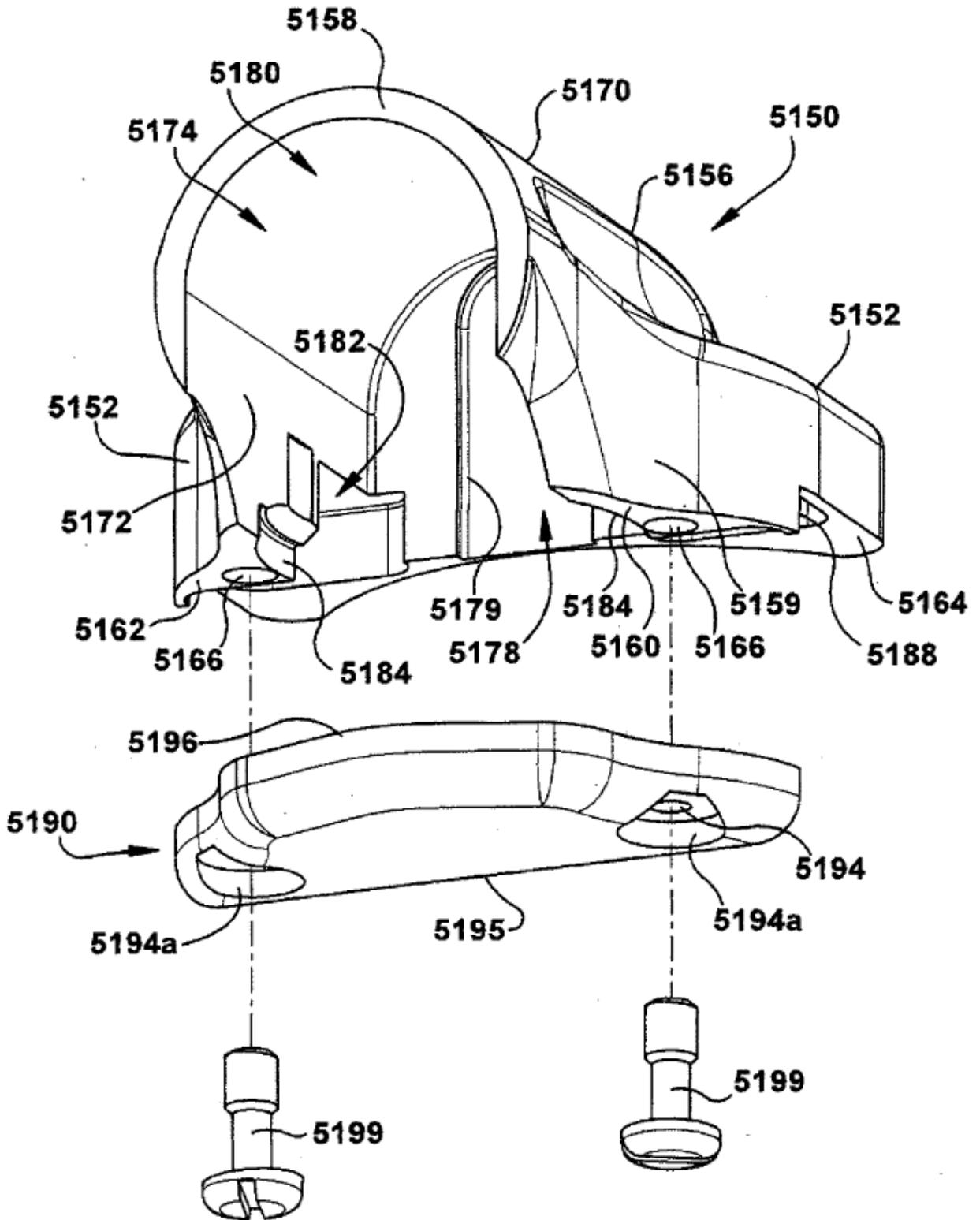


Fig. 205

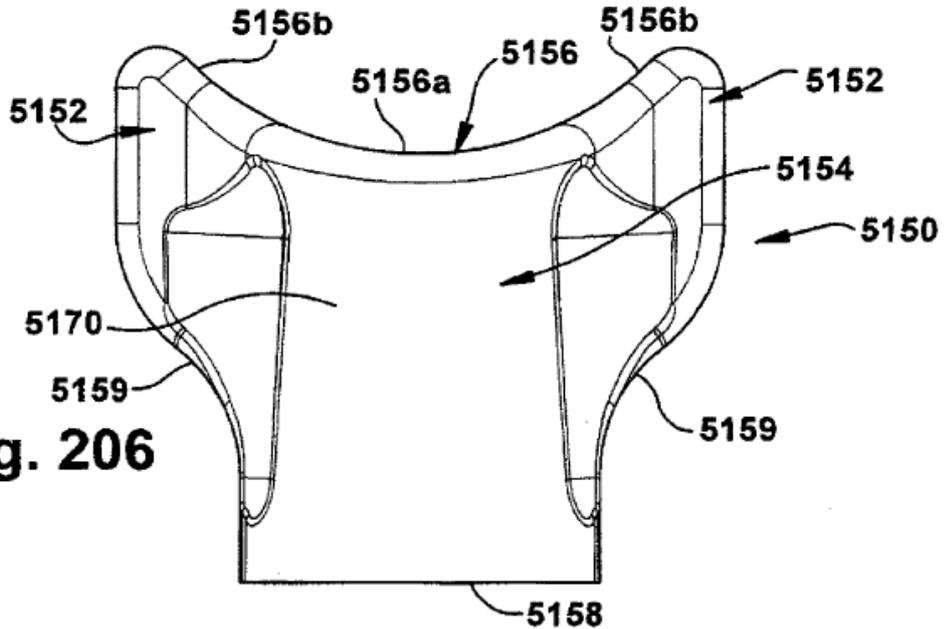


Fig. 206

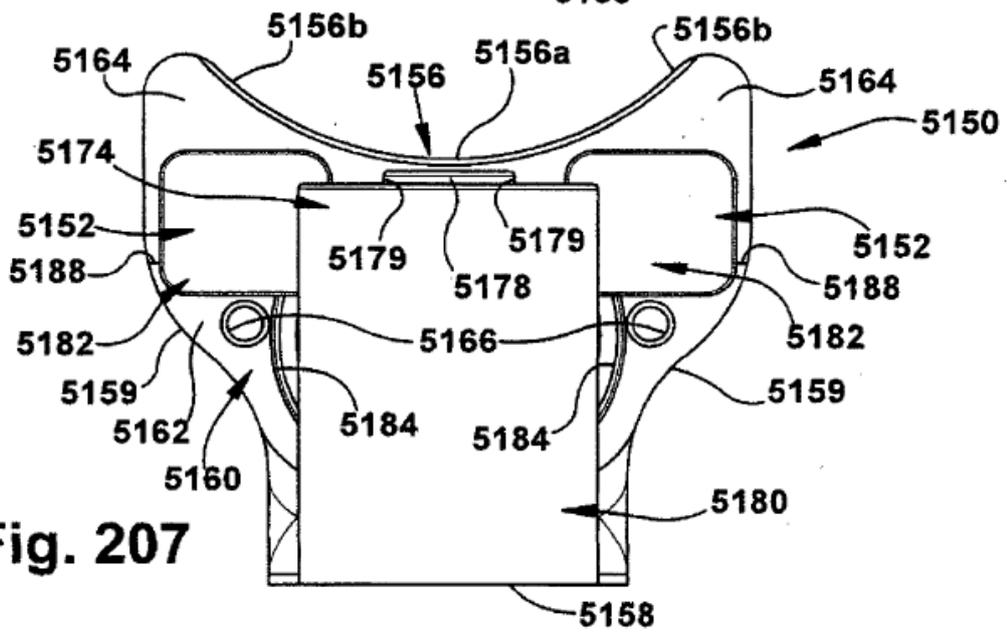


Fig. 207

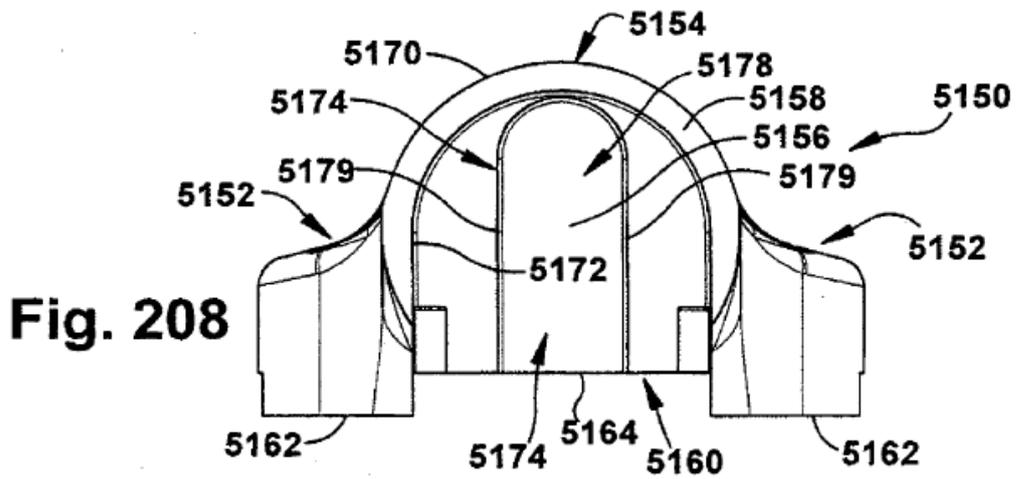


Fig. 208

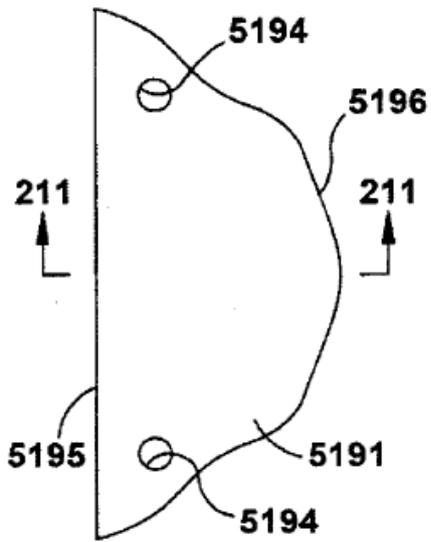


Fig. 209

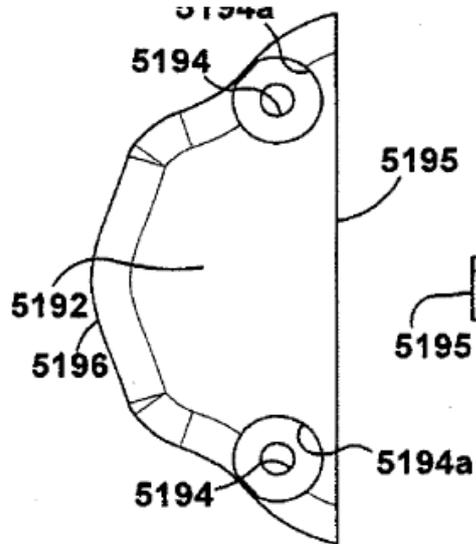


Fig. 210

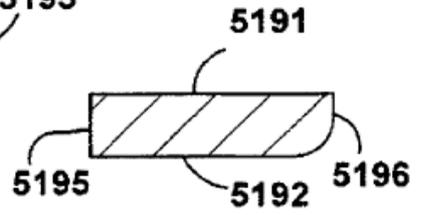


Fig. 211

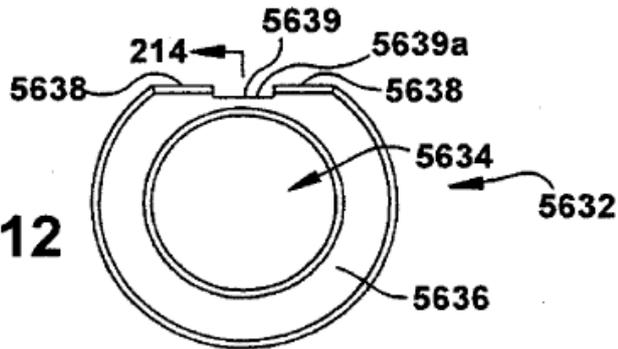


Fig. 212

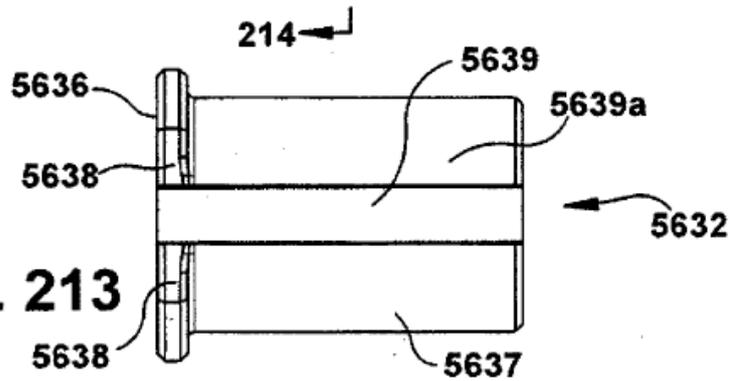


Fig. 213

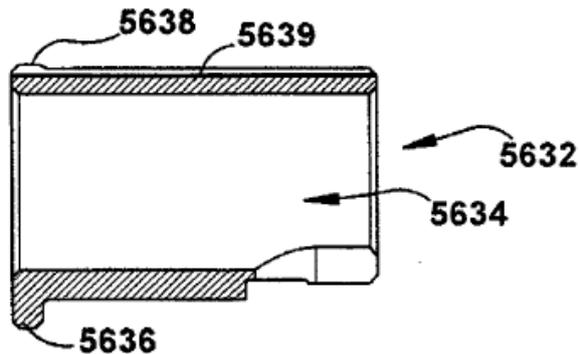


Fig. 214