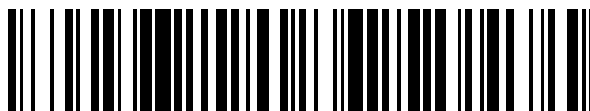


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 614**

51 Int. Cl.:

F16C 1/08 (2006.01)

F16C 1/06 (2006.01)

B26B 25/00 (2006.01)

A22B 5/16 (2006.01)

F16D 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2012 PCT/US2012/046611**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13103385**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12864253 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2800912**

54 Título: **Conexión entre el vástago flexible y el motor de accionamiento para cuchilla rotatoria con accionamiento a motor**

30 Prioridad:

06.01.2012 US 201213344760

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RAPP, GEOFFREY, D.;
MUNIGA, SCOTT, M.;
ROSU, MARINEL;
WHITED, JEFFREY, A. y
MASCARI, NICHOLAS, A.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 759 614 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

Conexión entre el vástago flexible y el motor de accionamiento para cuchilla rotatoria con accionamiento a motor

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a una estructura de interfaz de accionamiento o conexión de accionamiento para una transmisión de accionamiento de vástago flexible y un motor de accionamiento externo para proporcionar potencia de rotación del motor de accionamiento a una herramienta con accionamiento a motor, tal como una
10 cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, y a una transmisión de accionamiento de vástago flexible.

Antecedentes

Las cuchillas rotatorias con accionamiento a motor se usan de forma generalizada en instalaciones de
15 procesamiento de carne para las operaciones de corte y de recorte de carne. Las cuchillas rotatorias con accionamiento a motor también tienen aplicación en otros diversos sectores industriales en los que es necesario que las operaciones de corte y / o de recorte se realicen de una forma rápida y con un esfuerzo menor del que sería el caso si se usaran herramientas manuales de corte o de recorte tradicionales, por ejemplo, cuchillos largos, tijeras, tenazas de corte, etc. A modo de ejemplo, las cuchillas rotatorias con accionamiento a motor se pueden utilizar de
20 hecho para tareas tan diversas como la taxidermia; el corte y el recorte de espuma elastomérica o de uretano para diversas aplicaciones, incluyendo asientos de vehículos; y el desbridamiento o retirada de tejidos en conexión con procedimientos médicos / quirúrgicos y / o la recuperación de tejidos del cuerpo de un donante humano o animal.

Por lo general, las cuchillas rotatorias con accionamiento a motor incluyen un conjunto de mango y un conjunto de
25 cabezal. El conjunto de cabezal incluye una carcasa de hoja anular y una hoja de cuchilla rotatoria anular que se soporta para la rotación por medio de la carcasa de hoja. El conjunto de cabezal de una cuchilla rotatoria con accionamiento a motor también incluye una carcasa de caja de engranajes que soporta un tren de engranajes para accionar de forma rotatoria la hoja de cuchilla rotatoria. En algunos casos, el tren de engranajes que se soporta en la carcasa de caja de engranajes puede comprender un único engranaje, en otros casos; el tren de engranajes puede
30 incluir una pluralidad de engranajes para accionar la hoja de cuchilla rotatoria. El tren de engranajes es parte de un conjunto de accionamiento para la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, siendo el tren de engranajes interno a la cuchilla rotatoria. Se divulgan cuchillas rotatorias con accionamiento a motor que tienen diversas formas de realización de tren de engranajes, incluyendo un tren de engranajes que comprende un único engranaje y un tren de engranajes que incluye una pluralidad de engranajes en la solicitud de EE.UU. 13/189.925 (número de publicación
35 US 2013/025137 A) de Whited y col., presentada el 25 de julio de 2011 ("la solicitud '925").

El conjunto de accionamiento también incluye componentes externos a la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, incluyendo un motor de accionamiento externo y una transmisión de accionamiento de vástago flexible. Por lo general, la potencia motriz o de rotación que acciona el tren de engranajes de la cuchilla rotatoria con accionamiento
40 a motor se proporciona a partir de un motor de accionamiento externo y se transmite a través de una transmisión de accionamiento de vástago flexible. Por lo general, la transmisión de accionamiento de vástago flexible incluye un vástago alargado de transmisión de accionamiento que rota dentro de una camisa exterior. El vástago alargado de transmisión de accionamiento incluye una pieza de conexión accionada en un extremo del vástago de transmisión de accionamiento que engrana con y se rota por medio de la pieza de conexión de accionamiento coincidente del
45 motor de accionamiento y una pieza de conexión de accionamiento en el extremo opuesto del vástago de transmisión de accionamiento que engrana con y rota una pieza de conexión accionada coincidente del tren de engranajes de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor. La rotación del vástago de transmisión de accionamiento por medio del motor externo rota el tren de engranajes de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, que, a su vez, rota la hoja de cuchilla rotatoria.

La camisa exterior de una transmisión de accionamiento de vástago flexible típica incluye un primer acoplamiento de extremo de motor en un extremo de la camisa exterior que está adaptado para acoplarse de forma liberable a un
50 acoplamiento coincidente del motor de accionamiento, de tal modo que, cuando el acoplamiento de extremo de motor y el acoplamiento de motor de accionamiento se ponen en contacto, la pieza de conexión accionada del vástago de transmisión de accionamiento engrana con y es accionada de forma rotatoria por la pieza de conexión de accionamiento del motor de accionamiento. Un segundo acoplamiento de conjunto de mango en el extremo opuesto de la camisa exterior está adaptado para acoplarse de forma liberable al conjunto de mango de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor de tal modo que la pieza de conexión de accionamiento del vástago de transmisión de accionamiento engrana con y acciona la pieza de conexión accionada del tren de engranajes de la cuchilla rotatoria
55 con accionamiento a motor.

En algunas transmisiones de accionamiento de vástago flexible anteriores, la estructura de la interfaz o conexión de accionamiento entre la transmisión de accionamiento de vástago flexible y el motor de accionamiento era problemática. Normalmente, la primera pieza de conexión accionada del vástago de transmisión de accionamiento
60 era una pieza de conexión cuadrada macho que se ajustaba en una abertura hembra cuadrada de la pieza de conexión de accionamiento del motor. Tal conexión de la pieza de conexión cuadrada entre la pieza de conexión

accionada del vástago de transmisión de accionamiento y la pieza de conexión de accionamiento del motor tendía a ser difícil de alinear apropiadamente para su inserción cuando se intentaba acoplar al primer acoplamiento de la camisa exterior del acoplamiento del motor, a menudo requería que el operador usara las dos manos para alinear y conectar el vástago de transmisión de accionamiento y el motor de accionamiento. Adicionalmente, los vértices de la pieza de conexión cuadrada macho del vástago de transmisión de accionamiento tienden a acabar por redondearse con el tiempo, dando como resultado una conexión de accionamiento más suelta u holgada entre las piezas de conexión de accionamiento coincidentes del vástago de transmisión de accionamiento y el motor de accionamiento. La conexión de accionamiento suelta u holgada a menudo estaría caracterizada por un "ruido sordo" inicial de la conexión de accionamiento cuando el motor de accionamiento era accionado por el operador para poner en marcha la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor.

Además, en algunas transmisiones de accionamiento de vástago flexible anteriores, había problemas de alineación entre el primer acoplamiento de la camisa exterior y el acoplamiento de motor de accionamiento, que daban como resultado una desalineación axial entre un eje de rotación de la pieza de conexión de accionamiento del motor de accionamiento y un eje de rotación del vástago de transmisión de accionamiento o vástago flexible de la transmisión de accionamiento de vástago flexible. Incluso una leve desalineación axial entre el eje de rotación de la pieza de conexión de accionamiento del motor de accionamiento y el eje de rotación del vástago de transmisión de accionamiento daría como resultado una vibración indeseable del vástago de transmisión de accionamiento y un desgaste excesivo de los componentes de la transmisión de accionamiento de vástago flexible.

Adicionalmente, en algunas transmisiones de accionamiento de vástago flexible anteriores, el primer acoplamiento de la camisa exterior incluía un anillo rotatorio o deslizante interpuesto entre el primer acoplamiento y el acoplamiento del motor para permitir una rotación relativa entre el primer acoplamiento y el acoplamiento del motor. En ciertas condiciones, tal como cuando la transmisión de accionamiento de vástago flexible formaba un ángulo agudo debido al posicionamiento del operador de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, la camisa exterior tendía a rotar en el extremo del motor de accionamiento, que se "enrollaría" o retorcería alrededor del eje longitudinal central del vástago de transmisión de accionamiento. La presencia del anillo deslizante también crea holgura en la conexión de acoplamiento entre la transmisión de accionamiento de vástago flexible y el motor de accionamiento, debido a la tolerancia combinada acumulada del primer acoplamiento, el anillo deslizante y el acoplamiento del motor. Como se ha indicado anteriormente, la holgura en la conexión entre la transmisión de accionamiento de vástago flexible y el acoplamiento del motor puede conducir a una desalineación del eje de rotación de la pieza de conexión de accionamiento del motor y el eje de rotación del vástago de transmisión de accionamiento, que da como resultado una vibración indeseable del vástago de transmisión de accionamiento y un desgaste excesivo de los componentes de la transmisión de accionamiento de vástago flexible.

El documento US 2010/0170097A divulga un conjunto de cuchilla rotatoria con una cuchilla rotatoria, un motor que funciona para accionar la cuchilla rotatoria, un cable de accionamiento flexible con un extremo proximal conectado de forma accionable a la cuchilla para transmitir potencia de rotación a la hoja de la misma mientras está fijada a lo largo de la longitud del cable, y un enganche de seguridad conectado de forma accionable a un extremo distal del cable. El enganche de seguridad está acoplado de forma accionable al motor y es operable para transmitir potencia de rotación del motor al cable de accionamiento y, de esta manera, a la cuchilla rotatoria. El enganche de seguridad incluye miembros de entrada y salida que engranados de forma accionable y liberable entre sí. El enganche de seguridad es operable para desengranar de forma accionable los miembros. El cable de accionamiento incluye una vaina externa, extendiéndose un vástago de accionamiento a través de la vaina externa y siendo recibido rotatoriamente en su interior, y un acoplamiento macho localizado en un extremo distal del vástago de accionamiento. Un extremo proximal del cable de accionamiento está conectado al extremo del conector de la cuchilla rotatoria.

Sumario

La presente invención proporciona una transmisión de accionamiento de vástago flexible con las características de la reivindicación 1 para acoplarse entre un motor de accionamiento y un tren de engranajes de una herramienta con accionamiento a motor.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a una estructura de conexión como se define mediante la reivindicación 11 para transmitir potencia de rotación entre el motor de accionamiento y un tren de engranajes de una herramienta con accionamiento a motor y que incluye la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas de la presente divulgación serán evidentes para un experto en la materia a la que se refiere la presente divulgación tras considerar la siguiente descripción de la divulgación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que números de referencia semejantes se refieren, a menos que se describa de otro modo, a partes semejantes por la totalidad de los dibujos y en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una primera forma de realización a modo de ejemplo de un conjunto de herramienta con accionamiento a motor, incluyendo una cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, un conjunto de motor de accionamiento, y una transmisión de accionamiento de vástago flexible de la presente divulgación;

la figura 2 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1;

la figura 2A es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de una porción del conjunto de cabezal de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1 que incluye la hoja de cuchilla rotatoria, la carcasa de hoja y una estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja que, en una forma de realización a modo de ejemplo, incluye una tira de cojinetes de rodillos alargada que afianza y soporta de forma rotatoria la hoja de cuchilla rotatoria con respecto a la carcasa de hoja;

la figura 2B es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática del conjunto de mango de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1 que incluye la pieza de mano, el conjunto de retención de pieza de mano y un conjunto de enganche de vástago de accionamiento que se soporta por medio del conjunto de retención de pieza de mano;

la figura 2C es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de una porción del conjunto de cabezal de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1 que incluye el conjunto de caja de engranajes, un conjunto de rigidización y un cuerpo de bastidor, incluyendo el conjunto de caja de engranajes un tren de engranajes y una carcasa de caja de engranajes;

la figura 3 es una vista en planta superior esquemática de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1;

la figura 4 es una vista en sección y ampliada, esquemática de la combinación montada de la hoja de cuchilla rotatoria, la carcasa de hoja y la estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1 tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 4 - 4 en la figura 3;

la figura 5 es una vista en alzado lateral esquemática de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1;

la figura 6 es una vista en sección longitudinal de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 6 - 6 en la figura 3;

la figura 7 es una vista esquemática, parcialmente en alzado lateral y parcialmente en sección, de un conjunto de accionamiento del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1;

la figura 8 es una vista en alzado frontal esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de accionamiento de vástago del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1 con un acoplamiento de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago y un acoplamiento de motor del conjunto de motor de accionamiento en un estado acoplado;

la figura 9 es una vista en alzado lateral esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 8;

la figura 10 es una vista en perspectiva inferior esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 8;

la figura 11 es una vista en perspectiva esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 8 con un panel de acceso de una cubierta de motor de accionamiento del motor de accionamiento retirado para mostrar mejor el motor de accionamiento dentro de la cubierta de motor de accionamiento;

la figura 12 es una vista en perspectiva esquemática del conjunto de motor de accionamiento, con la cubierta de motor de accionamiento retirada para mostrar mejor el motor de accionamiento y el acoplamiento de motor de accionamiento, y una porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago flexible del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1 en un estado acoplado;

la figura 13 es una vista en alzado lateral esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 12;

la figura 14A es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática del conjunto de motor de accionamiento de la figura 12;

la figura 14B es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de una porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 12;

la figura 15 es una vista en alzado superior esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 12;

la figura 16 es una vista en alzado inferior esquemática del conjunto de motor de accionamiento del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1, con la transmisión de accionamiento de vástago flexible retirada;

la figura 17 es una vista en sección esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 12, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 17 - 17 en la figura 15, que muestra una estructura de conexión de accionamiento entre una porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago y el conjunto de motor de accionamiento;

la figura 18 es una vista en sección esquemática del conjunto de motor de accionamiento y la transmisión de

accionamiento de vástago de la figura 12, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 18 - 18 en la figura 15, que muestra la estructura de conexión de accionamiento entre una porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago y el conjunto de motor de accionamiento, con el conjunto de accionamiento de vástago retirado por razones de claridad;

la figura 19 es una vista en alzado lateral esquemática de la porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago del conjunto de herramienta con accionamiento a motor de la figura 1, que muestra una porción de un conjunto de camisa exterior y el conjunto de vástago de accionamiento de la transmisión de accionamiento de vástago;

la figura 20 es una vista en planta superior esquemática de la porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 19;

la figura 21 es una vista en sección esquemática de la porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 19, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 21 - 21 en la figura 20;

la figura 22 es una vista en alzado lateral esquemática de una porción de extremo de motor del conjunto de vástago de accionamiento de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 19;

la figura 23 es una vista en sección esquemática del conjunto de vástago de accionamiento de la figura 22, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 23 - 23 en la figura 22;

la figura 24 es una vista en planta superior esquemática del conjunto de vástago de accionamiento de la figura 22, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 24 - 24 en la figura 22;

la figura 25 es una vista en perspectiva esquemática de una conexión de accionamiento entre una pieza de conexión accionada del conjunto de vástago de accionamiento de la transmisión de accionamiento de vástago y una pieza de conexión de accionamiento del conjunto de motor de accionamiento, tal como aparecerían las mismas cuando la porción de extremo de motor de la transmisión de vástago de accionamiento se encuentra en un estado acoplado con el conjunto de motor de accionamiento; y

la figura 26 es una vista en alzado frontal esquemática de una estructura de conexión de accionamiento entre una porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago y el conjunto de motor de accionamiento en un estado desacoplado y alineado;

la figura 27 es una vista en alzado frontal esquemática de una estructura de conexión de accionamiento entre una porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago y el conjunto de motor de accionamiento en un estado desacoplado y de contacto; y

la figura 28 es una vista en alzado frontal esquemática de una estructura de conexión de accionamiento entre una porción de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago y el conjunto de motor de accionamiento en un estado acoplado;

Descripción detallada

La presente divulgación se refiere a una superficie de contacto de accionamiento o estructura de conexión de accionamiento, que se muestra en general en 1000 en las figuras 8 - 13, para acoplar operativamente una transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y un conjunto de motor de accionamiento externo 900 para transmitir potencia motriz o de rotación desde un motor de accionamiento 901 del conjunto de motor de accionamiento 900 a una herramienta con accionamiento a motor 100, tal como una cuchilla rotatoria con accionamiento a motor. La estructura de conexión de accionamiento 1000 de transmisión de accionamiento de vástago - motor de accionamiento incluye un acoplamiento de extremo de motor 714 y una pieza de conexión accionada 814 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y un acoplamiento de motor de accionamiento 915 y una pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. El acoplamiento de extremo de motor 714 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 está configurado para engranar de forma liberable con el acoplamiento de motor de accionamiento 915 del conjunto de motor de accionamiento 900. Cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 se pone operativamente en contacto con o se encuentra en un estado acoplado con respecto al acoplamiento de motor de accionamiento 915, la pieza de conexión accionada 814 es enganchada de forma operativa por o se acopla a la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. La pieza de conexión accionada 814 es parte de un conjunto de vástago de accionamiento 800 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700. El conjunto de vástago de accionamiento 800 incluye un vástago flexible y alargado de transmisión de accionamiento o vástago flexible 802, la pieza de conexión accionada 814 en un primer extremo 810 del conjunto de vástago de accionamiento 800, y una pieza de conexión de accionamiento macho 884 en un segundo extremo 880 del conjunto de vástago de accionamiento 800.

De forma ventajosa, la estructura de conexión de accionamiento 1000 de la presente divulgación prevé el acoplamiento y el desacoplamiento rápidos de los acoplamientos de extremo de motor y de motor coincidentes 714, 915 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y el conjunto de motor de accionamiento 900 por un operador de la herramienta con accionamiento a motor 100 usando una mano. Adicionalmente, cuando los acoplamientos 714, 915 de la transmisión de accionamiento de vástago 700 y el conjunto de motor de accionamiento 900 se encuentran en el estado acoplado, en una forma de realización a modo de ejemplo de la presente divulgación, una estructura de engrane de accionamiento 1002 (la figura 25) entre la pieza de conexión accionada 814 de la transmisión de accionamiento de vástago 700 y la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900 comprende una pluralidad de superficies de engrane de accionamiento planas 832,

984. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 22 y 25, las superficies de engrane de accionamiento planas 832 de la pieza de conexión accionada 814 se definen sobre o se forman sobre las aletas que sobresalen en sentido axial 830 de la pieza de conexión accionada 814. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 25 y 26, las superficies de engrane de accionamiento planas 984 de la pieza de conexión de accionamiento 972 se definen sobre o se forman sobre las aletas que sobresalen en sentido axial 982 de la pieza de conexión de accionamiento 972.

La estructura de engrane de accionamiento 1002 de la presente divulgación también incluye una estructura de ubicación axial 1004. Las superficies de engrane de accionamiento planas 832 de la pluralidad de aletas 830 de la pieza de conexión accionada 814 se extienden en sentido radial en torno a un miembro de ubicación 822 de la pieza de conexión accionada 814. De forma similar, las superficies de engrane de accionamiento planas 984 de la pieza de conexión de accionamiento 972 se extienden en sentido radial en torno a un miembro de ubicación 992 de la pieza de conexión de accionamiento 972. En una forma de realización a modo de ejemplo, el miembro de ubicación 822 de la pieza de conexión de accionamiento 814 comprende un saliente central ahusado 824 y el miembro de ubicación 992 de la pieza de conexión de accionamiento 972 comprende una abertura central ahusada 994 en la pieza de conexión de accionamiento 972. Cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 se encuentran en el estado acoplado, el saliente central ahusado 824 de la pieza de conexión accionada 814 se recibe en la abertura central ahusada 994 de la pieza de conexión de accionamiento 972 para definir la estructura de ubicación axial 1004.

De forma ventajosa, la estructura de engrane de accionamiento 1002 de la presente divulgación que comprende la pluralidad de las superficies de engrane de accionamiento planas 832, 984 de las piezas de conexión de pieza de conexión accionada y de accionamiento 814, 972 proporciona un área de contacto o de accionamiento grande entre las piezas de conexión 814, 972 dando como resultado una conexión de accionamiento duradera y firme entre el motor de accionamiento 901 y el vástago flexible 802 de la transmisión de accionamiento de vástago 700. Además, la estructura de ubicación axial 1004 de la presente divulgación que comprende el miembro de ubicación central 822 de la pieza de conexión accionada 814 y la abertura central 984 de la pieza de conexión de accionamiento 972 prevé de forma ventajosa una alineación precisa de un eje de rotación RMD de un vástago de accionamiento 970 del motor de accionamiento 901 y un eje de rotación RFS del vástago de transmisión de accionamiento o vástago flexible 802 del conjunto de vástago de accionamiento 800. Además, la estructura de conexión de accionamiento 1000 de la presente divulgación elimina la necesidad de un anillo deslizante o rotatorio que se interpone entre los acoplamientos coincidentes 714, 915 de la transmisión de accionamiento de vástago 700 y el conjunto de motor de accionamiento 900.

En una forma de realización a modo de ejemplo, la presente divulgación presenta un conjunto de herramienta con accionamiento a motor 10 que incluye: la herramienta con accionamiento a motor 100, tal como una cuchilla rotatoria con accionamiento a motor; el conjunto de motor de accionamiento externo 900; y la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 que se extiende entre y que transmite una potencia de accionamiento motriz o de rotación entre el motor de accionamiento 901 del conjunto de motor de accionamiento 900 y la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. La transmisión de accionamiento de vástago flexible 700, el motor de accionamiento 901 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 son parte de un conjunto o mecanismo de accionamiento 600 del conjunto de herramienta con accionamiento a motor 10 que conecta de forma operativa la potencia de rotación que es generada por el motor de accionamiento 900 con la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 para rotar una hoja de cuchilla rotatoria 300 de la cuchilla rotatoria 100.

La transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 incluye un conjunto de camisa exterior 702 y el conjunto de vástago de accionamiento 800, que es rotatorio dentro del conjunto de camisa exterior 702. El conjunto de camisa exterior 702 incluye una camisa exterior generalmente tubular que se extiende en sentido longitudinal 704 que define un orificio de paso tubular 706. El conjunto de camisa exterior 702 incluye adicionalmente el primer acoplamiento de extremo, o de motor, 714 que está dispuesto en un primer extremo 710 de la camisa exterior 704 y un segundo acoplamiento, o de conjunto de mango, 784 que está dispuesto en un segundo extremo 780 de la camisa exterior 704. El acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de conjunto de mango 784 incluyen, cada uno, unas aberturas centrales o pasajes que continúan el orificio de paso 706 de la camisa exterior 704 de tal modo que el conjunto de vástago de accionamiento 800 se extiende a través del orificio de paso 706 y más allá de los extremos respectivos del acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de conjunto de mango 784. El acoplamiento de extremo de motor o de motor 714 está configurado para acoplarse de forma liberable al acoplamiento de motor de accionamiento 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 y el acoplamiento de conjunto de mango 784 está configurado para acoplarse de forma liberable al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 para transmitir potencia motriz o par motor de accionamiento desde el motor de accionamiento 900 a la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

El conjunto de vástago de accionamiento 800 incluye el vástago flexible y alargado de transmisión de accionamiento o vástago flexible 802 que se extiende a través de la camisa exterior 704 e incluye la primera pieza de conexión accionada 814 que está dispuesta en el primer extremo de 810 del vástago flexible 802 y la segunda pieza de

conexión de accionamiento macho 884 que está dispuesta en el segundo extremo 880 del vástago flexible 802. La camisa exterior 704 rodea a y es coaxial con el vástago flexible 802. Para reducir el rozamiento entre el vástago flexible rotatorio 802 y la camisa exterior estacionaria 704, se dispone un lubricante relativamente viscoso (que no se muestra) dentro de la camisa exterior 704. El vástago de transmisión de accionamiento o vástago flexible 802 comprende un núcleo central sólido de acero 804 que, en una forma de realización a modo de ejemplo, es un hilo central que está rodeado por una o más capas de hilos o arrollamientos firmemente devanados en torno al hilo de núcleo 804 en una hélice. El vástago flexible 802 es capaz de transmitir un par motor sustancial pero es flexible de tal modo que la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 se puede manipular al tiempo que se está transmitiendo accionamiento al mismo y a través del mismo. El vástago flexible 802 es rotatorio libremente con respecto al conjunto de camisa 702, incluyendo la camisa exterior 704 y los acoplamientos de extremo de motor y de conjunto de mango 714, 784.

La pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 se pone en contacto con y se rota por medio de la pieza de conexión de accionamiento coincidente 972 del conjunto de motor de accionamiento 900 cuando el primer acoplamiento de extremo, o de motor, 714 se acopla o se pone en contacto, operativamente, con el acoplamiento de motor 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 y se acciona el motor de accionamiento 901. La pieza de conexión de accionamiento 884 del conjunto de vástago de accionamiento 800 engrana con y rota una pieza de conexión o receptáculo hembra 622 de un engranaje de piñón 610 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 cuando el acoplamiento de conjunto de mango 784 se acopla o se pone en contacto, operativamente, con el conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y se acciona el motor de accionamiento.

CUCHILLA ROTATORIA CON ACCIONAMIENTO A MOTOR 100

En una forma de realización a modo de ejemplo, la herramienta con accionamiento a motor 100 comprende una cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, tal como se muestra en las figuras 1 - 6. La cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 incluye un conjunto de mango alargado 110 y un conjunto de cabezal o porción de cabezal 111 que se acopla de forma desmontable a un extremo hacia delante del conjunto de mango 110. El conjunto de mango 110 incluye una pieza de mano 200 que se afianza al conjunto de cabezal 111 por medio de un conjunto de retención de pieza de mano 250 (las figuras 2 y 2B).

En una forma de realización a modo de ejemplo, el conjunto de cabezal 111 incluye una hoja de cuchilla rotatoria continua generalmente en forma de anillo o anular 300, una carcasa de hoja continua generalmente en forma de anillo o anular 400, y una estructura de apoyo o de soporte de hoja - carcasa de hoja 500. Anular, tal como se usa en el presente documento, quiere decir de una configuración generalmente de tipo anillo o generalmente en forma de anillo. Anular continuo, tal como se usa en el presente documento, quiere decir una configuración de tipo anillo o en forma de anillo que es continua en torno al anillo o corona circular, es decir, el anillo o corona circular no incluye una división que se extiende a través de un diámetro del anillo o corona circular. El conjunto de cabezal 111 incluye adicionalmente un conjunto de caja de engranajes 112 y un bastidor o cuerpo de bastidor 150 para afianzar la hoja de cuchilla rotatoria 300 y la carcasa de hoja 400 al conjunto de caja de engranajes 112.

La hoja de cuchilla rotatoria 300 rota en la carcasa de hoja 400 en torno a su eje de rotación R. En una forma de realización a modo de ejemplo, la hoja de cuchilla rotatoria 300 incluye una superficie de apoyo 319 y el engranaje accionado 328. Tanto la superficie de apoyo 319 como el engranaje accionado 328 están espaciados en sentido axial con respecto a un extremo superior 306 de un cuerpo 302 de la hoja 300 y la una con respecto al otro. La hoja de cuchilla rotatoria 300 se soporta para la rotación en la carcasa de hoja 400 por medio de la estructura de apoyo o de soporte de hoja - carcasa de hoja 500 de la presente divulgación (que se ve del mejor modo en la figura 4). La estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja 500 tanto soporta la hoja de cuchilla rotatoria 300 para la rotación con respecto a la carcasa de hoja 400 como afianza de forma liberable la hoja de cuchilla rotatoria 300 a la carcasa de hoja 400.

En una forma de realización a modo de ejemplo, la estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja 500 incluye una tira de cojinetes de rodillos alargada 502 que tiene una pluralidad de cojinetes de rodillos espaciados tales como una pluralidad de cojinetes de bolas 506 que se soportan en una caja de separación flexible 508. La tira de cojinetes de rodillos alargada 502 está dispuesta en un pasaje anular 504 (la figura 4) que se forma entre las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla rotatoria 300 y la carcasa de hoja 400, de forma respectiva. La estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja 500 define un plano de rotación RP (las figuras 5 y 6) de la hoja de cuchilla rotatoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400, siendo el plano de rotación RP sustancialmente en sentido ortogonal con respecto al eje de rotación central R de la hoja de cuchilla rotatoria.

La pluralidad de cojinetes de bolas o de rodillos 506 se encuentran en contacto de rodadura con y se apoyan contra las superficies de apoyo opuestas 319, 459 de la hoja de cuchilla rotatoria 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 afianzar la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400. La caja de separación flexible 508 soporta de forma rotatoria, y ubica, la pluralidad de cojinetes de rodillos 506 en una relación espaciada dentro del pasaje anular 504. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 2, una combinación montada 550 de la hoja de cuchilla rotatoria 300, la carcasa de

hoja 400 y la estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja 500 se afianza de forma liberable como una estructura unitaria al conjunto de caja de engranajes 112 por medio del cuerpo de bastidor 150, completando de ese modo el conjunto de cabezal 111. Se hace referencia a la combinación montada 550 de la hoja de cuchilla rotatoria 300, la carcasa de hoja 400 y la estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja 500 como combinación de hoja - carcasa de hoja 550. El conjunto de mango 110 se afianza de forma liberable al conjunto de cabezal 111 por medio del conjunto de retención de pieza de mano 250 (la figura 2B), completando de ese modo la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. Tal como se usa en el presente documento con respecto a la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, tal como se muestra en las figuras 2 - 6, un extremo frontal o distal de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 es un extremo de la cuchilla 100 que incluye la combinación de hoja - carcasa de hoja 550 (tal como se ve en la figura 2), mientras que un extremo posterior o proximal de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 es un extremo de la cuchilla 100 que incluye el conjunto de mango 110, y, en concreto, un extremo agrandado 260 de un núcleo central alargado 252 del conjunto de retención de pieza de mano 250.

La velocidad de rotación de una hoja de cuchilla rotatoria específica 300 en la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 dependerá de las características específicas del mecanismo de accionamiento 600 (que se muestra de forma esquemática en la figura 7) del conjunto de herramienta con accionamiento a motor 10, incluyendo el motor de accionamiento externo 901, el acoplamiento de motor de accionamiento 915, el conjunto de accionamiento de vástago flexible 700, el tren de engranajes 604, y un diámetro y engrane de la hoja de cuchilla rotatoria 300. Además, dependiendo de la tarea de corte o de recorte que se vaya a realizar, se pueden utilizar tamaños y estilos diferentes de hojas de cuchilla rotatoria en la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 de la presente divulgación. Por ejemplo, por lo general las hojas de cuchilla rotatoria en diversos diámetros se ofrecen con una variación de tamaño de aproximadamente 1,4 pulgadas (3,556 cm) de diámetro a más de 7 pulgadas (17,78 cm) de diámetro. La selección de un diámetro de hoja dependerá de la tarea o tareas que se estén realizando.

El conjunto de cabezal 111 incluye el bastidor 150 y el conjunto de caja de engranajes 112. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 2C, el conjunto de caja de engranajes 112 incluye una carcasa de caja de engranajes 113 y el tren de engranajes 604. El tren de engranajes 604 se soporta por medio de la carcasa de caja de engranajes 113. El tren de engranajes 604 incluye, en una forma de realización a modo de ejemplo, el engranaje de piñón 610 y un engranaje de accionamiento 650, junto con un conjunto de soporte de apoyo 630 que soporta de forma rotatoria el engranaje de piñón 610 y un conjunto de soporte de apoyo 660 que soporta de forma rotatoria el engranaje de accionamiento 650.

El engranaje de piñón 610 comprende un vástago de entrada 612 y un cabezal de engranajes 614 que se extiende en sentido radial hacia fuera a partir del 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 a lo largo del eje longitudinal LA del conjunto de mango e incluye una abertura central 618 (la figura 6) que se extiende en una dirección hacia delante FW desde un extremo hacia atrás 629 (la figura 2C) hasta un extremo hacia delante 628 del vástago de entrada 612, terminando la abertura central 618 en el cabezal de engranajes 614. Una superficie interior 620 del vástago de entrada 612 define la pieza de conexión o receptáculo hembra en forma de cruz 622 (la figura 6) que recibe una pieza de conexión de accionamiento macho coincidente 814 (la figura 1) de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 para rotar el engranaje de piñón 610 en torno a un eje de rotación PGR que es sustancialmente congruente con el eje longitudinal LA del conjunto de mango y corta al eje de rotación R de la hoja de cuchilla. El engranaje de piñón 610 se soporta para la rotación en la carcasa de caja de engranajes 113 por medio de un par de casquillos de manguito 632, 640 (la figura 2C).

El engranaje de accionamiento 650 es un engranaje doble que incluye un primer engranaje cónico 652 y un segundo engranaje de dentadura recta 654, que están dispuestos en una relación apilada, en torno a un eje de rotación DGR (la figura 7) del engranaje de accionamiento 650. El eje de rotación DGR del engranaje de accionamiento es sustancialmente paralelo con respecto al eje de rotación R de la hoja de cuchilla rotatoria. El primer engranaje cónico 652 del engranaje de accionamiento se engrana con el engranaje de piñón 610 para accionar de forma rotatoria el engranaje de accionamiento 650 en torno al eje de rotación DGR del engranaje de accionamiento. El segundo engranaje de dentadura recta 654 del engranaje de accionamiento engrana con el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla rotatoria 300, formando un accionamiento por engranaje evolvente, para rotar la hoja de cuchilla 300 en torno al eje de rotación R de la hoja. El engranaje de accionamiento 650 se soporta para la rotación en la carcasa de caja de engranajes 113 por medio de un conjunto de cojinete de bolas 662.

El tren de engranajes 604 es parte del mecanismo de accionamiento 600 (que se muestra de forma esquemática en la figura 7), parte del cual es externa a la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, que proporciona una potencia motriz para rotar la hoja de cuchilla rotatoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400. El mecanismo de accionamiento 600 incluye el conjunto de motor de accionamiento externo 900 y el conjunto de accionamiento de vástago flexible 700, que se afianza de forma liberable al conjunto de mango 110 por medio de un conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 (la figura 2B). El conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 se soporta en el extremo agrandado 260 del núcleo central alargado 252. En concreto, un elemento de enganche deslizante 276 se restringe en una muesca en forma de U 268 que se extiende parcialmente a través del extremo agrandado 260 del núcleo central alargado 252. Una porción periférica interior 277 de un elemento de enganche deslizante 276 (la figura 2B) del conjunto de enganche 275 se empuja por medio de un par de resortes

278 para engranar con una ranura de afianzamiento radial 788 (la figura 1) del acoplamiento de conjunto de mango 780 del conjunto de vástago de accionamiento 800. El elemento de enganche 276 afianza de forma liberable el acoplamiento de conjunto de mango 780 al núcleo central 252 del conjunto de mango 110. Cuando el acoplamiento de conjunto de mango 780 se acopla al núcleo central de conjunto de mango 252, la pieza de conexión de accionamiento macho 884 del conjunto de vástago de accionamiento 800 engrana con la pieza de conexión o receptáculo hembra coincidente 622 del engranaje de piñón 610 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

La superficie interior 254 del núcleo central alargado 252 también incluye un reborde escalonado hacia dentro 266 (la figura 6) que proporciona un tope para un reborde escalonado hacia fuera correspondiente 794 del acoplamiento de conjunto de mango 784 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700. Un reborde que se extiende en sentido radial 265 (la figura 2B) de una superficie exterior 256 del núcleo central 252 sirve como un tope para un reborde escalonado de engrane hacia dentro en sentido radial 218 de la superficie interior 201 de la pieza de mano 200 para afianzar la pieza de mano 200 en su lugar con respecto al conjunto de cabezal 111. El tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 transmite potencia de rotación desde un vástago flexible y alargado de transmisión de accionamiento o vástago flexible 802 del conjunto de accionamiento de vástago flexible 700, a través de los engranajes de piñón y de accionamientos 610, 650, para rotar la hoja de cuchilla rotatoria 300 con respecto a la carcasa de hoja 400.

El cuerpo de bastidor 150 (la figura 2C) del conjunto de cabezal 111 incluye un pedestal de montaje arqueado 152 en un extremo delantero o hacia delante 151 del cuerpo de bastidor 150. El pedestal de montaje arqueado 152 define una región de asiento 152a para una sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400 de tal modo que la combinación de hoja - carcasa de hoja 550 se puede fijar de forma liberable al cuerpo de bastidor 150. El cuerpo de bastidor 150 también define una cavidad o abertura que recibe de forma deslizante la carcasa de caja de engranajes 113, a medida que la carcasa de caja de engranajes es movida en una dirección hacia delante FW (la figura 3) a lo largo de un eje longitudinal LA del conjunto de mango 110 en la dirección del cuerpo de bastidor 150. Cuando la carcasa de caja de engranajes 113 se inserta plenamente en la cavidad de bastidor y se afianza al cuerpo de bastidor 150 por medio de un par de elementos de sujeción roscados 192 (la figura 2C), el engranaje de accionamiento 650 del tren de engranajes 604 engrana y se engrana con el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla rotatoria 300 para rotar la hoja 300 en torno a su eje de rotación R.

El cuerpo de bastidor 150 acopla de forma liberable la combinación de hoja - carcasa de hoja 550 a la carcasa de caja de engranajes 113 para formar el conjunto de cabezal 111 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. La pieza de mano 200 del conjunto de mango 110 se afianza a o se monta en el conjunto de cabezal 111 por medio del conjunto de retención de pieza de mano 250 (la figura 2B) para completar la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. El núcleo central alargado 252 del conjunto de retención de pieza de mano 250 se extiende a través de un orificio de paso central 202 de la pieza de mano 200 y se enrosca en la carcasa de caja de engranajes 113 para afianzar la pieza de mano 200 a la carcasa de caja de engranajes 113.

El conjunto de mango 110 (la figura 2B) se extiende a lo largo del eje longitudinal LA (la figura 3, 5 y 6) del conjunto de mango 110 que es sustancialmente ortogonal con respecto al eje de rotación central R de la hoja de cuchilla rotatoria 300. La pieza de mano 200 incluye una superficie interior 201 que define el orificio de paso central 202, que se extiende a lo largo del eje longitudinal LA del conjunto de mango. La pieza de mano 200 incluye una superficie de agarre exterior o mango exterior contorneado 204 que es agarrado por un operador para manipular de forma apropiada la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 para las operaciones de recorte y de corte. Tal como se puede ver en la figura 6, el conjunto de retención de pieza de mano 250 incluye el núcleo central alargado 252 que tiene una porción roscada 262 sobre un extremo de diámetro reducido 264. Para afianzar la pieza de mano 200 al conjunto de cabezal 111, el núcleo central 252 se alinea y se rota de tal modo que la porción roscada 262 se enrosca en una abertura roscada 149 de la carcasa de caja de engranajes 113.

En una forma de realización a modo de ejemplo, la hoja de cuchilla rotatoria 300 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 es una estructura anular continua de una sola pieza. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 4, la hoja de cuchilla rotatoria 300 incluye el cuerpo 302 y una sección de hoja 304 que se extiende en sentido axial a partir del cuerpo 302. El cuerpo de hoja de cuchilla 302 incluye un extremo superior 306 y un extremo inferior 308 que está espaciado en sentido axial con respecto al extremo superior 306. El cuerpo 302 de la hoja de cuchilla rotatoria 300 incluye adicionalmente una pared interior 310 y una pared exterior 312 que está espaciada en sentido axial con respecto a la pared interior 310. Una porción superior sustancialmente vertical 340 de la pared exterior de cuerpo 312 define la superficie de apoyo 319 de la hoja de cuchilla. En una forma de realización a modo de ejemplo de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y tal como se ve del mejor modo en la figura 4, la superficie de apoyo 319 de la hoja de cuchilla comprende una pista de apoyo 320 que es arqueada en una porción central y se extiende en sentido radial hacia dentro al interior de la pared exterior 312. Tal como se puede ver en la figura 4, la pista de apoyo 320 de la hoja de cuchilla está espaciada en sentido axial con respecto al extremo superior 306 del cuerpo de hoja de cuchilla 302.

La pared exterior 312 del cuerpo 302 de la hoja de cuchilla rotatoria 300 define el engranaje accionado 328. El engranaje accionado 328 comprende el conjunto de dientes de engranaje de dentadura recta 330 que se extienden

en sentido radial hacia fuera en una porción escalonada de la pared exterior 312. En una forma de realización a modo de ejemplo, el engranaje accionado de hoja 328 es un engranaje de dentadura recta, lo que quiere decir que el mismo es un engranaje cilíndrico que define un conjunto de dientes de engranaje 330 que son paralelos con respecto al eje del engranaje, es decir, paralelos con respecto al eje de rotación R de la hoja de cuchilla rotatoria 300. El conjunto de dientes de engranaje de dentadura recta 330 del engranaje accionado de hoja de cuchilla 328 están espaciados en sentido axial tanto con respecto al extremo superior 306 del cuerpo 302 como con respecto al extremo inferior 308 del cuerpo 302 y están espaciados en sentido axial con respecto a la pista de apoyo arqueada 320 del cuerpo 302.

La sección de hoja 304 se extiende a partir del segundo extremo 308 del cuerpo 302 e incluye un borde de corte de hoja 350 en un extremo interior e inferior 352 de la sección de hoja 304. Tal como se puede ver, la sección de hoja 304 incluye una pared interior 354 y una pared exterior espaciada en sentido radial 356. Las paredes interior y exterior 354, 356 son sustancialmente paralelas. Una porción de unión 358 en el extremo hacia delante de la hoja de cuchilla rotatoria 300 se extiende entre las paredes interior y exterior 354, 356 y forma el borde de corte 350 en la intersección de la porción de unión 358 y la pared interior 354. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 4, la pared interior de cuerpo de hoja de cuchilla rotatoria 310 y la pared interior de sección de hoja 354 forman conjuntamente una pared interior de hoja de cuchilla sustancialmente continua 360 que se extiende a partir del extremo superior 306 hasta el borde de corte 350. La pared interior de hoja de cuchilla 360 define una abertura de corte CO (las figuras 1 y 3) de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, es decir, la abertura que se define por medio de la hoja de cuchilla rotatoria 300 a través de la cual pasa el material cortado, a medida que la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 recorta o corta un producto.

En una forma de realización a modo de ejemplo, la carcasa de hoja 400 de la cuchilla rotatoria 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 hoja 450 que se extiende a partir de la sección de montaje 402. En la carcasa de hoja 400, la sección de soporte de hoja se extiende en torno a la totalidad de la circunferencia de 360 grados (360°) de la carcasa de hoja 400. La sección de montaje 402 se extiende en sentido radial hacia fuera a partir de la sección de soporte de hoja 450 y subtiende un ángulo de aproximadamente 120°. Expresándolo de otra forma, la sección de montaje de carcasa de hoja 402 se extiende aproximadamente 1/3 del recorrido en torno a la circunferencia de la carcasa de hoja 400. En la región de la sección de montaje 402 se superponen la sección de montaje 402 y la sección de soporte de hoja 450.

La sección de montaje 402 es tanto más gruesa en sentido axial como más ancha en sentido radial que la sección de soporte de hoja 450. La sección de montaje de carcasa de hoja 402 incluye una pared interior 404 y una pared exterior espaciada en sentido radial 406 y un primer extremo superior 408 y un segundo extremo inferior espaciado en sentido axial 410. En los extremos hacia delante 412, 414 de la sección de montaje 402, hay unas regiones ahusadas que realizan una transición entre el extremo superior 408, el extremo inferior 410 y la pared exterior 406 de la sección de montaje y el extremo superior, el extremo inferior y la pared exterior correspondientes de la sección de soporte de hoja 450.

La sección de montaje de carcasa de hoja 402 incluye dos piezas insertadas de montaje 420, 422 (la figura 2A) que se extienden entre los extremos superior e inferior 408, 410 de la sección de montaje 402. Las piezas insertadas de montaje 420 definen unas aberturas roscadas 422 (la figura 2A). La sección de montaje de carcasa de hoja 402 se recibe en la región de asiento 152a que se define por medio del pedestal de montaje arqueado 152 del cuerpo de bastidor 150 y se afianza al cuerpo de bastidor 150 por medio de un par de elementos de sujeción roscados 170 (la figura 2C). En concreto, el par de elementos de sujeción roscados 170 se extienden a través de las aberturas roscadas 160a, 162a que se definen en un par de brazos arqueados 160, 162 del cuerpo de bastidor 150 y se enroscan en las aberturas roscadas 422 de las piezas insertadas de montaje de carcasa de hoja 420 para afianzar de forma liberable la carcasa de hoja 400 al cuerpo de bastidor 150 y, de ese modo, acoplar la carcasa de hoja 400 al conjunto de caja de engranajes 112 del conjunto de cabezal 111.

La sección de montaje 402 incluye adicionalmente un rebaje de engrane 424 (la figura 2A) que se extiende en sentido radial entre las paredes interior y exterior 404, 406. El rebaje de engrane 424 incluye un rebaje de espacio libre superior 426 que no se extiende la totalidad del recorrido hasta la pared interior y una abertura inferior más ancha 428 que se extiende entre y a través de las paredes interior y exterior 404, 406. El rebaje de espacio libre superior 426 proporciona un espacio libre para el engranaje de piñón 610 y el primer engranaje cónico 652 orientado en sentido axial del engranaje de accionamiento de caja de engranajes 650. La abertura inferior 428 está dimensionada para recibir el segundo engranaje de dentadura recta que se extiende en sentido radial 654 del engranaje de accionamiento de caja de engranajes 650 y prevé por lo tanto la engrane o el engrane del segundo engranaje de dentadura recta 654 y el engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla rotatoria 300 para rotar la hoja de cuchilla 300 con respecto a la carcasa de hoja 400.

La sección de montaje 402 de la carcasa de hoja 400 también incluye una abertura de tapón de carcasa de hoja 429 (la figura 2A) que se extiende entre las paredes interior y exterior 404, 406. En general, la abertura de tapón de carcasa de hoja 429 es de forma ovalada en sección transversal y está dimensionada para recibir un tapón de carcasa de hoja 430. El tapón de carcasa de hoja 430 se afianza de forma desmontable a la carcasa de hoja 400 por

dos tornillos 432 (la figura 2A). La retirada del tapón de carcasa de hoja 430 prevé que la tira de cojinetes de rodillos 502 de la estructura de apoyo de hoja - carcasa de hoja 500 se enrosque en el pasaje anular 504 para afianzar de forma rotatoria la hoja de cuchilla rotatoria 300 a la carcasa de hoja 400 y que se retire del pasaje anular 504 para permitir que la hoja de cuchilla 300 que se retire de la carcasa de hoja 400.

En una forma de realización a modo de ejemplo de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y tal como se ve del mejor modo en la figura 4, la superficie de apoyo 459 de la carcasa de hoja comprende una pista de apoyo 460 que se extiende en sentido radial hacia dentro al interior de la pared interior 452. La pista de apoyo 460 es arqueada en una porción central de la pista de apoyo 460. La pista de apoyo 460 está espaciada en sentido axial con respecto al extremo superior 456 de la sección de soporte de hoja 450.

Una pared hacia delante 154a de una región cilíndrica central 154 del cuerpo de bastidor 150 incluye un saliente 198 que soporta un conjunto de rigidización 199 (la figura 2C). El conjunto de rigidización 199 incluye un cuerpo de soporte 199a, un accionador empujado por resorte 199b y una varilla de empuje 199c con un miembro de rigidización 199d que está fijado a una parte de debajo de la varilla de empuje 199c. El cuerpo de soporte 199a del conjunto de rigidización se fija al saliente 198. Cuando el accionador 199b es oprimido por el operador, la varilla de empuje 199c se mueve hacia abajo y el miembro de rigidización 199d engrana con el borde de hoja 350 de la hoja de cuchilla 300 para enderezar el borde de hoja 350.

En una forma de realización a modo de ejemplo, la pieza de mano 200 y el núcleo central alargado 252 del conjunto de mango 110 se pueden fabricar de plástico u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables y se pueden formar por moldeo y / o mecanizado. La pieza de mano 200, por ejemplo, se puede fabricar de dos capas de plástico sobremoldeadas, una capa interior que comprende un material de plástico duro y una superficie de agarre o capa exterior que está compuesta por un material de plástico elástico y más blando que es más flexible y fácil de agarrar por parte del operador. La carcasa de caja de engranajes 113 y el cuerpo de bastidor 150 del conjunto de cabezal 111 se pueden fabricar de aluminio o acero inoxidable u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables y se pueden formar / conformar por colada y / o mecanizado. La hoja y la carcasa de hoja 400 se pueden fabricar de un acero de aleación de calidad endurecible o un acero inoxidable de calidad endurecible, u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables y se pueden formar / conformar por mecanizado, conformación, colada, forjado, extrusión, moldeo por inyección de metal y / o mecanizado por descarga eléctrica u otro proceso o combinación de procesos que sea conveniente. Detalles adicionales en lo que respecta a la estructura y función de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 se hallan en la solicitud 951 a la que se ha hecho referencia previamente, que se incorpora en su totalidad en el presente documento.

TRANSMISIÓN DE ACCIONAMIENTO DE VÁSTAGO FLEXIBLE 700

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 1, 19 - 21, la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 comprende el conjunto de camisa exterior 702 y el conjunto de vástago de accionamiento 800, que está soportado de forma rotatoria dentro del orificio de paso tubular 706 que se define por medio de la camisa exterior 704. El conjunto de camisa exterior 702 es estacionario con respecto al conjunto de vástago de accionamiento rotatorio 800 e incluye la camisa exterior 704, el acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de conjunto de mango 784. El conjunto de camisa exterior 702 incluye una camisa exterior 704 que comprende un tubo flexible. El tubo flexible puede incluir una o más capas tubulares de material de plástico, tal como nailon, y, de forma opcional, también puede incluir una o más capas de hilo trenzado entre las capas tubulares para una resistencia y una durabilidad añadidas. Una o más capas pueden comprender, de forma opcional, una capa enrollada en espiral de un conducto de metal con bordes de enclavamiento, tal como se divulga en la solicitud publicada de EE.UU. con n.º US-2007-0078012-A1, publicada el 5 de abril de 20078.

El conjunto de vástago de accionamiento 800 incluye el vástago de transmisión de accionamiento o vástago flexible 802, la primera pieza de conexión accionada 814 en el primer extremo 810 del vástago flexible 802 y la segunda pieza de conexión de accionamiento macho 884 en el segundo extremo 880 del vástago flexible 802. Cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 del conjunto de vástago de accionamiento 800 se encuentra en el estado acoplado (acoplado o conectado operativamente) con el acoplamiento de motor 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 (tal como se muestra, por ejemplo, en las figuras 8 - 13), la primera pieza de conexión accionada 814 se pone operativamente en contacto con la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900, tal como se muestra en la figura 25. El accionamiento del motor de accionamiento 901, cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 se encuentran en el estado acoplado da como resultado la rotación del vástago flexible 802 y, por medio del tren de engranajes 604, la rotación de la hoja de cuchilla rotatoria 300 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

La transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 incluye un primer extremo 701a, adyacente al conjunto de motor de accionamiento 900, un segundo extremo 701b, adyacente al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor y una porción central alargada flexible 701c. Cuando se acciona por medio del conjunto de motor de accionamiento 900, el vástago flexible 802 del conjunto de vástago de accionamiento 800 rota en torno a un eje de rotación RFS (las figuras 1, 19, 21 y 22), que es sustancialmente congruente con un eje longitudinal

central LASDT del conjunto de vástago de accionamiento 800. El eje longitudinal central LASDT del conjunto de vástago de accionamiento 800 es sustancialmente congruente con una línea central CLFS (la figura 22) a través del vástago flexible 802 y también define un eje longitudinal central de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700.

5 Cuando el acoplamiento de conjunto de mango 784 del conjunto de camisa exterior 702 se acopla al núcleo central 252 del conjunto de mango 110 por medio del conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275, la pieza de conexión de accionamiento macho 884 del conjunto de vástago de accionamiento 800 entra operativamente en contacto con la pieza de conexión hembra 622 del engranaje de piñón 610. Cuando el acoplamiento de conjunto de mango 784 se conecta con el conjunto de mango 110, el eje longitudinal central LASDT del conjunto de vástago de accionamiento 800 es sustancialmente congruente tanto con el eje de rotación PGR del engranaje de piñón como con el eje longitudinal LA del conjunto de mango 110.

15 Cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 del conjunto de camisa exterior 702 se acopla a o se encuentra en un estado acoplado con el acoplamiento de motor 915 del conjunto de motor de accionamiento 900, la pieza de conexión de accionamiento 972 del motor de accionamiento 901 entra operativamente en contacto con la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 y el eje longitudinal central LASDT del conjunto de vástago de accionamiento 800 es sustancialmente congruente con un eje de rotación RMD (la figura 18) del motor de accionamiento 901 y es sustancialmente congruente con una línea central CLMDS a través de un vástago de accionamiento 970 del motor de accionamiento 901. Tal como se usa en el presente documento con respecto a la estructura de conexión de accionamiento 1000 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y el conjunto de motor de accionamiento 900, el término axial significará en una dirección o movimiento a lo largo del eje longitudinal central LASDT del conjunto de vástago de accionamiento 800, mientras que el término radial significará un movimiento en una dirección en sentido radial hacia fuera o lejos del eje longitudinal central LASDT.

30 Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 19 y 21, el vástago flexible 802 de la transmisión de accionamiento de vástago 800 se extiende a través del orificio de paso 706 que se define por medio de la camisa exterior tubular 704 y a través de un orificio de paso 716 del acoplamiento de extremo de motor 714. La pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 se extiende en sentido distal más allá del acoplamiento de extremo de motor 714. Tal como se usan en el presente documento, con respecto al extremo de motor 701a de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700, las expresiones distal o dirección distal DISTRAN (las figuras 17 - 19) significarán en una dirección desde la porción central 701c de la transmisión de accionamiento de vástago 700 hacia la primera porción de extremo de motor 701a de la transmisión de accionamiento de vástago 700 y hacia el motor de accionamiento 900. Las expresiones proximal o dirección proximal PRXTRAN significarán la dirección opuesta. Es decir, tal como se puede ver en la figura 19, la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de accionamiento de vástago 800 es distal o se encuentra en la dirección distal DISTRAN con respecto al acoplamiento de extremo de motor 714, mientras que la camisa exterior 704 es proximal o se encuentra en la dirección proximal PRXTRAN con respecto a la pieza de conexión accionada 814 y el acoplamiento de extremo de motor 714.

45 El acoplamiento de extremo de motor 714 incluye un cuerpo de acoplamiento 720 y un pedestal de soporte 750 que soporta el cuerpo de acoplamiento 720 y une o afianza el cuerpo de acoplamiento 720 a la camisa exterior 704 del conjunto de camisa exterior 702. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 19 - 21, en general el cuerpo de acoplamiento 720 tiene forma de cono o tiene forma de tronco de cono e incluye una superficie exterior 721 y una superficie interior 722. La superficie interior 722 define una abertura central 723 que es parte del orificio de paso 716 del acoplamiento de extremo de motor 714. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14B, 19 y 21, el cuerpo de acoplamiento 720 incluye una región ahusada distal 727 y una región generalmente cilíndrica proximal 730. La región ahusada distal 727 define un extremo distal 729 del cuerpo de acoplamiento 720, mientras que la región cilíndrica proximal 730 define un extremo proximal 728 del cuerpo de acoplamiento 720. El extremo distal 729 del cuerpo de acoplamiento 720 se define por medio de una pared de extremo distal 746 del cuerpo de acoplamiento 720, mientras que el extremo proximal 728 del cuerpo de acoplamiento 720 se define por medio de una pared de extremo proximal 744.

55 Tal como se puede ver en la figura 19, un diámetro exterior ODPRX en un extremo proximal 742 de la región ahusada distal 727 del cuerpo de acoplamiento 720 es más grande que un diámetro exterior ODDIS en un extremo distal 743 de la región ahusada distal 727 del cuerpo de acoplamiento 720. El extremo distal 743 de la región ahusada distal 727 coincide con el extremo distal 729 del cuerpo de acoplamiento 720. El extremo proximal 742 de la región ahusada distal 727 coincide aproximadamente con un extremo proximal 740 (la figura 19) de una pluralidad de canales o rebajes 740 que se forman en la superficie exterior 721 del cuerpo de acoplamiento 720. El ahusamiento entre los extremos proximal y distal 742, 743 de la región distal ahusada 727 es un ahusamiento sustancialmente uniforme, dando como resultado el cuerpo de acoplamiento 720 que tiene la configuración de un cono ahusado sustancialmente troncocónico 732. En una forma de realización a modo de ejemplo, el ángulo de ahusamiento del cono 732 es de aproximadamente 10° con respecto al eje longitudinal central LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago.

En la región distal ahusada 727 del cuerpo de acoplamiento 720, la superficie exterior 721 del cuerpo de acoplamiento 720 define una pluralidad de nervaduras elevadas espaciadas en sentido radial 734 que están separadas por la pluralidad de canales o rebajes 740 entre las nervaduras 734. Las nervaduras 734 se extienden en sentido axial o longitudinal a lo largo de la región central ahusada 726 del cuerpo de acoplamiento 720. En una forma de realización a modo de ejemplo, el número de nervaduras elevadas 734 y de canales 740 es de seis. En una forma de realización a modo de ejemplo, debido a que, en general, la región distal ahusada 727 se ahúsa de manera uniforme de un extremo proximal de diámetro más grande 742 a un extremo distal de diámetro pequeño 743, tanto las nervaduras elevadas 734 como los canales 740 se ahúsan de manera uniforme desde un extremo distal más estrecho 734b, 740b hasta uno más ancho en un extremo proximal 734a, 740a. Es decir, un arco o distancia circunferencial que se define por medio de cada una de las nervaduras 734 y los canales 740 aumenta cuando se avanza desde el extremo distal 743 al extremo proximal 742 de la región distal ahusada 727 del cuerpo de acoplamiento 720. Adicionalmente, en una forma de realización a modo de ejemplo, cada una de las nervaduras elevadas 734 es de una altura sustancialmente uniforme por encima de los canales adyacentes respectivos 740 desde el extremo distal 734b hasta el extremo proximal 734a de la nervadura 734.

La pluralidad de nervaduras 734 de la región distal ahusada 727 del cuerpo de acoplamiento 720 están configuradas para engranar con una pluralidad de canales o rebajes 957 del collar ahusado coincidente 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915, mientras que la pluralidad de canales 740 de la región distal ahusada 727 del cuerpo de acoplamiento 720 están configurados para engranar con una pluralidad de nervaduras elevadas 956 del collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915. En una forma de realización a modo de ejemplo, cada uno de los canales 957 y las nervaduras 956 del collar ahusado 950 se ahúsan a lo largo de su extensión longitudinal, al igual que las nervaduras 734 y los canales 740 del cuerpo de acoplamiento 720, para recibir de forma apropiada las nervaduras ahusadas 734 y los canales ahusados 740 de la región distal ahusada 727 del cuerpo de acoplamiento 720.

Las configuraciones ahusadas coincidentes de los respectivos seis rebajes 734, 957 y seis nervaduras 734, 956 del cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 y el collar ahusado 950 del acoplamiento de accionamiento de motor 915 prevé de forma ventajosa una inserción con una mano sencilla del cuerpo de acoplamiento 720 en el collar ahusado 950. Además, el uso de los acoplamientos de engrane ahusados 714, 915, con seis rebajes y seis nervaduras de engrane, da como resultado una alineación firme y segura del eje de rotación de motor de accionamiento RMD y el eje de rotación RFS del vástago flexible y el eje longitudinal central LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700. Tal como se ha explicado previamente, una alineación de forma apropiada del eje de rotación RMD del motor de accionamiento 901 y el eje de rotación RFS del vástago de transmisión de accionamiento o vástago flexible 802 es importante para reducir la vibración del vástago flexible y el desgaste excesivo de los componentes de la transmisión de accionamiento de vástago 700.

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14B y 21, la abertura central 723 del cuerpo de acoplamiento 720 incluye una porción superior de diámetro más pequeño 724 y una porción inferior de diámetro más grande 725. Un reborde 726 se forma entre las porciones superior e inferior 724, 725 del cuerpo de acoplamiento 720.

El acoplamiento de extremo de motor 714 también incluye el pedestal de soporte 750. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14 y 21, el pedestal de soporte 750 incluye una superficie exterior 752 y una superficie interior 754. La superficie interior 754 define un pasaje longitudinal o abertura central 755 que define una porción del orificio de paso 716 del acoplamiento de extremo de motor 714. El pedestal de soporte 750 incluye una porción de espiga cilíndrica distal de pared más gruesa en sentido axial 760 y una porción de camisa cilíndrica proximal de pared más delgada en sentido axial 762. La porción de espiga 760 del pedestal de soporte 750 se recibe en la abertura central 723 y soporta el cuerpo de acoplamiento 720. Un reborde escalonado 763 se forma sobre la superficie exterior 752 entre la porción de espiga 760 y la porción de camisa 762 del pedestal de soporte 750. El reborde escalonado 763 del pedestal de soporte 750 engrana con el reborde escalonado 726 del cuerpo de acoplamiento 720 para inhibir el movimiento axial del cuerpo de acoplamiento 720 en la dirección proximal PRXTRAN.

Una porción superior o distal 764 de la espiga 760 se extiende en sentido distal más allá del extremo distal 729 del cuerpo de acoplamiento 720. La porción distal 764 de la espiga 760 incluye una ranura circunferencial 767 que se forma en la superficie exterior 752. La ranura 767 recibe un anillo de retención 776 para inhibir el movimiento axial del cuerpo de acoplamiento 720 en la dirección distal DISTRAN con respecto al pedestal de soporte 750. El movimiento de rotación relativo del cuerpo de acoplamiento 720 con respecto al pedestal de soporte 750 mediante la engrane de una corona circular periférica estriada 768 que se forma sobre la superficie exterior 752 del pedestal de soporte 750 y una corona circular periférica estriada y alineada 747 que se forma sobre la superficie interior 722 del cuerpo de acoplamiento 720.

Un casquillo de manguito 770 está dispuesto en un extremo distal 766 de la porción de espiga 760 del pedestal de soporte. En una forma de realización a modo de ejemplo, el casquillo de manguito 770 se inserta a presión en la porción superior de diámetro reducido 756 de la abertura central 755 del pedestal de soporte 750. El casquillo de manguito 770 incluye un cabezal anular agrandado 771 y un cuerpo cilíndrico 772. Tal como se ha hecho notar en lo que antecede, el cuerpo cilíndrico 772 del casquillo 770 se recibe en la porción superior de diámetro reducido 756

del pasaje longitudinal 755 del pedestal de soporte y una pared proximal 774 que se define por medio del cabezal agrandado 771 se apoya contra el extremo distal 766 de la porción de espiga 760 del pedestal de soporte 750. Una pared distal 773 que se define por medio del cabezal agrandado 771 proporciona una superficie de asiento para una porción escalonada en sentido axial 821 de una pared proximal 820 de una base cilíndrica 816 de la pieza de conexión de accionamiento 814. El casquillo de manguito 770 define un pasaje longitudinal y central 775 que define una porción del orificio de paso 716 del acoplamiento de extremo de motor 714.

En una forma de realización a modo de ejemplo, la porción de camisa de pared delgada proximal 762 del pedestal de soporte 750 se engasta sobre la camisa exterior 704 del conjunto de camisa 702 para afianzar el pedestal de soporte 750 a la camisa 704 y acoplar o afianzar de ese modo el cuerpo de acoplamiento 720 a la camisa 704. Los expertos en la materia reconocerían que hay un número de enfoques alternativos a afianzar el acoplamiento de extremo de motor 714 a la camisa 704 incluyendo moldeo y medios adhesivos. Una porción que se extiende en sentido proximal de la porción de camisa de pared delgada 762 que se extiende hacia atrás a partir del cuerpo de acoplamiento 720 funciona como un manguito de atenuación de esfuerzos con el fin de evitar un retorcimiento no deseable de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 en la superficie de contacto de la camisa exterior 704 y el cuerpo de acoplamiento 720.

Tal como se explicará en lo sucesivo, el acoplamiento de motor de accionamiento 915 incluye un mecanismo de enganche 960 que afianza de forma liberable el acoplamiento de extremo de motor 714 al acoplamiento de motor de accionamiento 915, logrando de ese modo un estado acoplado de los dos acoplamientos 714, 915. El mecanismo de enganche 960 incluye un elemento de enganche de botón pulsador 960a que se mueve o se desliza en sentido ortogonal o radial con respecto al eje de rotación RMD del motor de accionamiento y el eje longitudinal LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago 700. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 17, 21 y 28, la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 es enganchada por una porción superior o de arriba 967 de una región de enganche 965 del elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960 para afianzar el acoplamiento de extremo de motor 714 al acoplamiento de motor de accionamiento 915. El mecanismo de enganche 960 del acoplamiento de motor de accionamiento 915 proporciona una característica de conexión rápida - desconexión rápida para el acoplamiento y el desacoplamiento del acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915. Es decir, la interconexión de enganche entre el acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915, junto con la estructura de engrane de nervaduras / canal del cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 y el collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915 permiten que el operador de la cuchilla con accionamiento a motor 100 ponga en contacto o acople la transmisión de accionamiento de vástago 700 con el conjunto de motor de accionamiento 900 usando solo una mano simplemente al empujar el cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 hacia arriba al interior del collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915 con una mano, permitiendo de ese modo que la región de enganche 965 del elemento de enganche de botón pulsador 960a enganche contra el reborde escalonado 744 y poniendo de ese modo operativamente en contacto el acoplamiento de extremo de motor 714 con el acoplamiento de motor de accionamiento 915. A la inversa, el operador solo necesita oprimir un accionador 961 del elemento de enganche de botón pulsador 960a con un dedo para liberar la región de enganche 965 del elemento de enganche de botón pulsador 960a con respecto a la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 y liberar o desacoplar de ese modo el acoplamiento de extremo de motor 714 con respecto al acoplamiento de motor de accionamiento 915.

La transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 comprende adicionalmente el conjunto de vástago de accionamiento alargado 800 rotatorio dentro del conjunto de camisa exterior 702. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 22 - 24, el conjunto de vástago de accionamiento 800 incluye el vástago flexible 802 que comprende un núcleo de metal flexible 804. En una forma de realización a modo de ejemplo, el núcleo de metal 804 está rodeado por uno o más arrollamientos helicoidales en torno al núcleo 804. El conjunto de vástago de accionamiento 800 incluye adicionalmente la pieza de conexión accionada 814 en el extremo de motor de accionamiento 810 del conjunto de vástago de accionamiento 800 y la pieza de conexión de accionamiento 884 en el extremo de cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 880 del conjunto de vástago de accionamiento. La pieza de conexión accionada 814 incluye una base cilíndrica 816 y un vástago 850 que se extiende en sentido proximal a partir de una pared proximal 820 de la base cilíndrica 816. El vástago 850 define un receptáculo central 852. El receptáculo central 852 se extiende en sentido distal a partir de un extremo proximal 854 del vástago 850 y recibe una porción de extremo distal 806 (la figura 21) del vástago flexible 802. El vástago de pieza de conexión accionada 850 se puede afianzar a la porción de extremo 806 del vástago flexible 802 de diversas formas, incluyendo engaste y unión adhesiva.

Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 21, la pared proximal 820 de la base cilíndrica 816 incluye una porción central escalonada en sentido axial 821. La porción central escalonada 821 de la pared proximal 820 funciona como una superficie de asiento para la pieza de conexión accionada 814. En concreto, la porción central escalonada 821 rota sobre y se apoya contra la pared distal 773 del cabezal agrandado 771 del casquillo de manguito 770 del acoplamiento de extremo de motor 714

La base cilíndrica 816 de la pieza de conexión accionada 814 incluye una superficie superior plana 818. Un miembro

de ubicación 822 se está extendiendo en sentido axial a partir de la superficie superior plana 818. En una forma de realización a modo de ejemplo, el miembro de ubicación 822 comprende un saliente central ahusado 824 que se proyecta en sentido axial en la dirección distal DISTRAN a partir de la superficie superior plana 818 de la base cilíndrica 816. El miembro de ubicación 822 está rodeado en sentido radial por una pluralidad de aletas 830 que se proyectan en sentido axial en la dirección distal DISTRAN a partir de la superficie superior plana 818 de la base cilíndrica 816 y en sentido radial hacia fuera a partir del saliente ahusado 824. En una forma de realización a modo de ejemplo, la pluralidad de aletas 830 comprende seis aletas. Una porción 828 del miembro de ubicación 822 se extiende en sentido distal más allá de las seis aletas 830 y termina en un extremo distal 826 del miembro de ubicación 822. Cada una de las seis aletas 830 incluye una cara de engrane de accionamiento 832, una pared posterior 834 y una superficie exterior radial 836. La superficie exterior radial 836 de cada una de las aletas 830 es congruente y se extiende junto con una superficie exterior radial 840 de la base cilíndrica 816.

Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 22, para cada aleta 830, la cara de engrane 832 es sustancialmente vertical, es decir, un plano a través de la cara de engrane 832 sería sustancialmente paralelo con respecto a una porción del eje longitudinal central LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 que se extiende a través de la pieza de conexión accionada 814 y los planos a través de cada una de las caras de engrane 832 se cortarían en una línea que se extiende sustancialmente junto con la porción del eje longitudinal central LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago 700 que se extiende a través de la pieza de conexión accionada 814. Asimismo, tal como se puede ver del mejor modo en la figura 22, para cada aleta 830, un ángulo comprendido IA se define por medio de la cara de engrane 832 y la pared posterior 834. En una forma de realización a modo de ejemplo, el ángulo comprendido sería de aproximadamente 25°, el diámetro de la pieza de conexión accionada 814 sería de aproximadamente 0,75 pulgadas (1,905 cm), una altura total de la pieza de conexión accionada 814 desde la pared proximal 820 hasta el extremo distal 826 del miembro de ubicación 822 sería de aproximadamente 0,56 pulgadas (1,4224 cm).

Cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 se encuentra en un estado acoplado con el acoplamiento de motor de accionamiento 915, la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900 se encuentra en acoplamiento operativo o de accionamiento con la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800. Cuando se acciona el motor de accionamiento 901, la pieza de conexión de accionamiento 972 acciona o rota la pieza de conexión accionada 814 que, a su vez, rota el vástago flexible 802 y la pieza de conexión de accionamiento macho 884 del conjunto de vástago de accionamiento 800. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 25, las seis aletas 830 de la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 engranan en las cavidades 991 respectivas que se forman entre las seis aletas espaciadas en sentido radial 982 de la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. De forma similar, las seis aletas 982 de la pieza de conexión de accionamiento 972 engranan en las cavidades 842 respectivas que se forman entre las seis aletas espaciadas en sentido radial 830 de la pieza de conexión accionada 814. El engrane de las aletas 830 de la pieza de conexión accionada 814 y las aletas de la pieza de conexión de accionamiento 972, tal como se ilustra de forma esquemática en la figura 25, define la estructura de engrane de accionamiento 1002 de la estructura de conexión de accionamiento 1000 de la presente divulgación.

Cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 se encuentra en un estado acoplado con el acoplamiento de motor de accionamiento 915, la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900 se encuentra en acoplamiento operativo o de accionamiento con la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800, tal como se muestra en la figura 25, la porción hacia delante 828 del saliente central ahusado 824 del miembro de ubicación 822 de la pieza de conexión accionada 814 se extiende en sentido axial al interior de la abertura central ahusada 984 del miembro de ubicación 992 de la pieza de conexión de accionamiento 972. El engrane del saliente central ahusado 824 de la pieza de conexión accionada 814 en la abertura central ahusada 984 de la pieza de conexión de accionamiento 972 define la estructura de ubicación axial 1004 de la presente divulgación. En una forma de realización a modo de ejemplo, el miembro de ubicación 992 de la pieza de conexión de accionamiento 972 comprende la abertura central ahusada 984 que se define en un cuerpo cilíndrico 976 de la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. El engrane de la porción hacia delante 828 del miembro de ubicación de la pieza de conexión accionada 814 y la abertura central 984 de la pieza de conexión de accionamiento 972 ayuda a asegurar una alineación coaxial apropiada entre el eje de rotación RMS del accionamiento de motor y el eje de rotación RFS del vástago flexible.

Asimismo, cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 es un estado acoplado con el acoplamiento de motor de accionamiento 915 y se acciona el motor de accionamiento 901, las caras de engrane de accionamiento 832 de las seis aletas que sobresalen 830 se ponen operativamente en contacto con y se rotan por medio de las caras de engrane de accionamiento correspondientes 984 de seis aletas que sobresalen 982 del cuerpo cilíndrico 976 de la pieza de conexión de accionamiento 972. El uso de seis aletas de engrane 830, 982 de la pieza de conexión accionada 814 y la pieza de conexión de accionamiento 972 asegura, como mucho, una rotación pequeña (la rotación que se requiere sería de 60° o menos) del acoplamiento de extremo de motor 814 con respecto al acoplamiento de motor de accionamiento 915, previendo una conexión rápida con una mano del acoplamiento de extremo de motor 814 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915.

El engrane de las seis aletas 830 de la pieza de conexión accionada 814 con las seis aletas 982 de la pieza de conexión de accionamiento 972 da como resultado una conexión de accionamiento entre el conjunto de motor de accionamiento 900 y la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 que comprende seis superficies planas, es decir, las caras de engrane de accionamiento en contacto 832, 984 de la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 y la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. El uso de seis caras de engrane de accionamiento planas da como resultado, de forma ventajosa, un área de contacto de accionamiento total grande. Adicionalmente, el uso de seis superficies de contacto planas mitiga un problema que está asociado con las conexiones de accionamiento de accionamiento de motor - transmisión de accionamiento de vástago anteriores que utilizaban una pieza de conexión de accionamiento cuadrada en el extremo del vástago de transmisión de accionamiento y una pieza de conexión de receptáculo cuadrada coincidente que está fijada al vástago de accionamiento del motor de accionamiento. En concreto, en tales conexiones de accionamiento anteriores, los vértices de la pieza de conexión cuadrada macho del vástago de transmisión de accionamiento tendían a acabar por redondearse con el tiempo, quedando de ese modo suelta u holgada en la pieza de conexión de receptáculo cuadrada, dando como resultado un "ruido sordo" inicial en la conexión de accionamiento cuando el motor de accionamiento fue accionado por el operador para accionar la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor. El uso de seis caras de engrane de accionamiento planas en la conexión de accionamiento de la presente divulgación supera el problema de los vértices redondeados de una pieza de conexión cuadrada macho y el problema de "ruido sordo" asociado tras el accionamiento de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

El conjunto de camisa exterior 702 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 también incluye el acoplamiento de conjunto de mango 784 en la segunda porción, o de extremo de cuchilla con accionamiento a motor, 701b de la transmisión de accionamiento de vástago 700. El acoplamiento de conjunto de mango 784 incluye una porción distal 786 que se extiende al interior del orificio de paso 258 del núcleo central alargado 252 del conjunto de retención de pieza de mano 250 del conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor. El acoplamiento de conjunto de mango 784 del conjunto de camisa exterior 702 incluye un resorte helicoidal 792 (las figuras 1 y 7) que empuja tanto la pieza de conexión de accionamiento macho 884 del conjunto de vástago de accionamiento 800 a una posición o estado desacoplado con respecto a la pieza de conexión hembra 622 del engranaje de piñón como el acoplamiento de conjunto de mango 784 a una posición o estado desacoplado con respecto al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. Es decir, cuando el elemento de enganche 276 del conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 es oprimido por el operador de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, el resorte helicoidal 792 funciona para desacoplar operativamente la conexión de accionamiento entre la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. Un manguito de atenuación de esfuerzos 790 se moldea sobre el segundo extremo 780 de la camisa exterior 704 y realiza una transición entre la camisa exterior 704 y el acoplamiento de conjunto de mango 784 con el fin de evitar un retorcimiento no deseable de la transmisión de accionamiento de vástago 700 en la superficie de contacto de la camisa exterior 704 y el acoplamiento de conjunto de mango 784.

CONJUNTO DE MOTOR DE ACCIONAMIENTO 900

El conjunto de motor de accionamiento 900, en una forma de realización a modo de ejemplo, incluye el motor de accionamiento 901, una cubierta de motor de accionamiento 902 (que se muestra en las figuras 8 - 11) y el acoplamiento de motor 915. Tal como se ve del mejor modo en la figura 11, la cubierta de motor de accionamiento 902 define una cavidad 902a que recibe el motor de accionamiento 901 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 se extiende a través de una abertura 902b en un extremo inferior o distal de la cubierta 902. La cubierta de motor de accionamiento 902 también incluye un panel de acceso desmontable 903a que se puede retirar por razones de obtención de acceso al motor de accionamiento 901. Se proporciona un soporte de montaje pivotante 903b que pivota con respecto a la cubierta 902 que prevé un montaje en horizontal, en vertical o en ángulo del soporte de montaje 903b, mientras que el motor de accionamiento 901 permanece orientado en una posición vertical dentro de la cubierta 902. A una superficie exterior del panel de acceso 903a se fija un soporte suspendido de cuchilla rotatoria 903c. El soporte suspendido de cuchilla rotatoria 903c permite que el operador cuelgue la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 fuera de peligro cuando la cuchilla 100 no se encuentra en uso. La cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 se cuelga por su extremo distal mediante la colocación de la cuchilla 100 de tal modo que el soporte suspendido se extiende a través de la abertura de corte CO que se define por medio de la hoja de cuchilla rotatoria 300 y la carcasa de hoja 400.

En una forma de realización a modo de ejemplo, el motor de accionamiento 901 comprende un servomotor de CC sin escobillas. A modo de ejemplo y sin limitación, un motor de accionamiento apropiado es un servomotor de CC Elwood Gettys Modelo M423-SAYO-OUOY-3K fabricado por Elwood Corporation, 2701 North Green Bay Road, Racine, Wisconsin 53404 (www.elwood.com). El motor de accionamiento 901 incluye un cuerpo de motor de accionamiento 904 y se le suministran alimentación y señales de control por medio de un par de cables eléctricos 910 que se extienden a través de un par de conectores sellados 912 que se fijan al cuerpo de motor de accionamiento 904 y permiten que los cables 910 pasen a la parte interior del cuerpo de motor de accionamiento 904.

El motor de accionamiento 901 incluye un vástago de accionamiento de motor 970 que se extiende a partir de un extremo distal del cuerpo de motor de accionamiento 904. Tal como se usan en el presente documento, con respecto al conjunto de motor de accionamiento 901, las expresiones distal o dirección distal DISMOT significarán en una dirección desde el cuerpo de motor de accionamiento 904 hacia la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700. Las expresiones proximal o dirección proximal PRXMOT significarán la dirección opuesta. Es decir, tal como se puede ver en la figura 17, una tapa de debajo 940 del acoplamiento de motor 915 es distal o se encuentra en una dirección distal DISMOT con respecto al cuerpo de motor de accionamiento 904, mientras que el vástago de accionamiento 970 es proximal o se encuentra en una dirección proximal PRXMOT con respecto a la tapa de debajo 940 del acoplamiento de motor 915. Al vástago de accionamiento de motor 970 se fija un ventilador de enfriamiento 913 que tiene una pluralidad de lengüetas que se extienden en sentido radial 914 que rotan con el vástago de accionamiento 970 por razones de enfriamiento / circulación de aire.

La pieza de conexión de accionamiento 972 también está fijada a un extremo distal del vástago de accionamiento de motor 970. La estructura y función de la pieza de conexión de accionamiento 972 se ha descrito previamente. La pieza de conexión de accionamiento 972 incluye el cuerpo cilíndrico agrandado 980 que se extiende en sentido distal (en la dirección DISMOT - la figura 25) a partir del vástago cilíndrico 976. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14, 25 y 26, el vástago cilíndrico 976 define una abertura enchavetada 978 que recibe el vástago de motor de accionamiento 970. La pieza de conexión de accionamiento 972 se afianza al vástago de motor de accionamiento 970 por medio de un par de tornillos de ajuste 974. El cuerpo cilíndrico 980 de la pieza de conexión de accionamiento 972 incluye la superficie plana distal 981. La pluralidad de aletas 982, espaciadas en sentido radial por la pluralidad de cavidades 991, se extienden en sentido distal a partir de la superficie plana distal 981. Cada una de la pluralidad de aletas 982 incluye la cara de accionamiento o de engrane 984, la pared posterior 986 y la superficie exterior radial 988, que se corresponde con la superficie exterior radial 990 del cuerpo cilíndrico 980. Las dimensiones de la pluralidad de aletas 982 de la pieza de conexión de accionamiento 972 son aproximadamente las mismas que las dimensiones de la pluralidad de aletas 830 de la pieza de conexión accionada 814 debido a que las dos piezas de conexión 814, 972 están configuradas para engranar, tal como se muestra de forma esquemática en la figura 25. La superficie distal plana 981 del cuerpo cilíndrico 980 de la pieza de conexión de accionamiento 972 también incluye el miembro de ubicación 992, que engrana con el miembro de ubicación 822 de la pieza de conexión accionada 814. En una forma de realización a modo de ejemplo, el miembro de ubicación 992 de la pieza de conexión de accionamiento 972 comprende la abertura central ahusada 994 en la superficie plana 981 que recibe el saliente central ahusado 824 de la pieza de conexión accionada 814 por razones de alineación axial, tal como se ha explicado previamente.

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14 - 17, el acoplamiento de motor de accionamiento 915 incluye una carcasa de acoplamiento 916 que incluye una carcasa superior de acoplamiento 920, una carcasa inferior de acoplamiento 930 y la tapa de debajo 940. En una forma de realización a modo de ejemplo, la carcasa superior 920, la carcasa inferior 930 y la tapa de debajo 940 se fabrican por separado de un material de plástico duradero y se afianzan entre sí por medio de un par de tornillos de reborde 946. No obstante, un experto en la materia reconocería que hay numerosas formas de fabricar la carcasa de acoplamiento 916, aparte de la utilización de tres componentes separados.

La carcasa superior de acoplamiento 920 incluye un cuerpo cilíndrico 921 y una brida 922 que se extiende a partir de un extremo proximal del cuerpo cilíndrico 921. La brida 922 incluye cuatro resaltes 923, uno en cada esquina, que se extienden en una dirección proximal a partir de la brida 922. Cada uno de los cuatro resaltes 923 incluye una abertura roscada que se extiende en sentido axial 924. El cuerpo de motor de accionamiento 904 incluye una brida de montaje de cuerpo de motor de accionamiento 906 en un extremo distal del cuerpo de motor de accionamiento 904. La brida de montaje de cuerpo de motor de accionamiento 906 incluye cuatro orificios 908 que están configurados para alinearse en sentido axial con las aberturas roscadas 924 de tal modo que cuatro tornillos 947 afianzan la carcasa de acoplamiento 916 al cuerpo de motor de accionamiento 904.

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14A y 17, la carcasa inferior de acoplamiento 930 incluye una superficie exterior 931 y un extremo distal o inferior 933 de la carcasa inferior 930. La superficie exterior 931 de la carcasa inferior incluye un rebaje que recibe el accionador 961 del elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960. El extremo distal 933 de la carcasa inferior incluye un rebaje 934 que proporciona un espacio libre para una porción de cuerpo deslizante 962 del elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960. La carcasa inferior de acoplamiento 930 incluye una superficie interior 935 que define una abertura central generalmente en forma de cruz 936. Una pared lateral plana 937 que define parte de la superficie interior 935 de la carcasa inferior está configurada para proporcionar un espacio libre para un brazo de resorte 948b de un resorte plano 948. Tal como se explicará en lo sucesivo, el resorte plano 948 se soporta por medio de la tapa de debajo 940 y funciona para empujar el elemento de enganche de botón pulsador 960a hasta una posición de engrane.

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14A y 16, la tapa de debajo de acoplamiento 940 incluye la pared proximal o superior 944, una pared inferior o distal 945, y una superficie interior 942. La superficie interior 942 define una abertura central 943. La tapa de debajo 940 incluye un par de aberturas roscadas 941 que reciben los dos tornillos de reborde 946. La pared proximal 944 de la tapa de debajo 940 incluye una región de rebajes planos

944a que proporciona un espacio libre para un extremo 948c del resorte plano. Tal como se ve del mejor modo en la figura 17, la región rebajada 944a de la pared proximal incluye una abertura que se extiende en sentido axial 944b que recibe y soporta una espiga 948a del resorte plano 948.

- 5 Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14A, 16 - 18 y 26 - 28, el acoplamiento de extremo de motor 915 incluye el collar ahusado 950 y un resorte ondulado 949, que funciona para empujar el collar ahusado hasta una posición hacia abajo o distal (en la dirección DISMOT con respecto al acoplamiento de motor de accionamiento 915). El acoplamiento de extremo de motor 915 también incluye el mecanismo de enganche 960 y un resorte plano 948, que empuja el elemento de enganche de botón pulsador 960a a una posición de engrane, es decir, una posición en la que el elemento de enganche de botón pulsador 960a se encuengrana con la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 para afianzar de forma liberable el acoplamiento de extremo de motor 714 al acoplamiento de motor de accionamiento 915.

- 15 El collar ahusado 950 incluye un cuerpo cilíndrico central 951 y unas alas que se extienden en sentido radial 952. Cada una de las alas 952 define un orificio que se extiende en sentido vertical 953 (la figura 14A) y el cuerpo cilíndrico central 951 incluye una superficie interior 954 que define una abertura central ahusada generalmente troncocónica 955. Tal como se puede ver en la figura 26, la abertura central 955 incluye un extremo proximal 955a y un extremo distal 955b, siendo el extremo distal 955b de un diámetro más grande que el extremo proximal 955a. La superficie interior 954 del collar ahusado 950 incluye la pluralidad de nervaduras elevadas ahusadas 956 y la pluralidad de canales ahusados 957, tal como se ha descrito previamente, que, de forma respectiva, entran en contacto con los canales ahusados 740 y engranan con las nervaduras elevadas ahusadas 734 del cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714. En una forma de realización a modo de ejemplo, tal como se puede ver en la figura 26, cada una de las nervaduras 956 (y también los canales 957) se ahúsa, es decir, un extremo distal 956b de cada una de las nervaduras ahusadas 956 es más ancho en el arco o distancia circunferencial que un extremo proximal 956a de la nervadura 956. Adicionalmente, en una forma de realización a modo de ejemplo, cada una de las nervaduras elevadas 956 es de una altura sustancialmente uniforme por encima de los canales adyacentes respectivos 957 desde el extremo distal 956b hasta el extremo proximal 956a de la nervadura 956. Además, en una forma de realización a modo de ejemplo, el ángulo de ahusamiento del cono o collar ahusado troncocónico 732 del cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 es sustancialmente igual a un ángulo de ahusamiento (aproximadamente 10° con respecto a la línea central CLMDS del vástago de motor de accionamiento) de la abertura central troncocónica 955 del collar ahusado 950 del acoplamiento de motor 915 para asegurar un ajuste sin holgura entre el cuerpo de acoplamiento 720 y el collar ahusado 950.

- 35 El collar ahusado 950 se soporta de forma deslizante sobre los dos tornillos de reborde 946 (la figura 18) que se extienden a través de los orificios que se extienden en sentido axial 953 de las alas 952 del collar ahusado 950. Los tornillos de reborde 946 pasan a través de las aberturas 928 en una pared distal o inferior 926 de la carcasa superior de acoplamiento 920 y se enroscan en las aberturas roscadas 941 de la tapa de debajo de acoplamiento 940 para afianzar la tapa de debajo 940, la carcasa inferior de acoplamiento 930 y el collar ahusado 950 a la carcasa superior 940. El collar ahusado 950 se empuja a la posición hacia abajo o distal por medio del resorte ondulado 949. El resorte ondulado 949 se asienta entre un reborde escalonado 925 que se forma en la pared proximal 926 de la carcasa superior de acoplamiento 920 y un reborde escalonado 959 de una pared proximal 958 del collar ahusado 950.

- 45 El mecanismo de enganche 960 incluye el elemento de enganche de botón pulsador 960a y el resorte plano 948, que funciona para empujar el elemento de enganche de botón pulsador 960a hasta una posición de engrane (que se muestra en las figuras 26 y 28) y lejos de una posición desviada (que se muestra en la figura 27). Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 14A, 16 - 17 y 26 - 28, el elemento de enganche de botón pulsador 960a incluye el accionador 961 que, en su posición de engrane, se encuentra en general a nivel con la superficie exterior de la carcasa inferior de acoplamiento 930. El accionador 961 puede ser empujado en sentido radial hacia dentro por el operador de la cuchilla con accionamiento a motor 100 para mover el elemento de enganche de botón pulsador 960a hasta su posición desviada y permitir de ese modo el desacoplamiento del acoplamiento de extremo de motor 714 con respecto al acoplamiento de motor de accionamiento 915. Esto puede ser logrado por el operador usando una sola mano. El rebaje 932 que se define en la superficie exterior 931 de la carcasa inferior de acoplamiento 930 prevé un movimiento radial hacia dentro del elemento de enganche de botón pulsador 960a.

- 60 El elemento de enganche de botón pulsador 960a incluye adicionalmente la porción de cuerpo deslizante plana 962. La porción de cuerpo deslizante 962 se desliza en el rebaje 934 que se define en el extremo distal 933 de la carcasa inferior 930 e incluye una abertura central 964. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 16, en la posición de engrane, la abertura central 964 del elemento de enganche 960a del mecanismo de enganche 960 está ligeramente descentrada con respecto a la abertura central 943 que se define por medio de la tapa de debajo de acoplamiento 940. De esta forma, a medida que el operador empuja el acoplamiento de extremo de motor 714 hacia arriba al interior de la abertura central 943 de la tapa de debajo, la superficie exterior 721 del cuerpo de acoplamiento 720 entrará en contacto con una porción interior 968 (las figuras 16 y 26) de una región de enganche 965 de la porción de cuerpo deslizante 962 del elemento de enganche 960a y empujará la porción de cuerpo deslizante 962 en sentido radial de tal modo que el elemento de enganche 960a del mecanismo de enganche 960 se

fuerza hasta su posición desviada. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 17 y 28, cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 se pone en contacto con el acoplamiento de motor de accionamiento 915 y el elemento de enganche 960a del mecanismo de enganche 960 se encuentra en la posición de engrane, una porción de arriba 967 de la región de enganche 965 engrana con la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 para afianzar los acoplamientos 714, 915 en el estado acoplado.

El elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960 se empuja a la posición de engrane por medio del resorte plano 948. En concreto, una región de engrane 948d del resorte plano 948 engrana con y se apoya contra un saliente 966 del elemento de enganche 960a del mecanismo de enganche 960. El resorte plano 948 presenta una configuración generalmente en forma de U e incluye la porción de espiga 948a y el brazo de resorte 948a. El resorte plano 948 se afianza en su lugar con respecto a la carcasa de acoplamiento 916 por medio de la espiga 948a que se recibe en la abertura axial 944b de la tapa de debajo de acoplamiento 940 para afianzar el resorte 948. El brazo de resorte 948b del resorte plano 948 incluye la porción de extremo 948c que define la región de engrane 948d. Tal como se ha explicado previamente, la región de engrane 948d engrana con y se apoya contra el saliente 966 del elemento de enganche de botón pulsador 960a para empujar el elemento de enganche 960a del mecanismo de enganche 960 a la posición de engrane.

Tal como se ve del mejor modo en las figuras 26 - 28, el resorte ondulado 949 empuja el collar ahusado 950 a la posición hacia abajo (las figuras 26 y 28). No obstante, cuando el operador de la cuchilla con accionamiento a motor 100 busca poner en contacto el acoplamiento de extremo de motor 714 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 con el acoplamiento de accionamiento de motor 915 del conjunto de accionamiento de motor 900, este empuja hacia arriba (en la dirección que se etiqueta como UP' o DISTRAN en la figura 26) con el cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 contra el collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915. Empujar el cuerpo de acoplamiento 720 hacia arriba contra el collar ahusado 950 comprime el resorte ondulado 949 y mueve el collar ahusado 950 hacia arriba con respecto a la carcasa de acoplamiento 916. A medida que el collar ahusado 950 se desliza hacia arriba a lo largo de los tornillos de reborde 946 y el cuerpo de acoplamiento 720 se mueve hacia arriba, la superficie exterior 721 del cuerpo de acoplamiento 720 engrana con la región de enganche 965 del elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960 y desliza el elemento de enganche 960a en sentido radial desde una posición de engrane (que se muestra de forma esquemática en las figuras 26 y 28) hasta una posición desviada (que se muestra de forma esquemática en la figura 27). Cuando el cuerpo de acoplamiento 720 se ha movido en la dirección hacia arriba una distancia suficiente (una distancia que se muestra de forma esquemática y que se etiqueta como RECORRIDO DE COLLAR en la figura 27), la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 despeja la porción de arriba 967 de la región de enganche 965 del elemento de enganche de botón pulsador 960a permitiendo que el elemento de enganche 960a encaje a presión de vuelta a su posición de engrane. Tal como se ha mencionado previamente, el elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960 se empuja a su posición de engrane (que se muestra en las figuras 26 y 28) por medio del resorte plano 948. En la posición de engrane, la porción de arriba 967 de la región de enganche 965 del elemento de enganche de botón pulsador 960a se apoya contra la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 para afianzar el acoplamiento de extremo de motor 714 al acoplamiento de motor de accionamiento 915.

ENGRANE DEL CONJUNTO DE TRANSMISIÓN DE ACCIONAMIENTO DE VÁSTAGO - MOTOR DE ACCIONAMIENTO

Las figuras 25 - 28 ilustran de forma esquemática la estructura de conexión de accionamiento 1000, la estructura de engrane de accionamiento 1002 y la estructura de ubicación axial 1004 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y el conjunto de motor de accionamiento 900 de la presente divulgación e ilustran adicionalmente de forma esquemática un método o proceso para avanzar desde un estado no acoplado (en el que el acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 no se encuentran en el estado acoplado) al estado acoplado en el que el acoplamiento de extremo de motor 714 de la transmisión de accionamiento de vástago 700 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 se acoplan entre sí de tal modo que la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 es enganchada de forma operativa por la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. Las figuras 26 y 27 muestran de forma esquemática el acoplamiento de extremo de motor 714 de la transmisión de accionamiento de vástago 700 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 en un estado no acoplado, mientras que la figura 28 muestra de forma esquemática el acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 en el estado acoplado.

Tal como se muestra en la figura 26, suponiendo que el conjunto de motor de accionamiento 900 se encuentre en una posición fija, el operador de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 agarra y manipula la porción de extremo de motor 701a de la transmisión de accionamiento de vástago 700 (agarrando la camisa exterior 705 justo por debajo de o de forma proximal con respecto al acoplamiento de extremo de motor 710) con respecto al conjunto de motor de accionamiento 900 con el fin de alinear en sentido axial el cuerpo de acoplamiento ahusado 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 y el collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915 de

tal modo que la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 está alineada para la entrada en la abertura central 943 de la tapa de debajo 940 del acoplamiento de extremo de motor 915 (y alineada, por lo tanto, para la entrada en la abertura troncocónica central 955 que se define por medio de la superficie interior 954 del cuerpo cilíndrico central 951 del collar ahusado 950).

Tal como se ve en la figura 27, después de la alineación, el acoplamiento de extremo de motor 714 es movido en una dirección hacia arriba UP' (o una dirección distal DISTRAN) con respecto al conjunto de motor de accionamiento 900. Tal como se ha explicado previamente, la superficie exterior 721 del cuerpo de acoplamiento 720 engrana con la porción interior 968 de la región de enganche 965 de la porción de cuerpo deslizante 962 del elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960 y fuerza al elemento de enganche 960a a moverse en una dirección radial, en sentido ortogonal con respecto al eje de rotación RMD del motor de accionamiento hasta su posición desviada. Una distancia que el elemento de enganche 960a se mueve en sentido radial antes de que se logre el estado acoplado se muestra de forma esquemática como una distancia que se etiqueta como RECORRIDO DE ELEMENTO DE ENGANCHE en la figura 27. Asimismo, a medida que el acoplamiento de extremo de motor 714 continúa siendo movido en la dirección hacia arriba UP, el cuerpo de acoplamiento 720 engrana con el collar ahusado 950 forzando al collar 950 a deslizarse hacia arriba a lo largo de los tornillos de reborde 946, oprimiendo de ese modo el resorte ondulado 949. Una distancia que el collar ahusado 950 se mueve hacia arriba antes de que la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 despeje la porción de arriba 967 la región de enganche 965 del elemento de enganche de botón pulsador 960a, permitiendo de ese modo que el elemento de enganche 960a sea devuelta a su posición de engrane por el resorte plano 948 se muestra de forma esquemática como una distancia que se etiqueta como RECORRIDO DE COLLAR en la figura 27. Dependiendo de la alineación específica de las nervaduras 734 y los canales 740 del cuerpo de acoplamiento 720 y las nervaduras 956 y los canales 957 del collar ahusado 950 del acoplamiento de extremo de motor 915, a medida que el acoplamiento de extremo de motor 714 engrana con el acoplamiento de motor de accionamiento 915 y da lugar a que el collar ahusado 950 se deslice hacia arriba, se puede requerir una rotación ligera (de 60° o menos) del acoplamiento de extremo de motor 714 para facilitar una alineación apropiada de las nervaduras y canales respectivos y lograr una engrane plena del cuerpo de acoplamiento 720 y el collar ahusado 950.

La posición de engrane del elemento de enganche de botón pulsador 960a se muestra en una línea de trazo discontinuo en la figura 27, mientras que la posición desviada del elemento de enganche 960a se muestra en una línea de trazo continuo. Comparando una compresión relativa del resorte plano 948 entre las figuras 27 y 26 y 28, también ilustra el movimiento radial del elemento de enganche de botón pulsador 960a cuando se mueve entre las posiciones de engrane y desviada. Cuando el movimiento hacia arriba del collar ahusado 950 es suficiente de tal modo que la porción interior 968 de la región de enganche 965 de la porción de cuerpo deslizante 962 despeja la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720, la porción de cuerpo deslizante 962 es empujada o devuelta a su posición de engrane por el resorte plano 948, tal como se muestra en la figura 28.

El estado acoplado del acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915 se muestra de forma esquemática en la figura 28. Tal como se muestra en la figura 28, la porción de arriba 967 de la región de enganche 965 de la porción de cuerpo deslizante 962 se apoya contra el cuerpo de acoplamiento 720 y afianza por lo tanto el acoplamiento de extremo de motor 714 al acoplamiento de motor de accionamiento 915. En el estado acoplado de los acoplamientos 714, 915, la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 entra operativamente en contacto con la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900.

Cuando el acoplamiento de extremo de motor 714 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 se encuentra en el estado acoplado con el acoplamiento de motor de accionamiento 915 del conjunto de motor de accionamiento 900 y se acciona el motor de accionamiento 901, el conjunto de vástago de accionamiento 800 se rota por medio de la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. El conjunto de vástago de accionamiento 800, a su vez, se acopla a y rota un tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. El tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 engrana con el conjunto de dientes de engranaje 328 del engranaje accionado 328 de la hoja de cuchilla rotatoria 300 para rotar la hoja de cuchilla 300 en torno al eje de rotación central R.

De forma ventajosa, la arandela ondulada o resorte ondulado 949 facilita la engrane o acoplamiento entre el cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 y el collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915. El resorte ondulado 949 permite que el collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915 se mueva en la dirección hacia arriba UP' (la figura 26) una extensión suficiente para proporcionar un espacio libre entre la región de enganche 965 de la porción de cuerpo deslizante 962 del elemento de enganche de botón pulsador 960a y la pared de extremo proximal 744 del cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 de tal modo que el elemento de enganche de botón pulsador 960a puede encajar a presión en su posición de engrane para acoplar el cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 y el collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915. Además, después de que se haya logrado la posición de engrane del elemento de enganche de botón pulsador 960a y el cuerpo de acoplamiento 720 del acoplamiento de extremo de motor 714 se haya acoplado con el collar ahusado 950 del acoplamiento de motor de accionamiento 915, el resorte ondulado 949 continúa aplicando una presión hacia abajo

(en la dirección DW' en la figura 26) al collar ahusado 950 y, por lo tanto, fuerza al collar ahusado 950 contra el cuerpo de acoplamiento 720. Recuérdese que se impide el movimiento axial del cuerpo de acoplamiento 720 en la dirección hacia abajo DW' por medio del elemento de enganche de botón pulsador 960a acoplado. El ajuste sin holgura entre el collar ahusado 950 y el cuerpo de acoplamiento 720 mitiga la vibración cuando se acciona el motor de accionamiento 901. Adicionalmente, el ajuste sin holgura que es facilitado por el resorte ondulado 949 asegura una engrane plena y completa entre la pieza de conexión accionada 814 del conjunto de vástago de accionamiento 800 y la pieza de conexión de accionamiento 972 del conjunto de motor de accionamiento 900. Es importante mantener de forma consistente una distancia constante entre la superficie o porción de arriba 967 del elemento de enganche de botón pulsador 960a y la superficie plana 981 del cuerpo cilíndrico 980 de la pieza de conexión de accionamiento 972 para una engrane plena y completa entre la pieza de conexión accionada 814 y la pieza de conexión de accionamiento 972.

En el caso de que el operador de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 deseara retirar del conjunto de accionamiento de motor 900 la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700, es decir, ir al estado no acoplado del acoplamiento de extremo de motor 714 y el acoplamiento de motor de accionamiento 915, este solo necesita oprimir el accionador 961 del elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960. Suponiendo que el motor de accionamiento 901 esté orientado, en general, en sentido vertical con el acoplamiento de motor de accionamiento 915 estando orientado hacia el suelo, el acoplamiento de extremo de motor 714 simplemente caerá lejos del acoplamiento de extremo de motor 915 hacia el suelo. Por lo tanto, tanto ir del estado no acoplado al estado acoplado como ir de un estado acoplado a un estado no acoplado requiere que el operador use únicamente una sola mano. Por lo tanto, la estructura de conexión de accionamiento 1000 de la presente divulgación se denomina, de forma apropiada, estructura de conexión de conexión rápida y de desconexión rápida.

Tal como se usan en el presente documento, las expresiones de orientación tales como superior, inferior, hacia dentro, hacia fuera, etc., se proporcionan por razones de conveniencia y, en general, se refieren a la orientación que se muestra en las figuras. No se tiene por objeto que tales expresiones de orientación limiten el alcance de la presente divulgación, o las reivindicaciones adjuntas a la misma.

REIVINDICACIONES

1. Una transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) para acoplar entre un acoplamiento (915) de un motor de accionamiento (901) y un tren de engranajes (604) de una herramienta con accionamiento a motor (100), comprendiendo la transmisión de accionamiento de vástago flexible (700):

a) un conjunto de vástago de accionamiento alargado (800) que incluye un vástago de transmisión de accionamiento rotatorio (802) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (LASDT), una primera pieza de conexión accionada (814) en un primer extremo (810) del vástago de transmisión de accionamiento (802) y una segunda pieza de conexión de accionamiento (884) en un segundo extremo (880) del vástago de transmisión de accionamiento (802), estando dispuestos la primera pieza de conexión accionada (814) y la segunda pieza de conexión de accionamiento (884) para rotar con el vástago de transmisión de accionamiento (802);

b) una camisa exterior (704) que comprende un tubo flexible y que incluye un primer y segundo extremos (710, 780), y que define un orificio de paso (706), recibiendo la camisa exterior (704) el vástago de transmisión de accionamiento (802) dentro del orificio de paso (706) y soportando el vástago de transmisión de accionamiento (802) para que gire dentro de la camisa exterior (704); y

c) un acoplamiento de extremo de motor (714) fijado al primer extremo (710) de la camisa exterior (704) y adaptado para conectarse de forma liberable al acoplamiento (915) del motor de accionamiento (901), incluyendo el acoplamiento de extremo del motor (714) un cuerpo de acoplamiento (720) que define una abertura central (723) a través de la cual pasa el vástago de transmisión de accionamiento (802) y **caracterizada por que** el cuerpo de acoplamiento (720) tiene una superficie exterior (721) que define una región ahusada (727), teniendo la región ahusada (727) un extremo proximal (742) y un extremo distal (743), estando el extremo proximal (742) de la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) más cerca en la cercanía de la camisa exterior (704) que el extremo distal (743) de la región ahusada (727), ahusándose la región ahusada (727) desde un primer diámetro (ODPRX) en el extremo proximal (742) de la región ahusada (727) hasta un segundo diámetro (ODDIS) en el extremo distal (743) de la región ahusada (727), siendo el primer diámetro (ODPRX) más grande que el segundo diámetro (ODDIS), dando como resultado la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) del acoplamiento de extremo del motor (714) que el cuerpo de acoplamiento (720) tenga una configuración de cono ahusado troncocónico (732) dispuesto para engranar y ajustarse con el acoplamiento (915) del motor de accionamiento (901), e incluyendo la región ahusada (727) una pluralidad de nervaduras elevadas que se extienden axialmente (734) espaciadas en sentido radial por una pluralidad de canales (740), estando separado cada par de nervaduras adyacentes de la pluralidad de nervaduras (734) por un canal de la pluralidad de canales (740).

2. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de la reivindicación 1 en la que la superficie exterior (721) de la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) del acoplamiento de extremo del motor (714) se ahúsa uniformemente entre los extremos proximal y distal (742, 743).

3. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de la reivindicación 1 en la que la superficie exterior (721) de la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) del acoplamiento de extremo del motor (714) es cónica entre los extremos proximal y distal (742, 743).

4. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en la que

la primera pieza de conexión accionada (814) incluye una base cilíndrica (816), definiendo una pluralidad de aletas (830) una pluralidad de superficies de engrane de accionamiento (832), definiendo cada aleta de la pluralidad de aletas (830) una superficie de engrane de accionamiento de la pluralidad de superficies de engrane de accionamiento (832) y un miembro de ubicación (822),

la base cilíndrica (816) incluye una superficie superior plana (818) y una superficie exterior (840),

la pluralidad de aletas (830) y el miembro de ubicación (822) se extienden axialmente desde la superficie superior plana (818) de la base cilíndrica (816),

cada aleta de la pluralidad de aletas (830) incluye una superficie exterior (836) congruente y coextensiva con la superficie exterior (840) de la base cilíndrica (816),

la pluralidad de superficies de engrane de accionamiento (832) están dispuestas alrededor del miembro de ubicación (822), y

cada una de la pluralidad de superficies de engrane de accionamiento (832) es plana y se extiende en sentido radial con respecto al eje longitudinal central (LASDT) del conjunto de vástago de accionamiento (800) de modo que un plano que se extiende a lo largo de, y que es coextensivo con cada una de la pluralidad de superficies de engrane de accionamiento (832), se intersecaría con el eje longitudinal central (LASDT).

5. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en la que cada una de las nervaduras (734) de la pluralidad de nervaduras (734) de la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) se ahúsa en anchura radial desde un primer extremo más ancho hasta un segundo extremo más estrecho, estando el primer extremo más ancho más cerca del extremo proximal (742) de la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) y estando el segundo extremo más estrecho más cerca del extremo distal (743) de la región ahusada (727).

6. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en la que cada uno de los canales (740) de la pluralidad de canales (740) de la región ahusada (727) se ahúsa en anchura radial desde un primer extremo más ancho hasta un segundo extremo más estrecho, estando el primer extremo más ancho más cerca del extremo proximal (742) de la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) y estando el segundo extremo más estrecho más cerca del extremo distal (743) de la región ahusada (727).
7. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en la que el acoplamiento de extremo del motor (714) define un orificio de paso (716) en comunicación con el orificio de paso (706) de la camisa exterior (704), extendiéndose el vástago de transmisión de accionamiento (802) a través del orificio de paso (716) del acoplamiento de extremo del motor y extendiéndose la primera pieza de conexión accionado (814) más allá de un extremo distal del acoplamiento de extremo del motor (714).
8. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de la reivindicación 7 en la que el acoplamiento de extremo del motor (714) incluye además un pedestal de soporte (750), extendiéndose el pedestal de soporte (750) a través de la abertura central (723) del cuerpo de acoplamiento (720), incluyendo el pedestal de soporte (750) un pasaje longitudinal (755) que define, al menos, una porción del orificio de paso (716) del acoplamiento de extremo del motor, estando el cuerpo de acoplamiento (720) restringido en sentido radial y axial con respecto al pedestal de soporte (750).
9. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de la reivindicación 8 en la que el acoplamiento de extremo del motor (714) incluye además un casquillo de manguito (770) en un extremo distal del pedestal de soporte (750), incluyendo el casquillo de manguito (770) un cabezal agrandado (771) y un vástago de extensión, definiendo el vástago recibido en el pasaje longitudinal (755) del pedestal de soporte (750) y el cabezal agrandado (771) una superficie de apoyo para soportar rotacionalmente la primera pieza de conexión accionada (814) del conjunto de vástago de accionamiento (800).
10. La transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de la reivindicación 9 en la que el vástago de extensión del casquillo de manguito (770) define un pasaje (775), definiendo el pasaje (775) al menos una porción del orificio de paso (716) del acoplamiento de extremo del motor.
11. Una estructura de conexión (1000) para transmitir potencia de rotación entre un motor de accionamiento (901) y un tren de engranajes (604) de una herramienta con accionamiento a motor (100), comprendiendo la estructura de conexión:
 - a) la transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10; y
 - b) el motor de accionamiento (901) que incluye:
 - una pieza de conexión de accionamiento (972) rotatoria alrededor de un eje de rotación (RMD) y un acoplamiento (915), incluyendo el acoplamiento (915) un collar (950), definiendo una superficie interior (954) del collar (950) una abertura troncocónica ahusada (955) configurada para recibir la región ahusada (727) del cuerpo de acoplamiento (720) del acoplamiento de extremo del motor (714) de la transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) y engranar y ajustarse con los canales (740) y las nervaduras elevadas (734) del cuerpo de acoplamiento (720) de modo que la pieza de conexión de accionamiento (972) del motor de accionamiento (901) engrane operativamente con la primera pieza de conexión accionada (814) del conjunto de vástago de accionamiento (800) de la transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) para hacer girar el vástago de transmisión de accionamiento (802) dentro de la camisa exterior (704) de la transmisión de accionamiento de vástago (700).
12. La estructura de conexión (1000) de la reivindicación 11 en la que el acoplamiento (915) del motor de accionamiento (901) incluye un mecanismo de enganche (960) para asegurar el cuerpo de acoplamiento (720) del acoplamiento de extremo del motor (714) de la transmisión de accionamiento de vástago flexible (700) al acoplamiento de motor de accionamiento (915).
13. La estructura de conexión (1000) de la reivindicación 12 en la que el mecanismo de enganche (960) incluye un botón pulsador (960a) que está dispuesto para moverse transversalmente con respecto al eje de rotación (RMD) de la pieza de conexión de accionamiento (972) del motor de accionamiento (901) para engranar con el cuerpo de acoplamiento (720) del acoplamiento de extremo del motor (714) y asegurar el cuerpo de acoplamiento (720) al acoplamiento de motor de accionamiento (915).
14. La estructura de conexión (1000) de la reivindicación 13 en la que el botón pulsador (960a) del mecanismo de enganche (960) engrana con un extremo proximal del cuerpo de acoplamiento (720) para asegurar el cuerpo de acoplamiento (720) al acoplamiento de motor de accionamiento (915).
15. La estructura de conexión (1000) de la reivindicación 14 en la que el collar (950) del acoplamiento de motor de accionamiento (915) está dispuesto para moverse en sentido axial con respecto al eje de rotación (RMD) de la pieza

de conexión de accionamiento (972) para proporcionar holgura entre el botón pulsador (960a) y el cuerpo de acoplamiento (720) del acoplamiento de extremo del motor (714), de manera que el botón pulsador (960a) pueda engranar con el extremo proximal del cuerpo de acoplamiento (720).

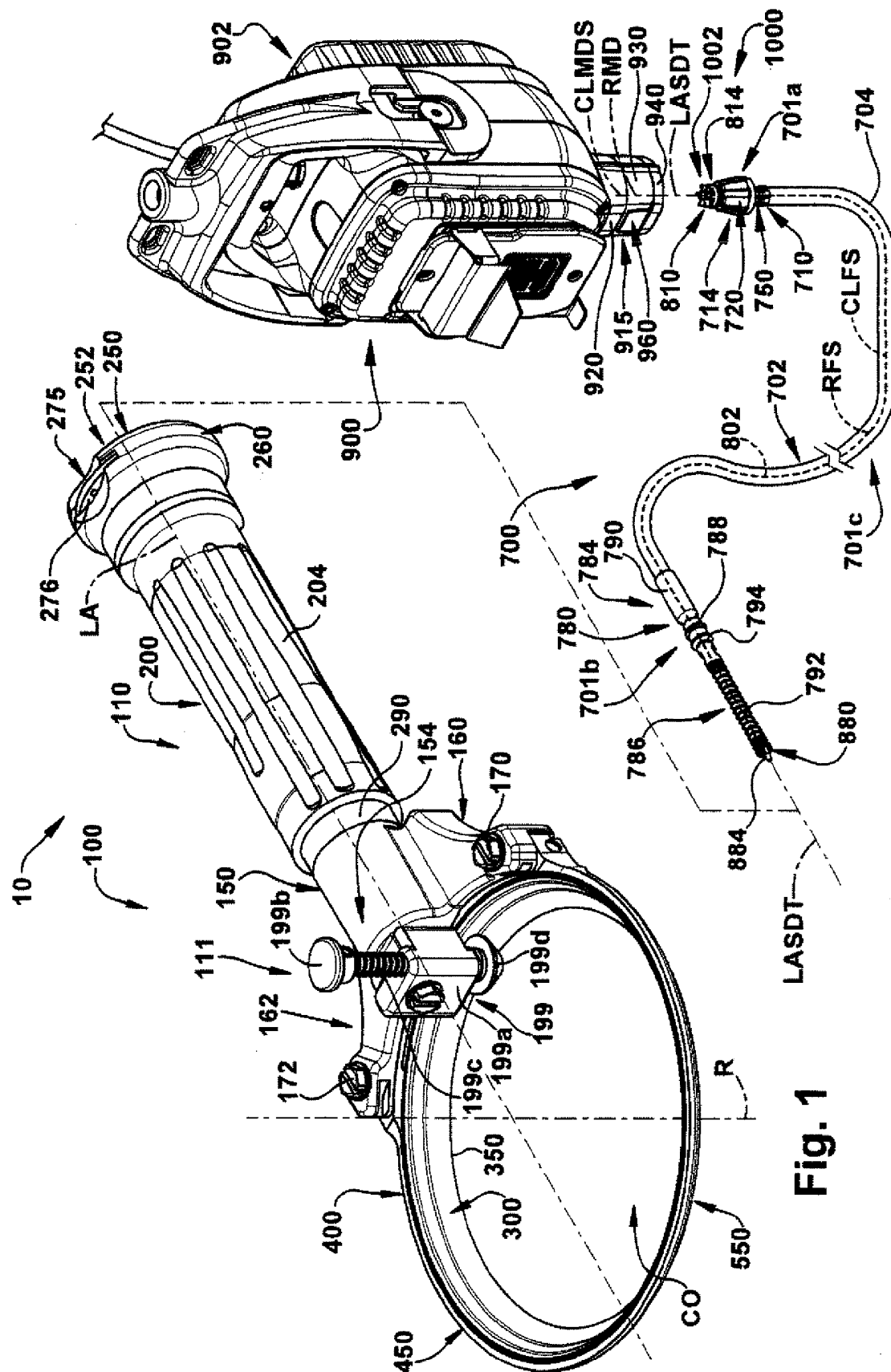
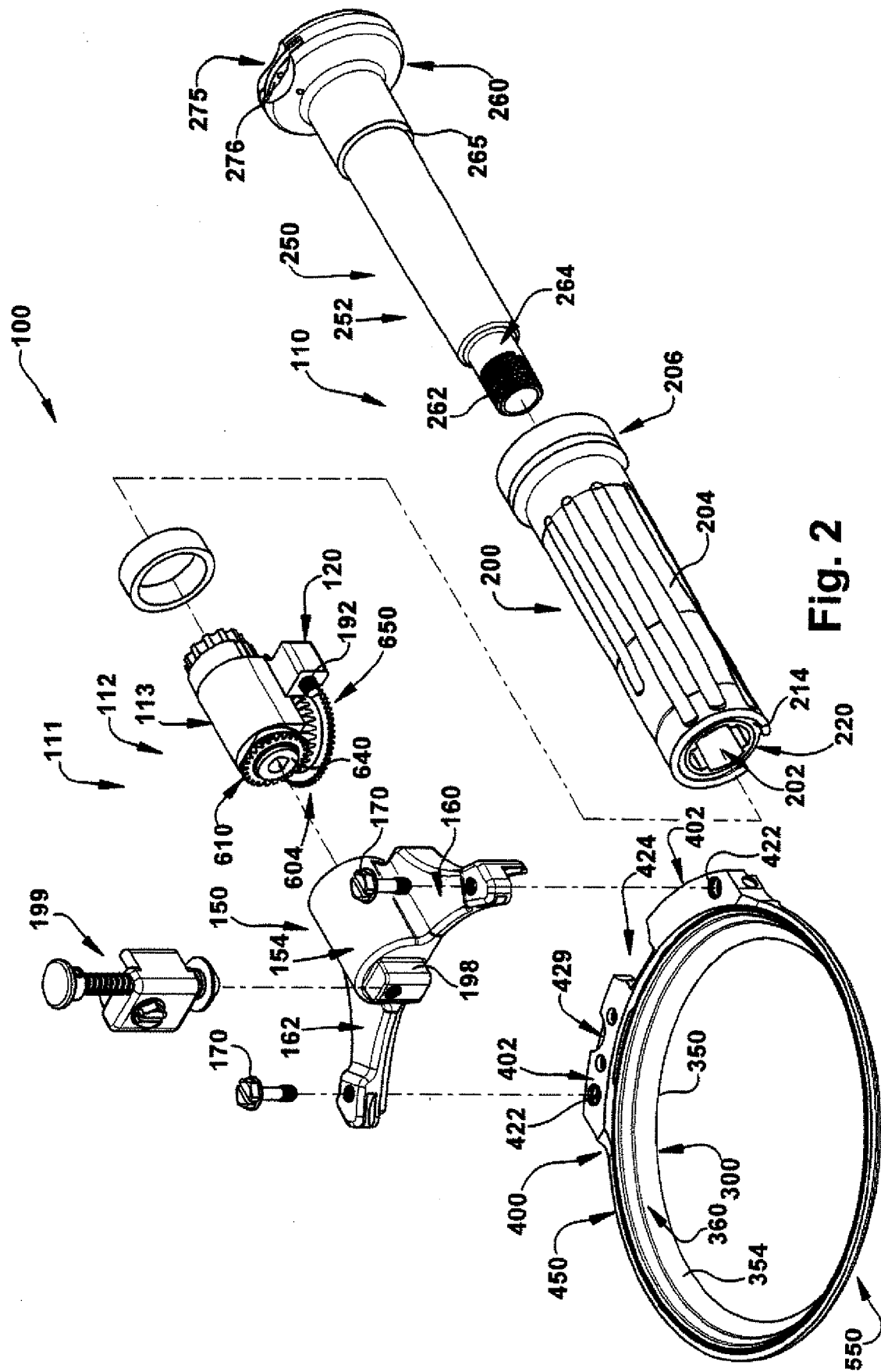
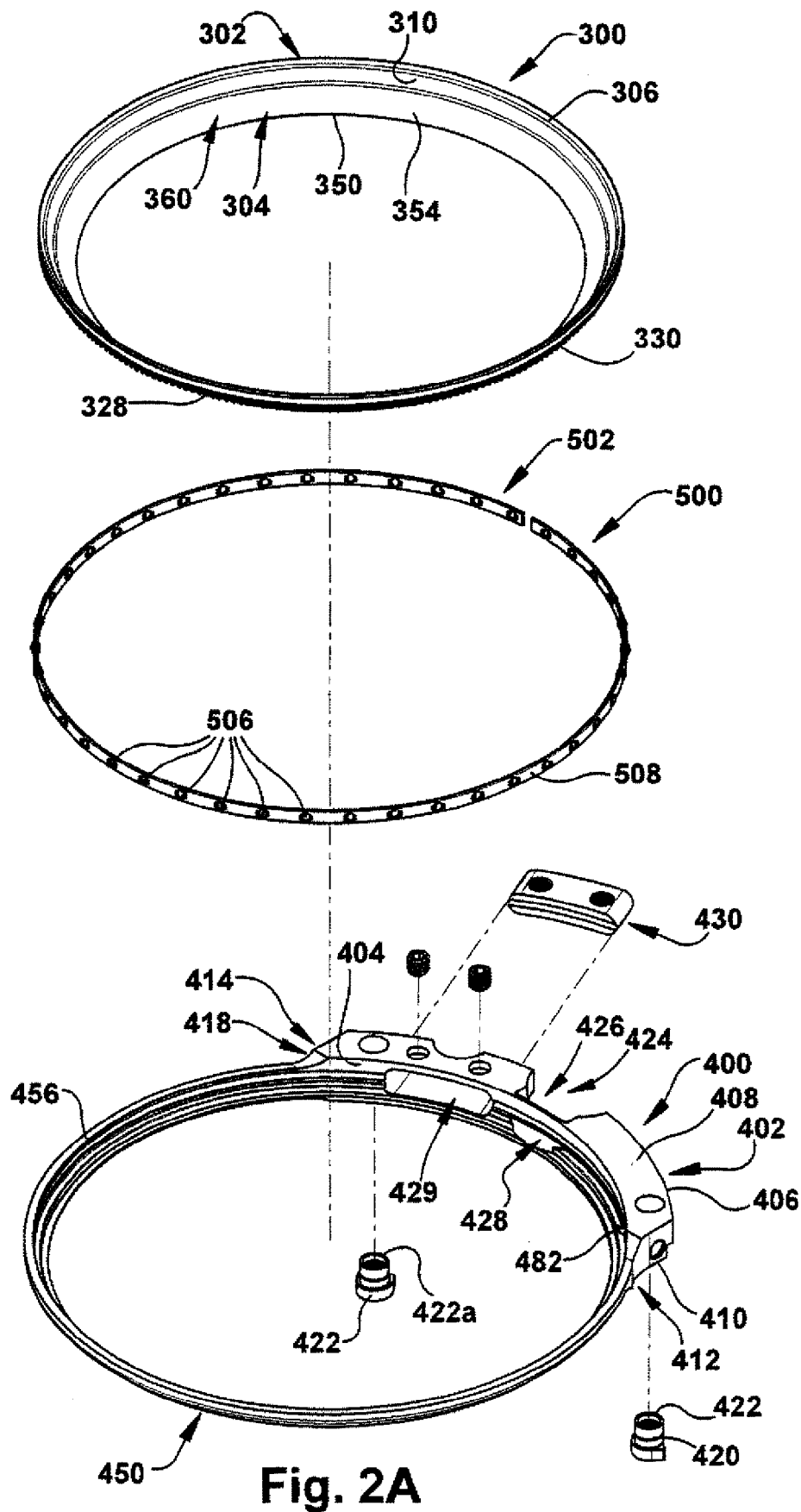


Fig. 1





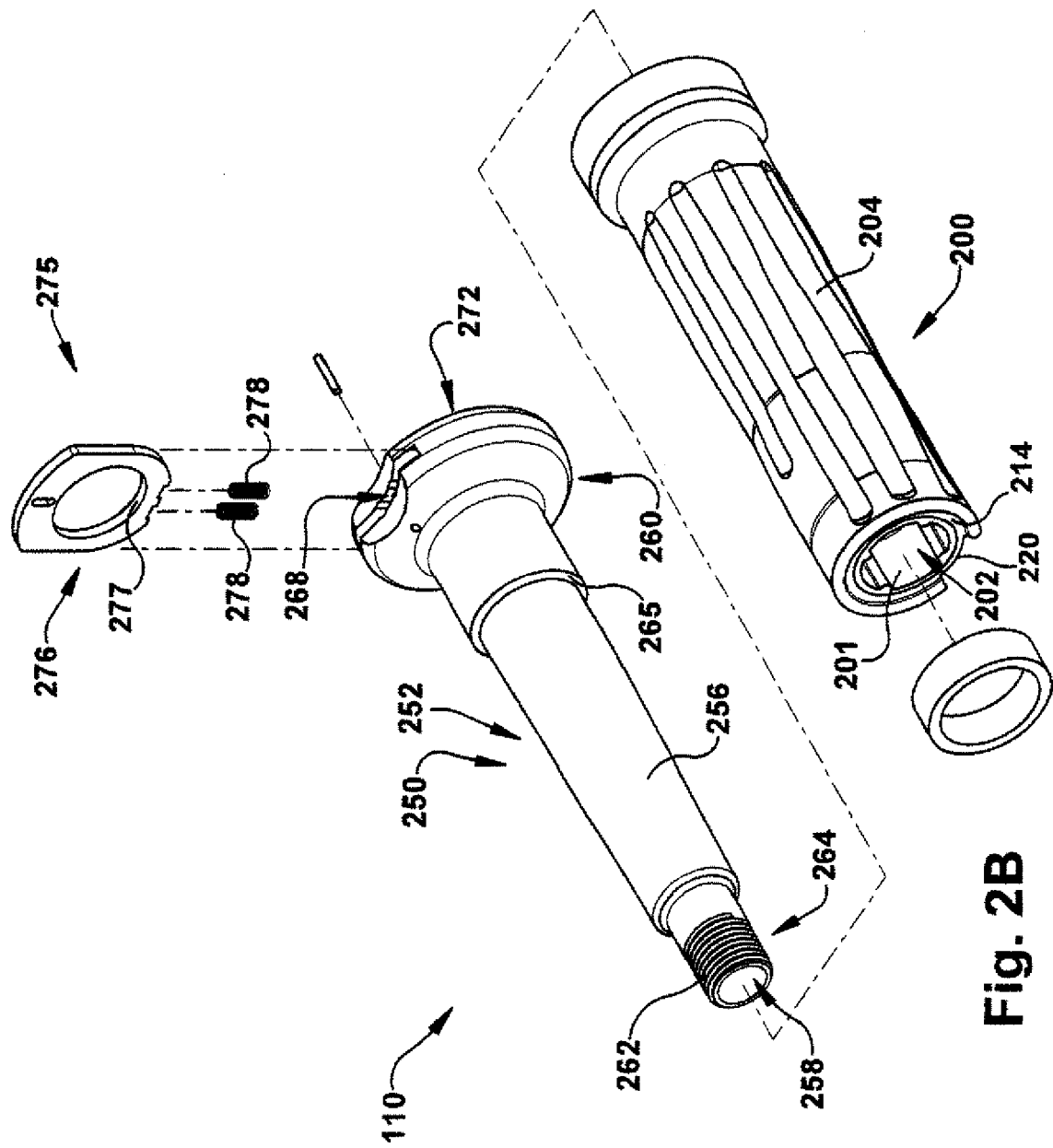


Fig. 2B

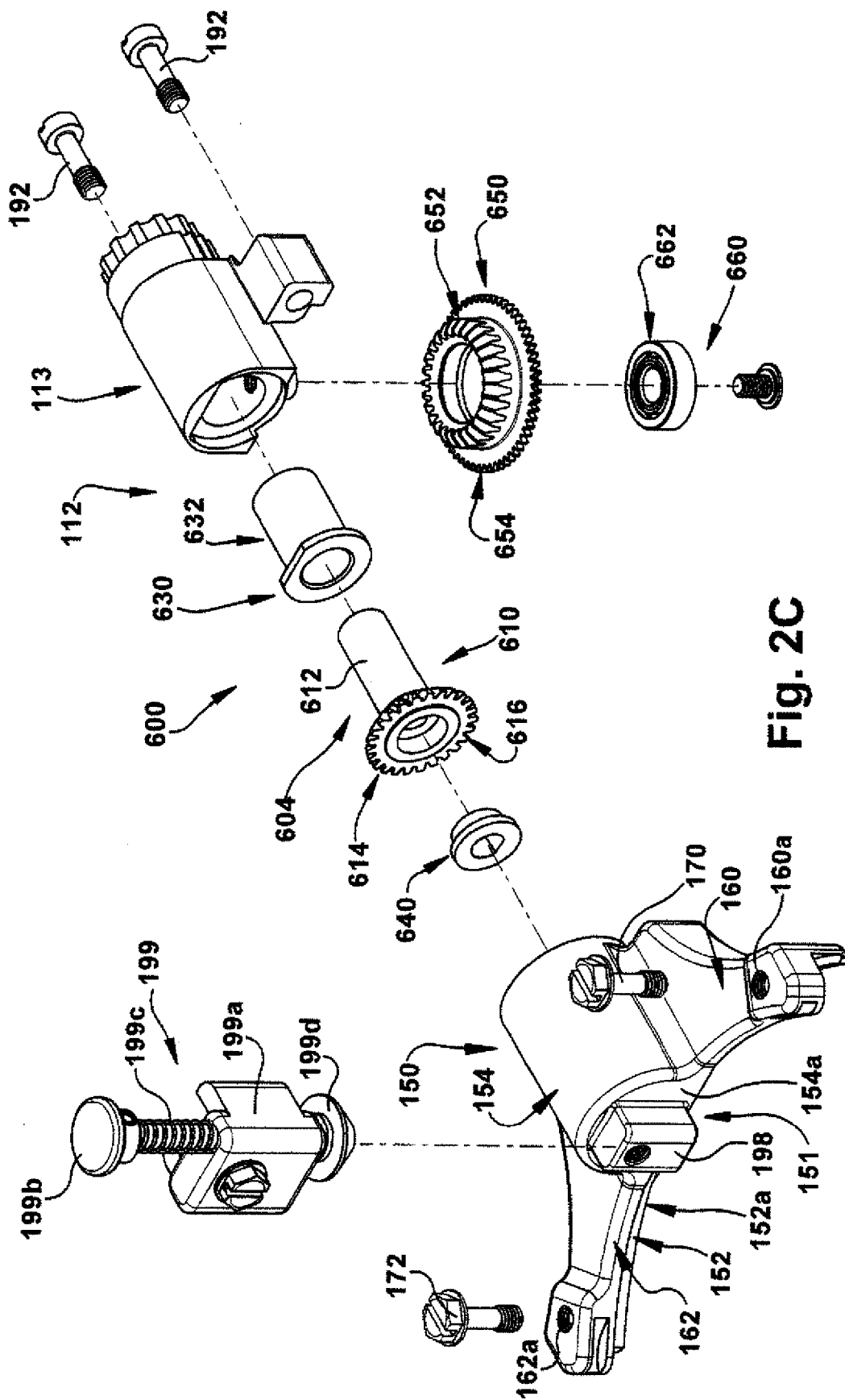
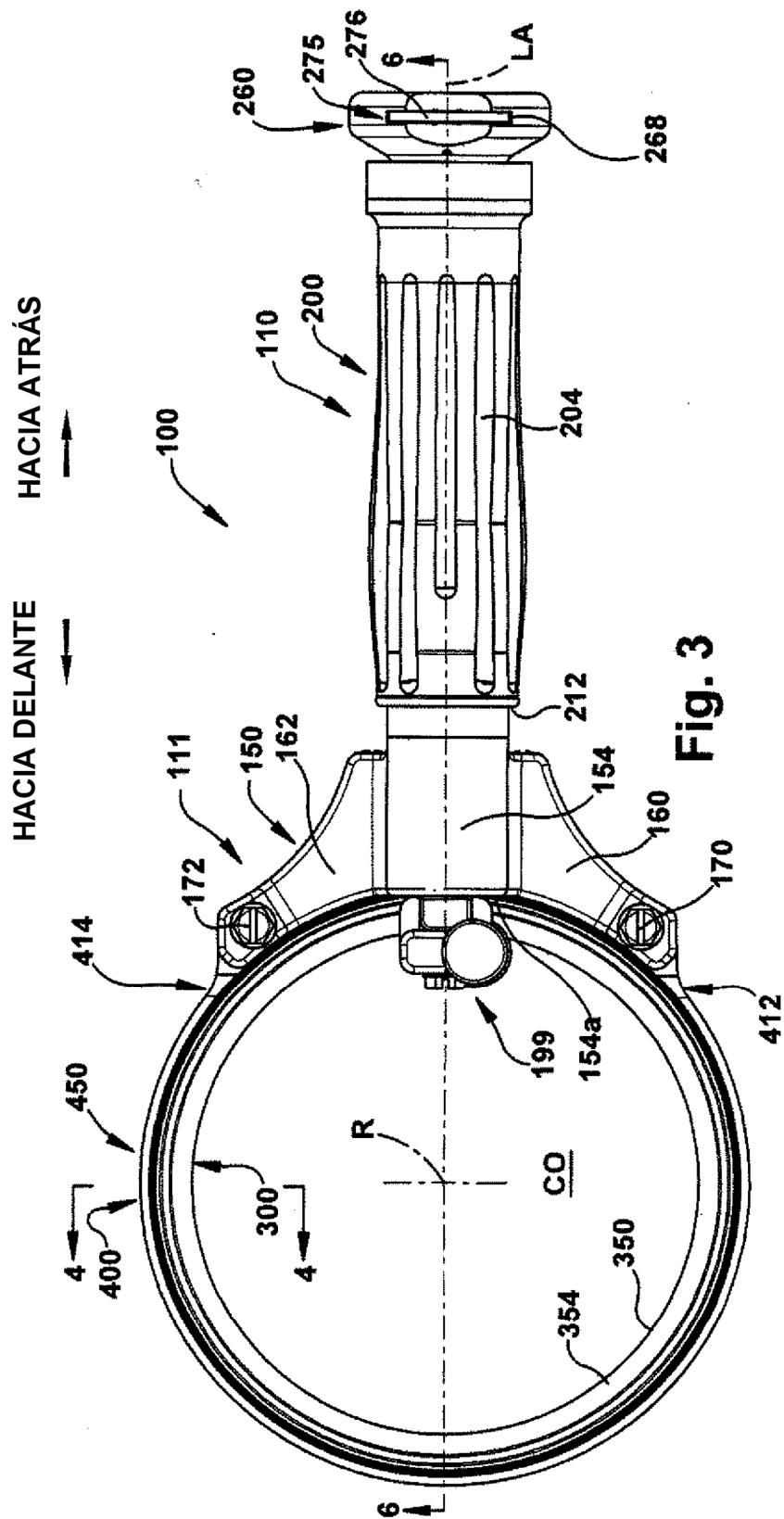


Fig. 2C



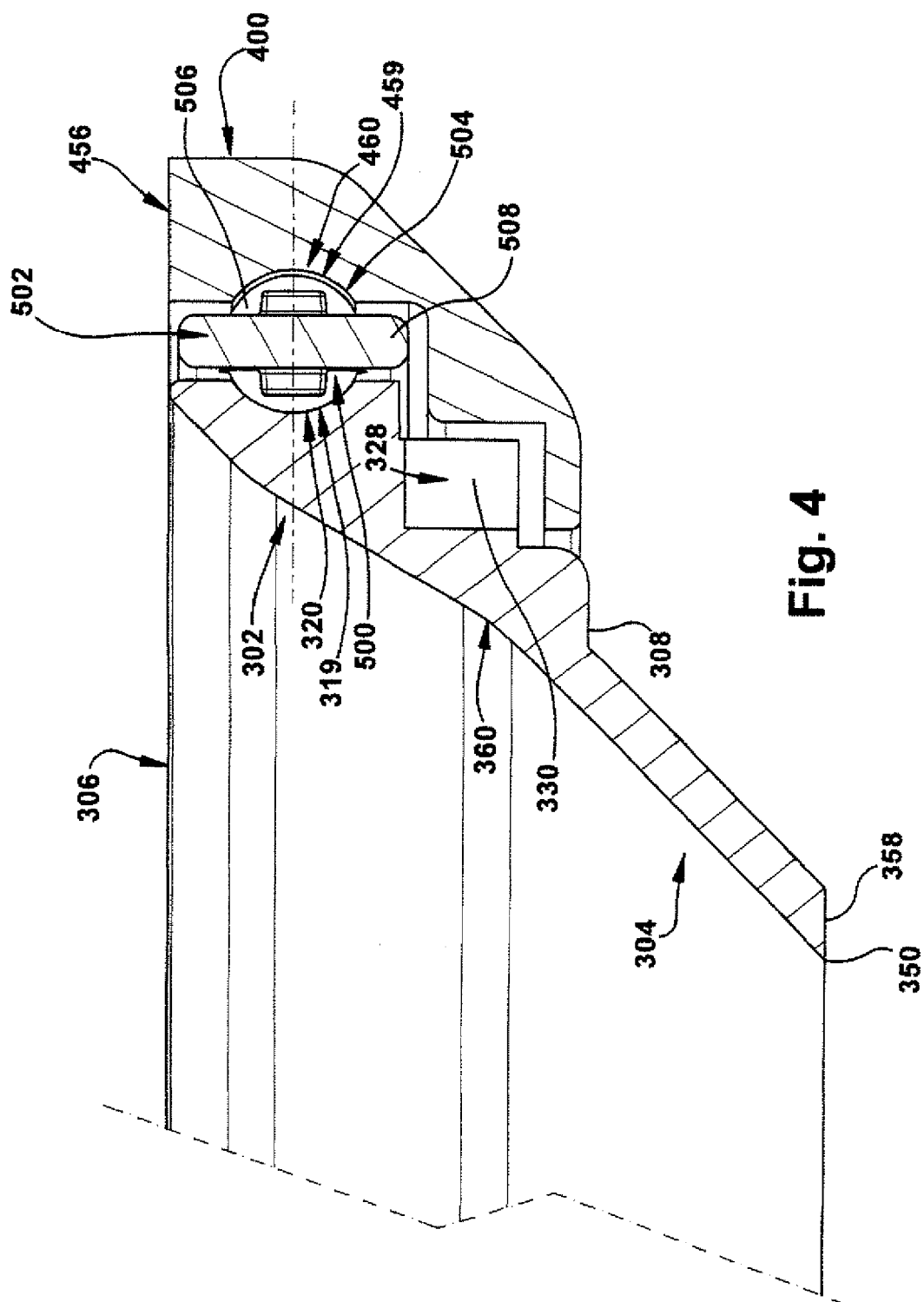
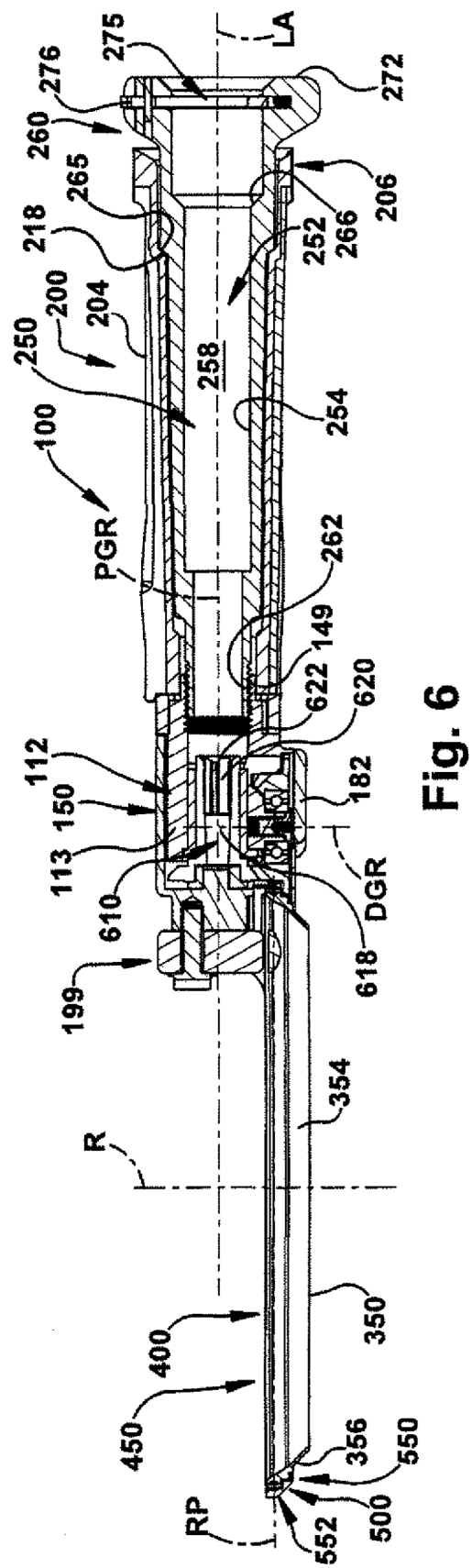
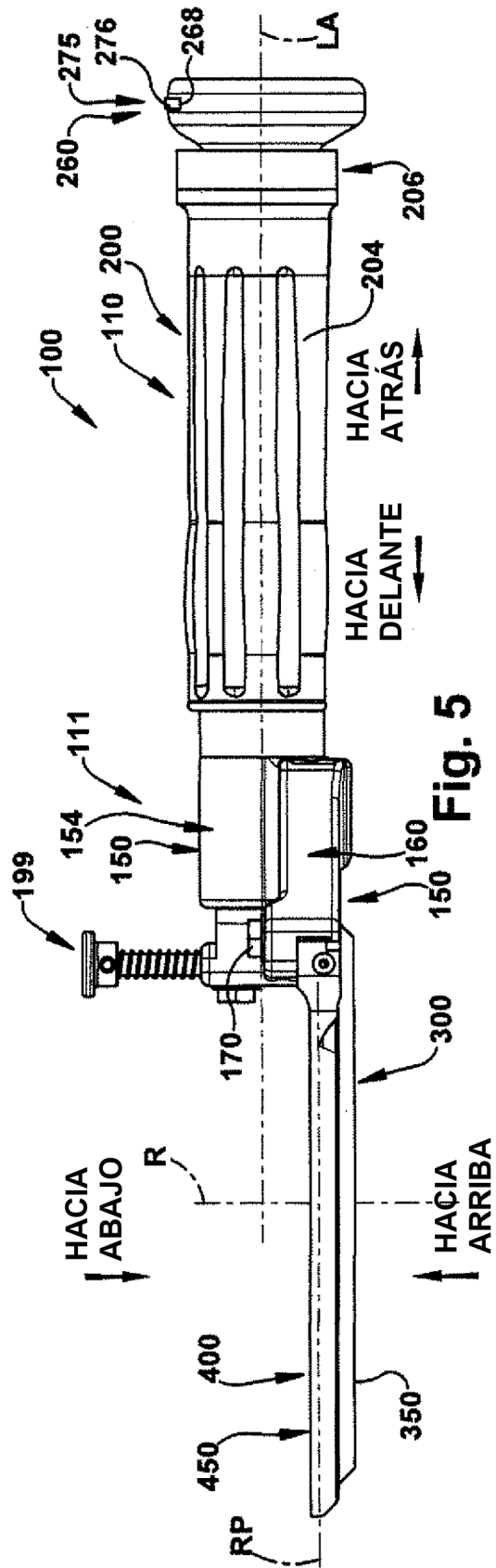
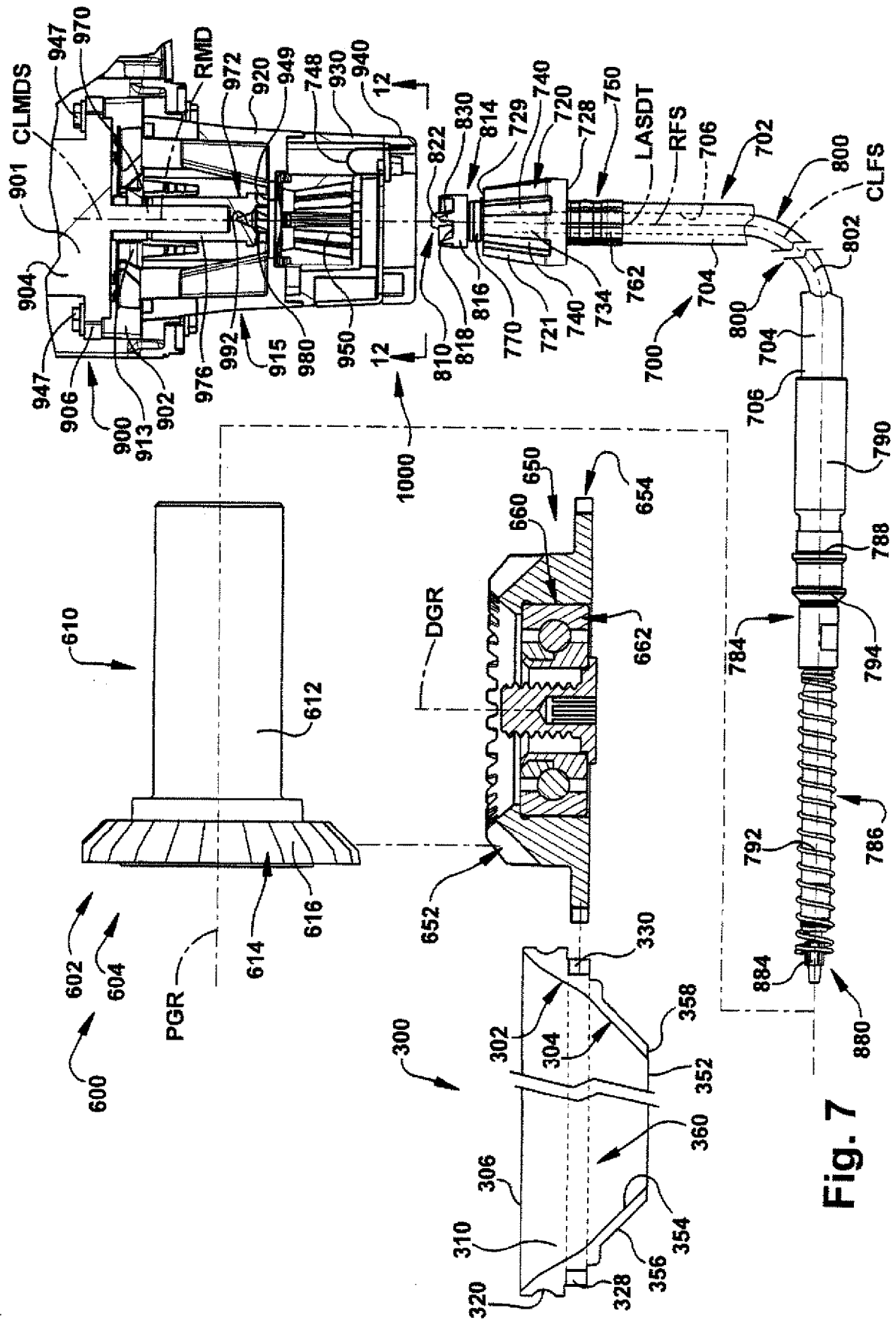
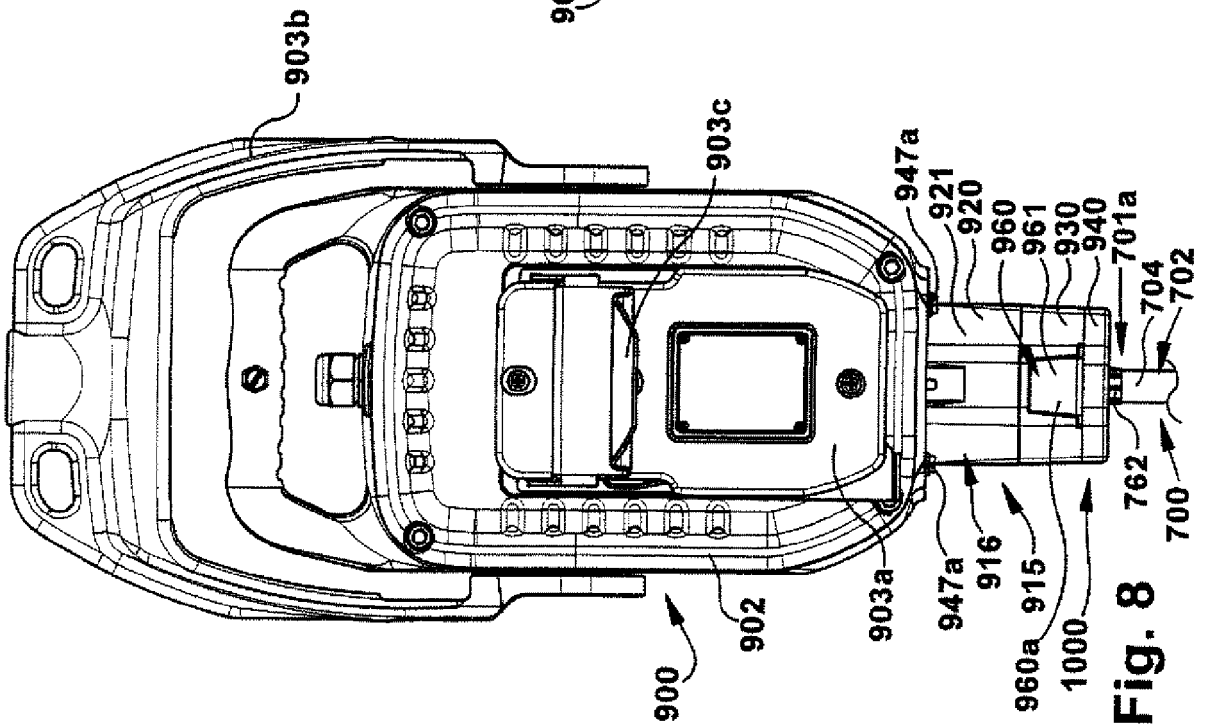
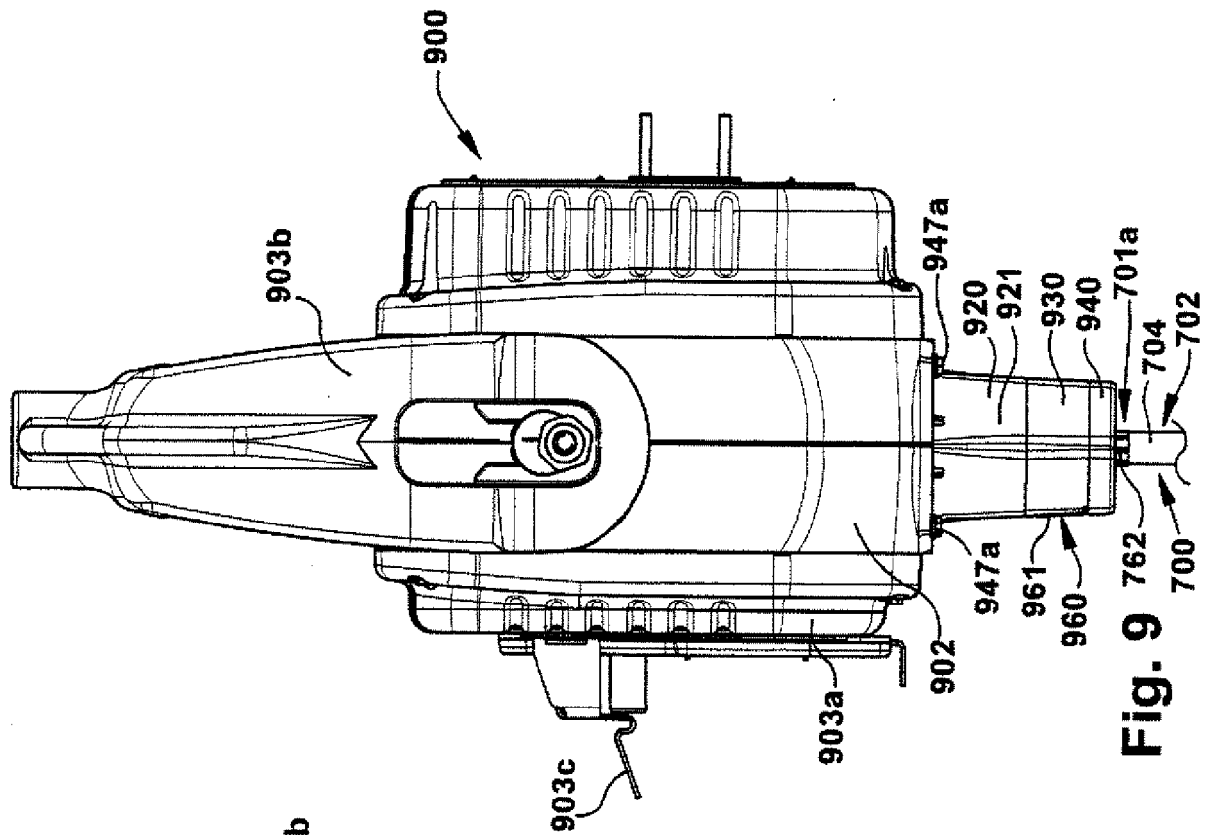


Fig. 4







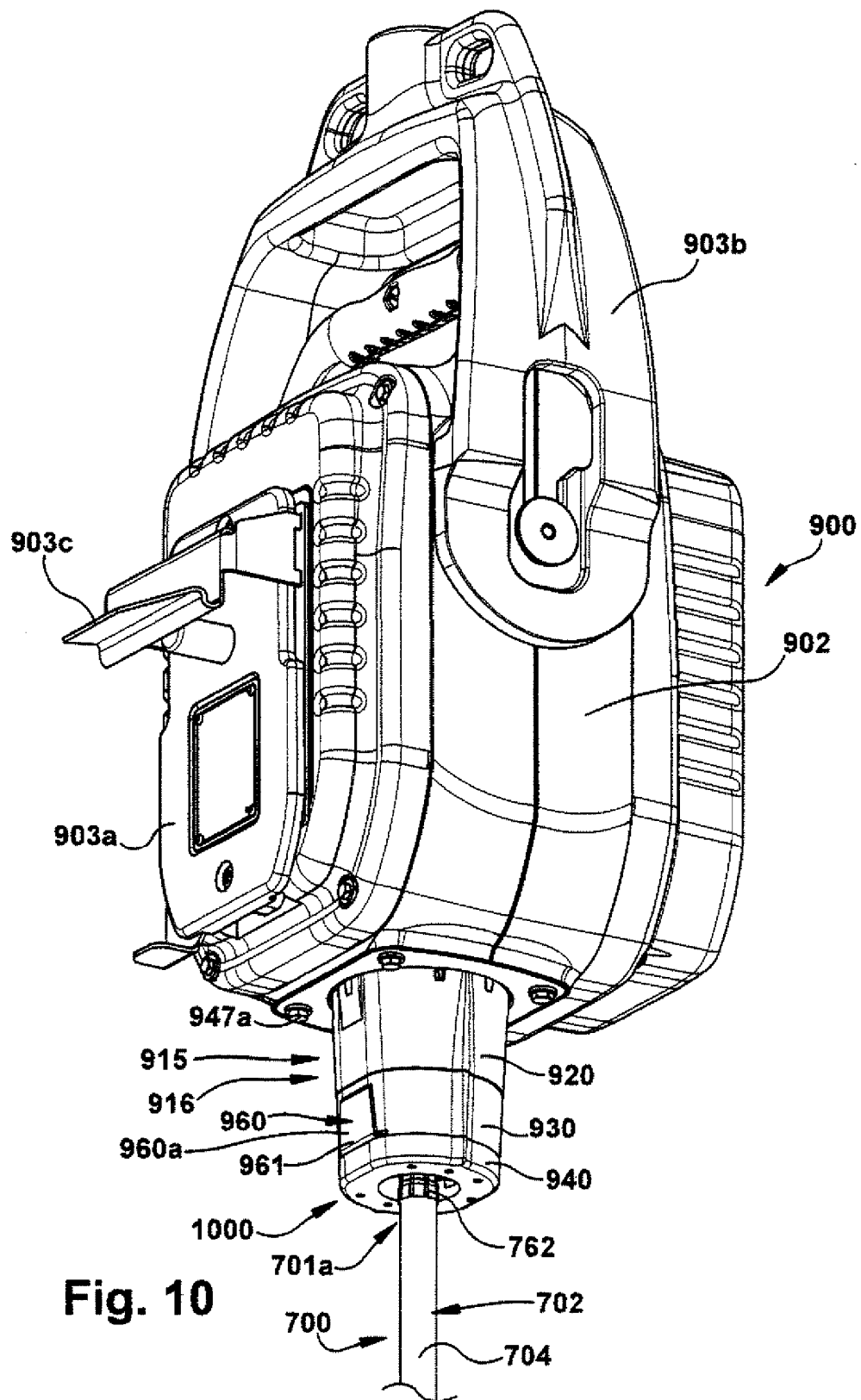
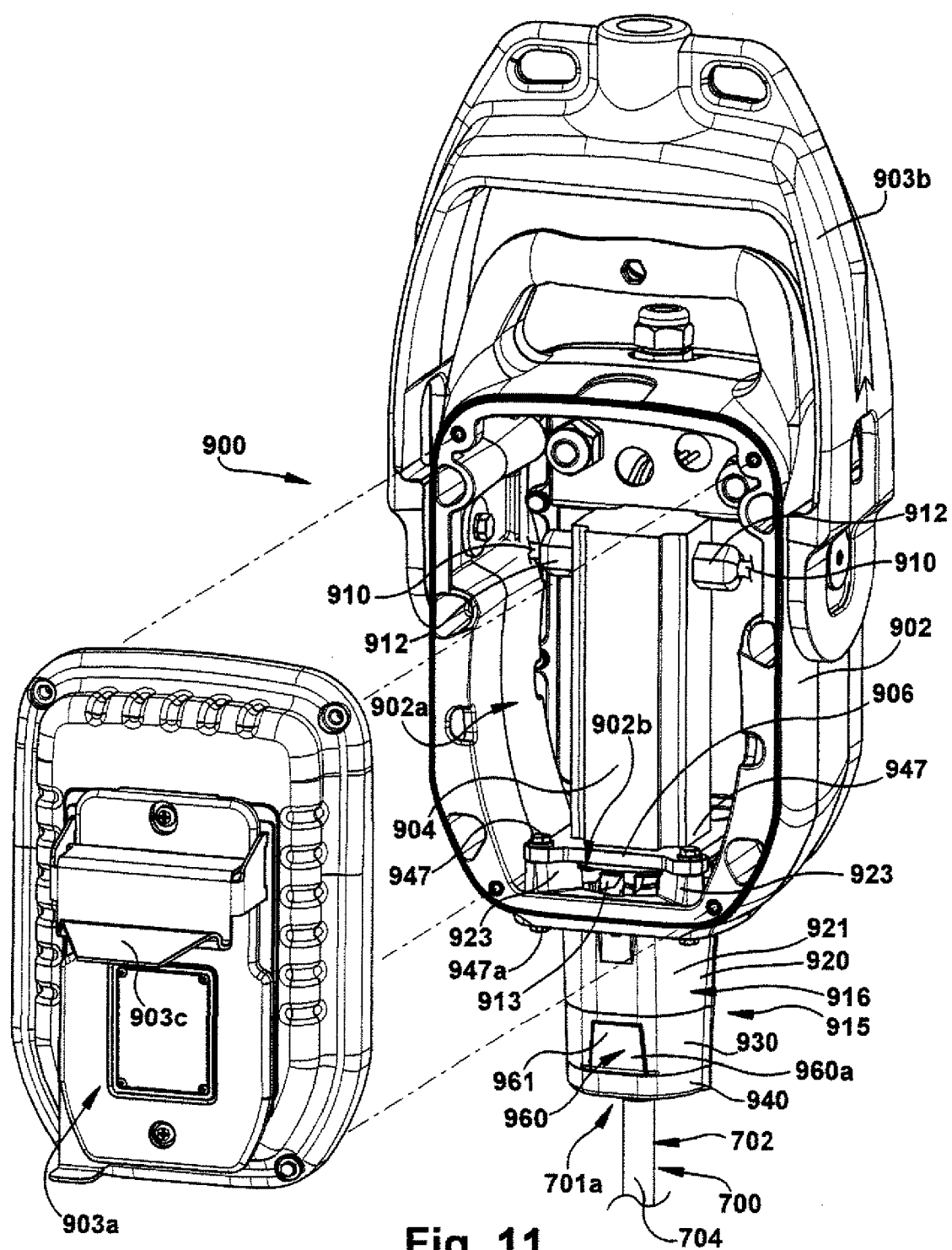
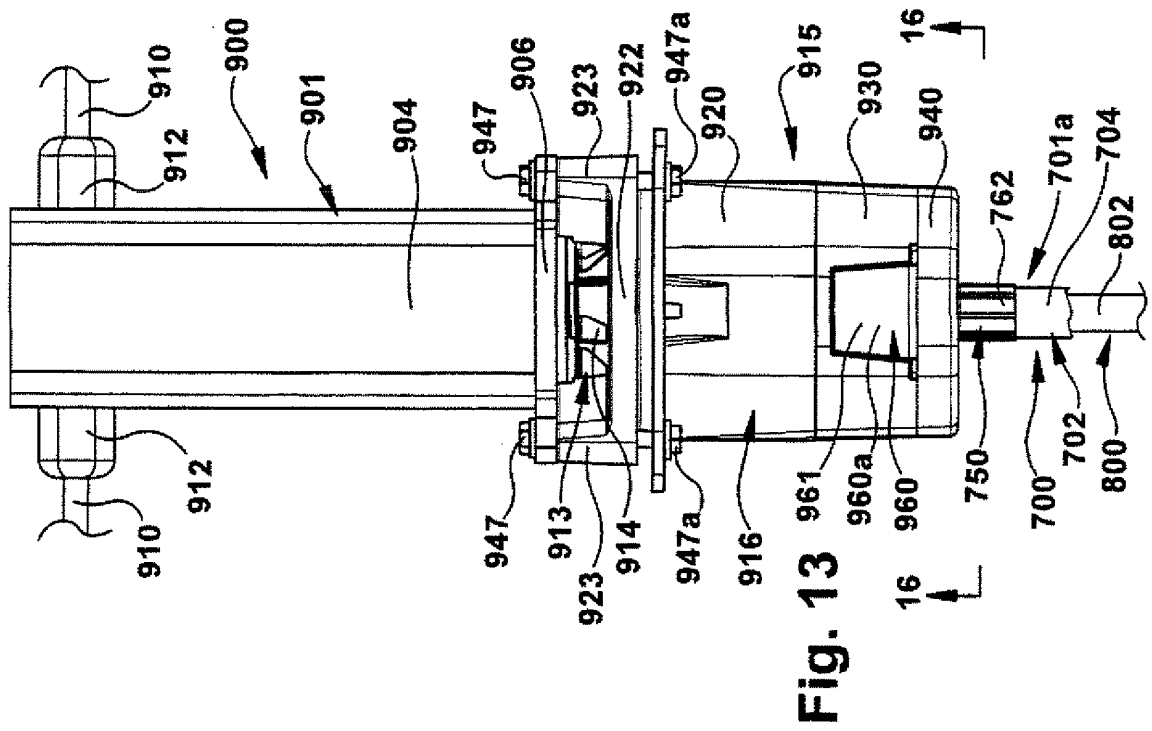
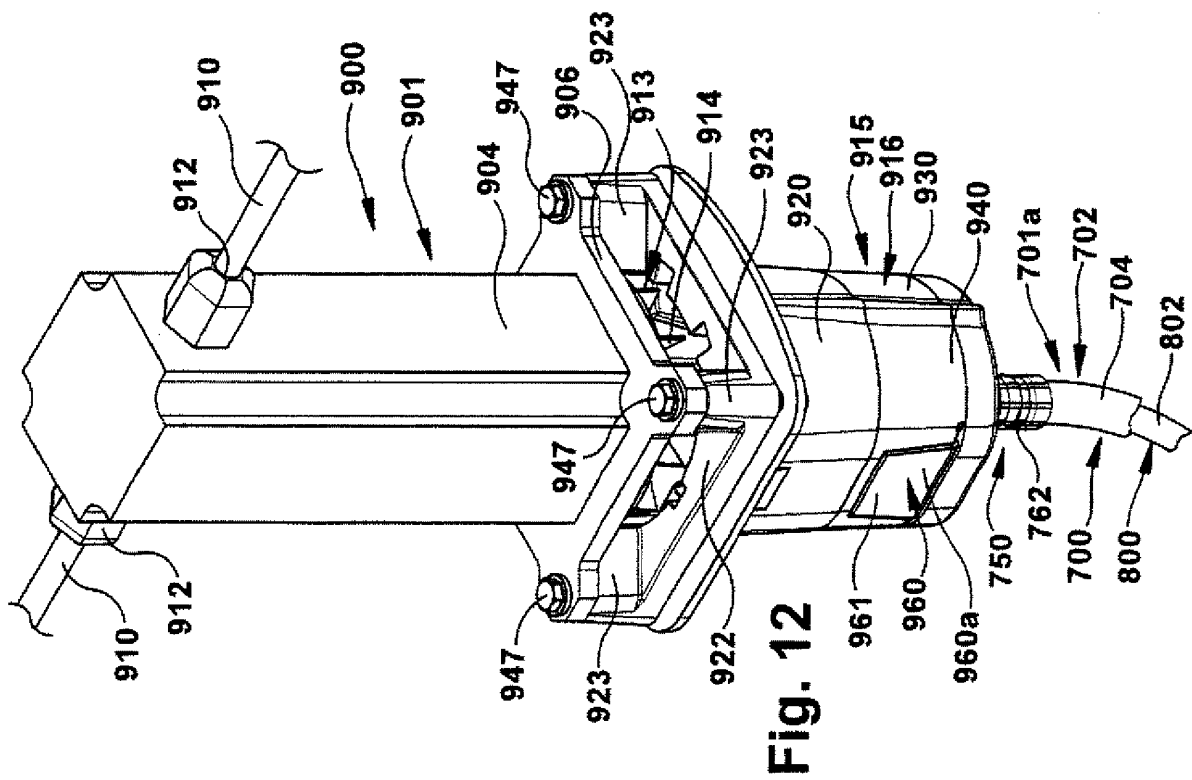


Fig. 10





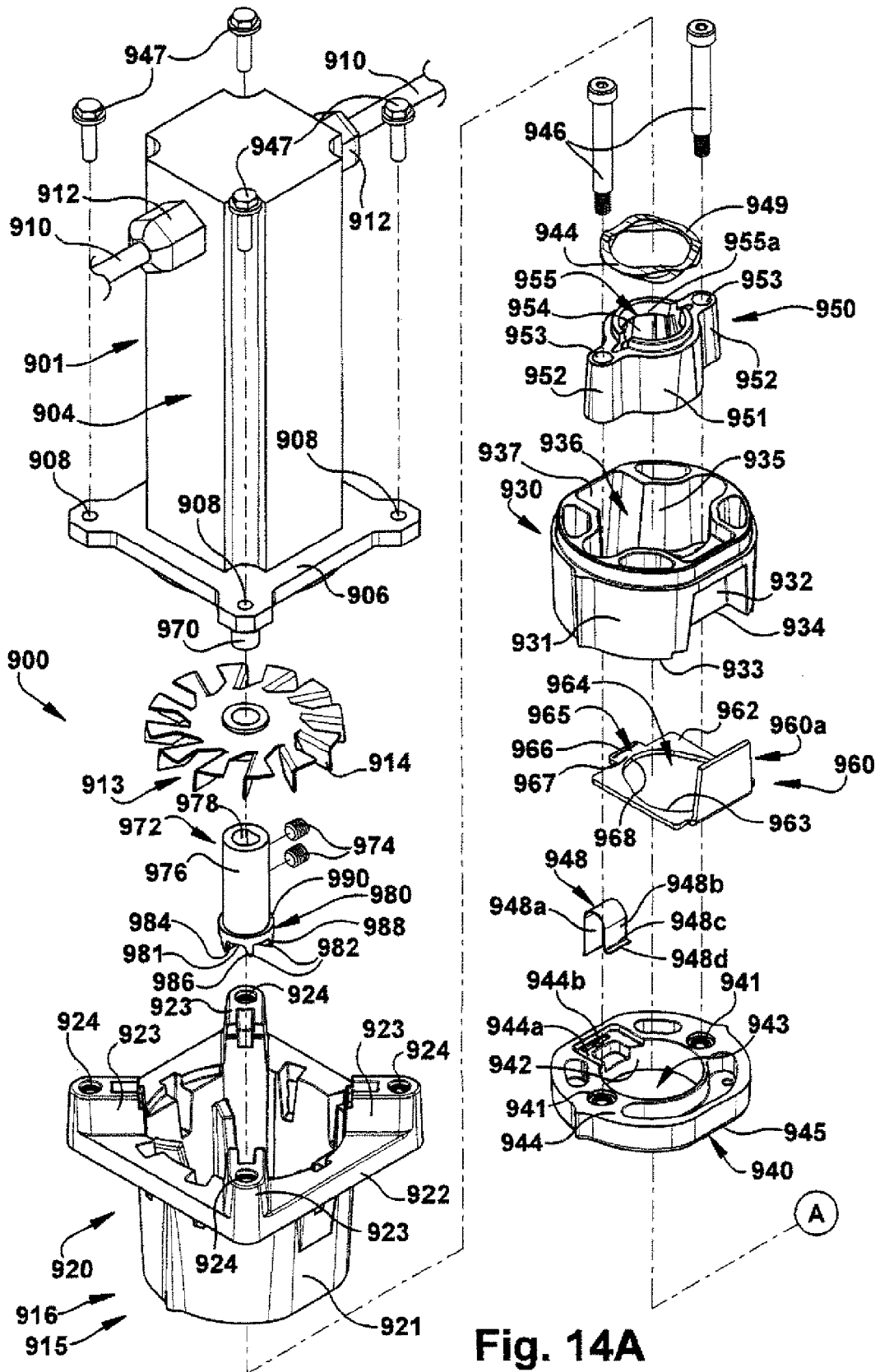


Fig. 14A

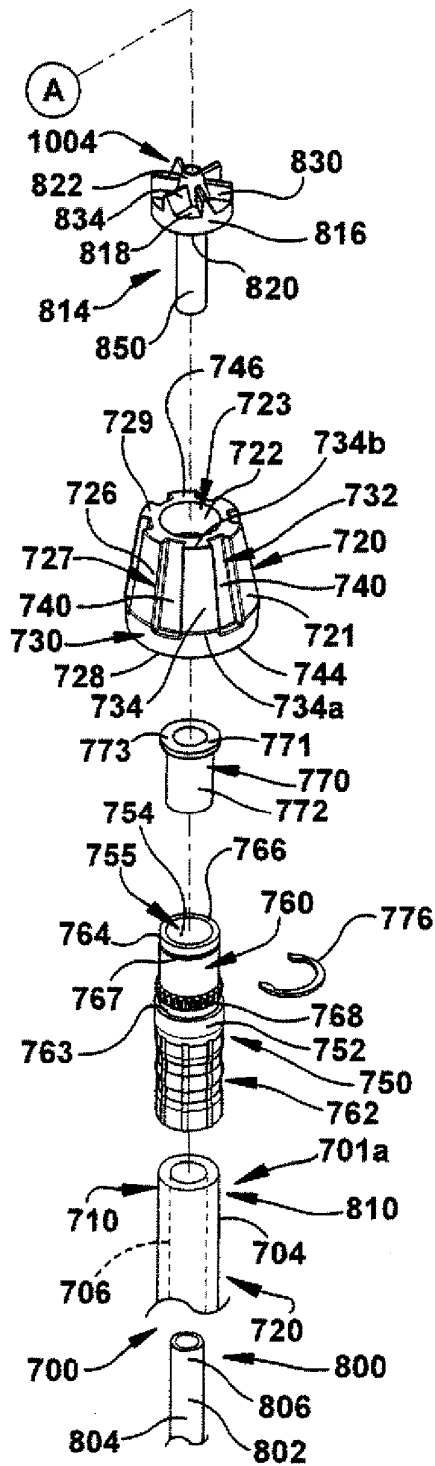
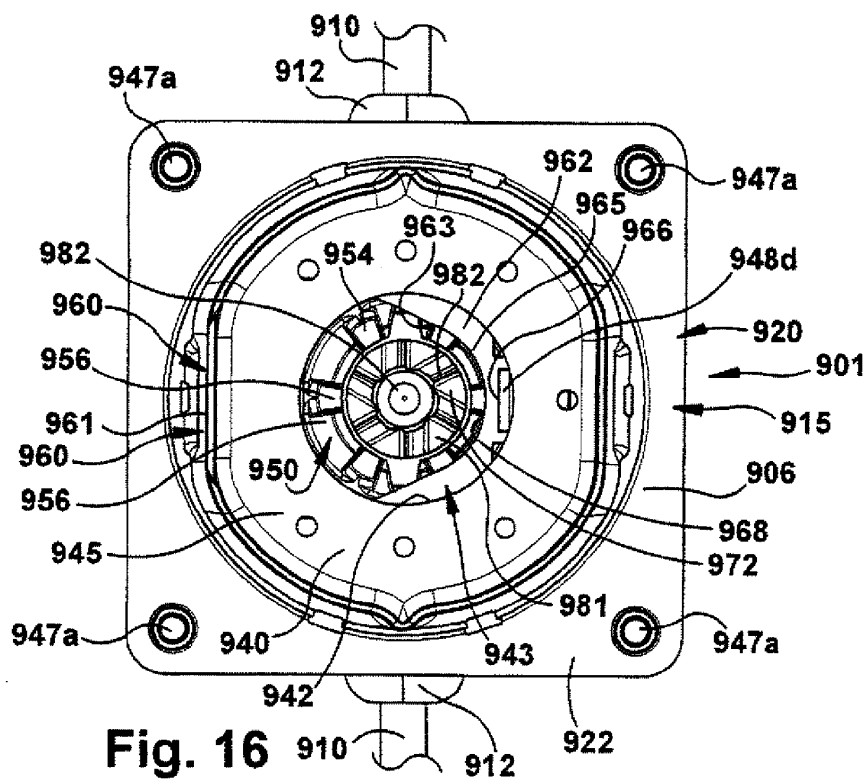
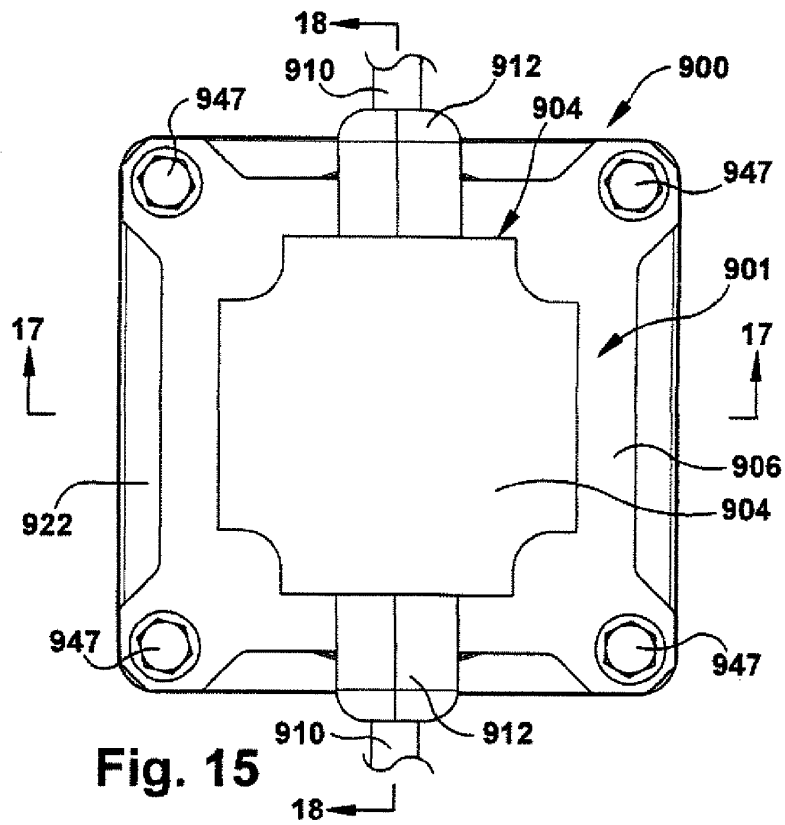
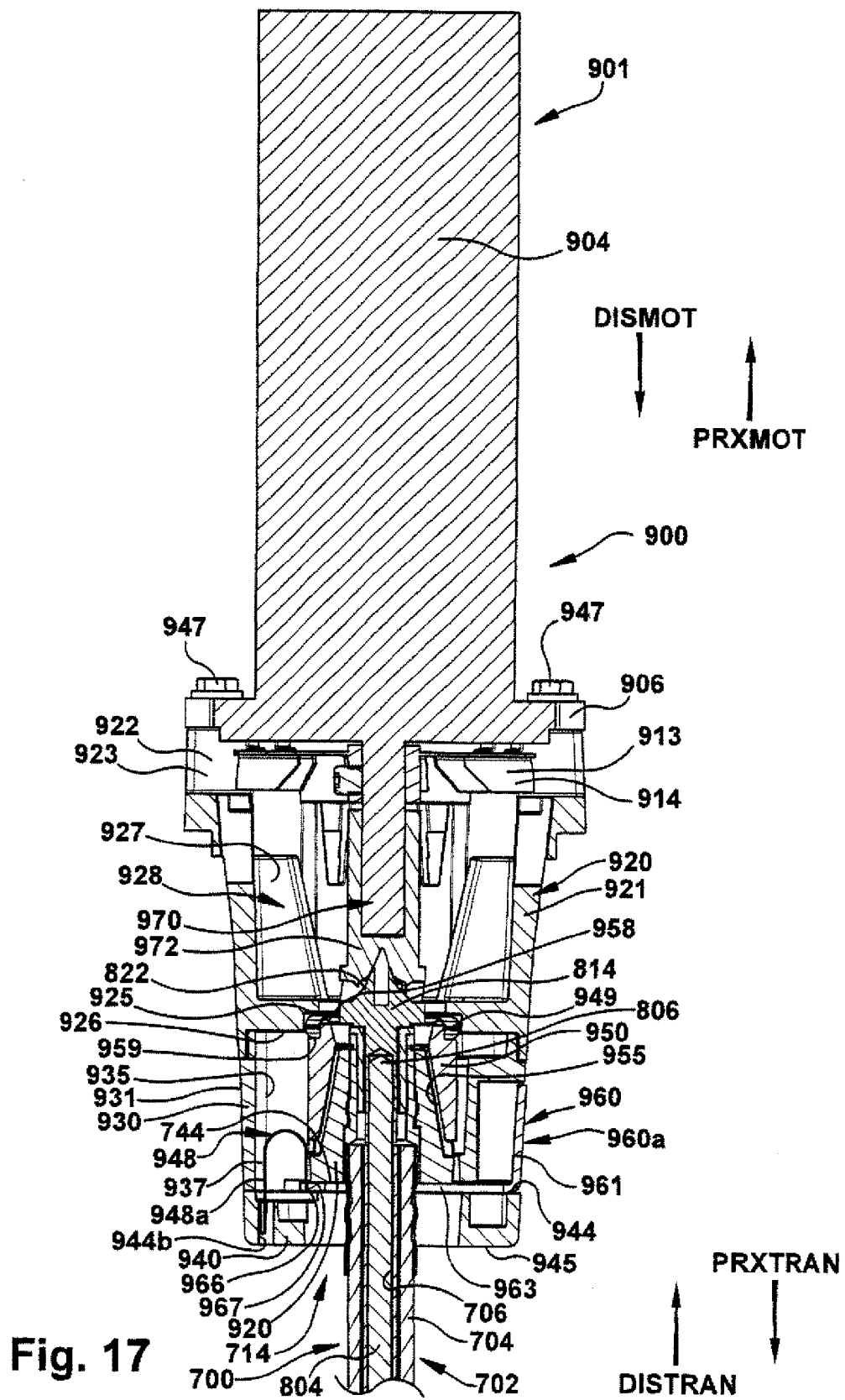
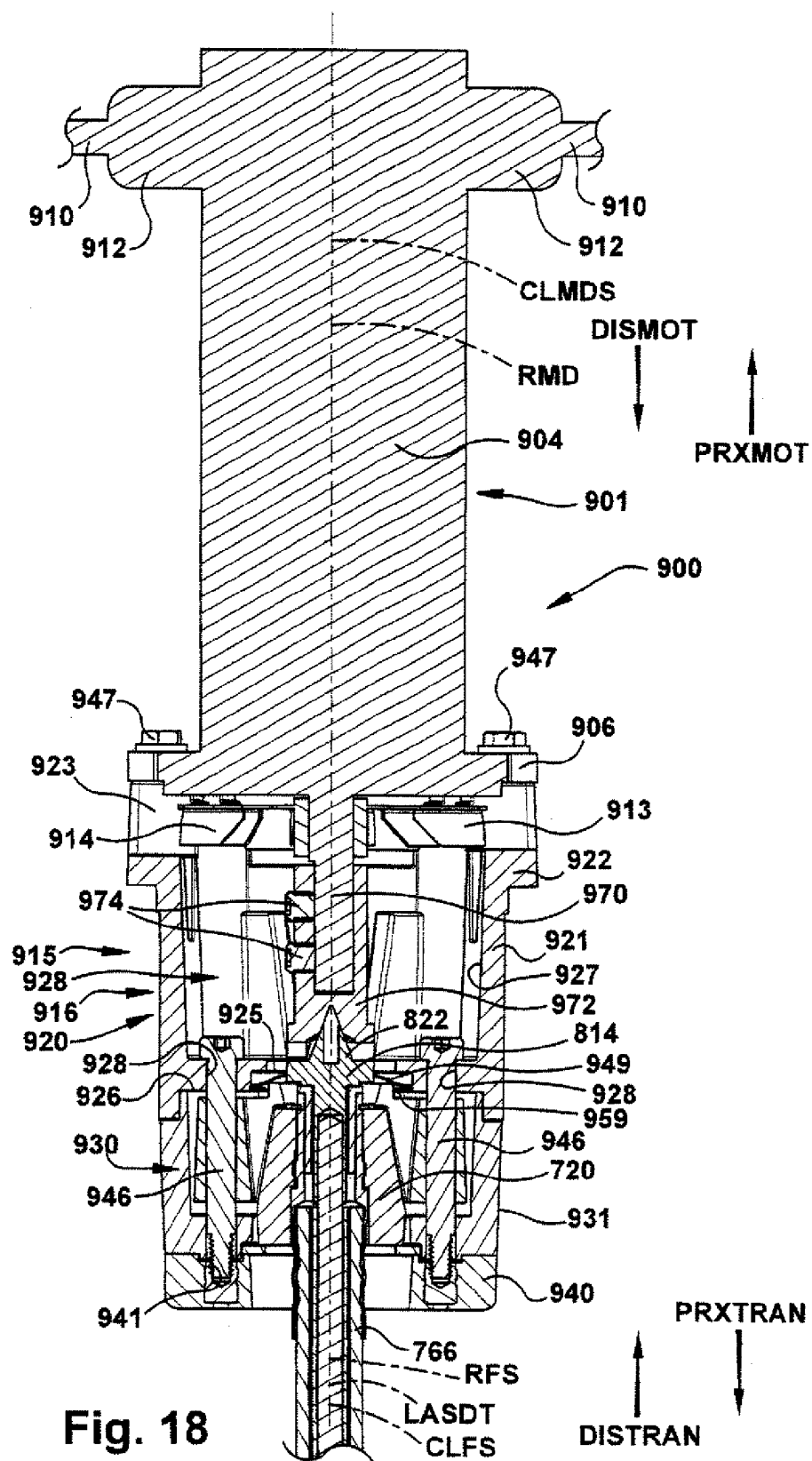
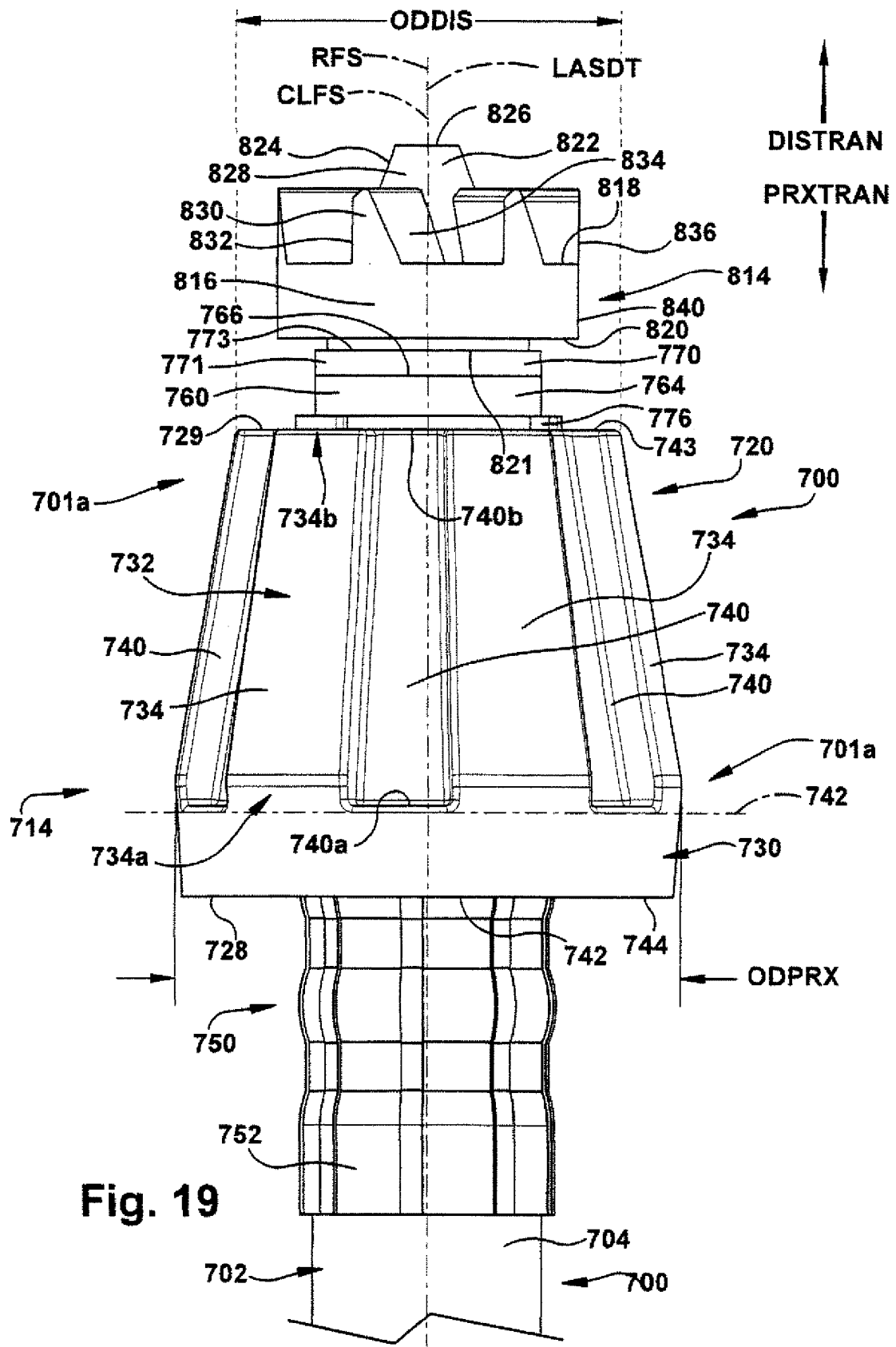


Fig. 14B









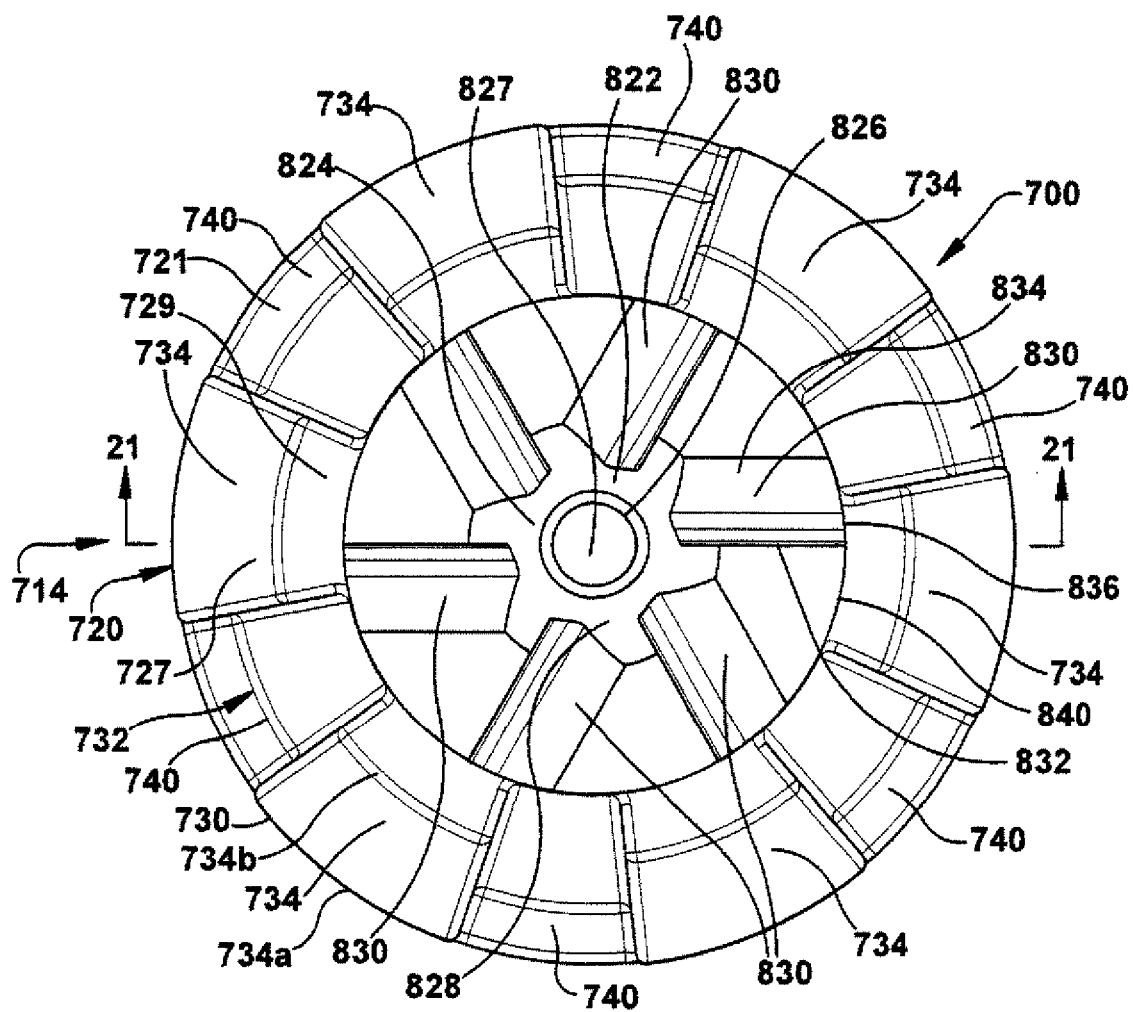


Fig. 20

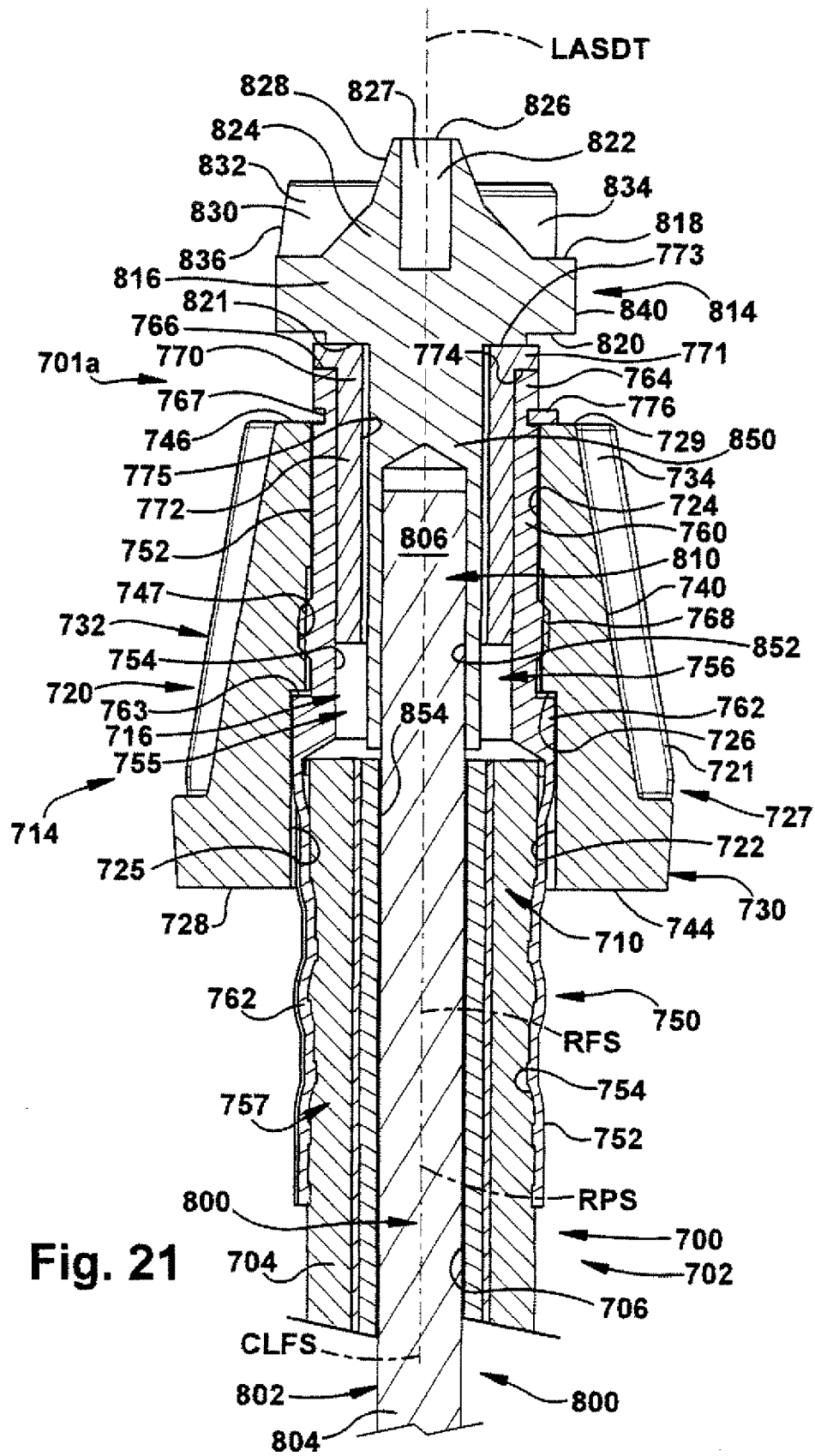
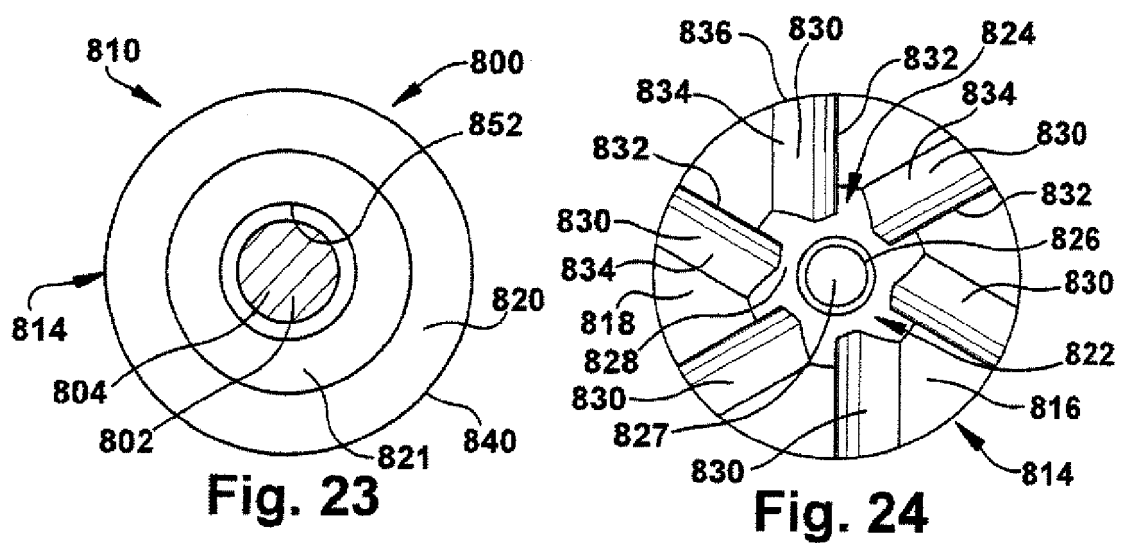
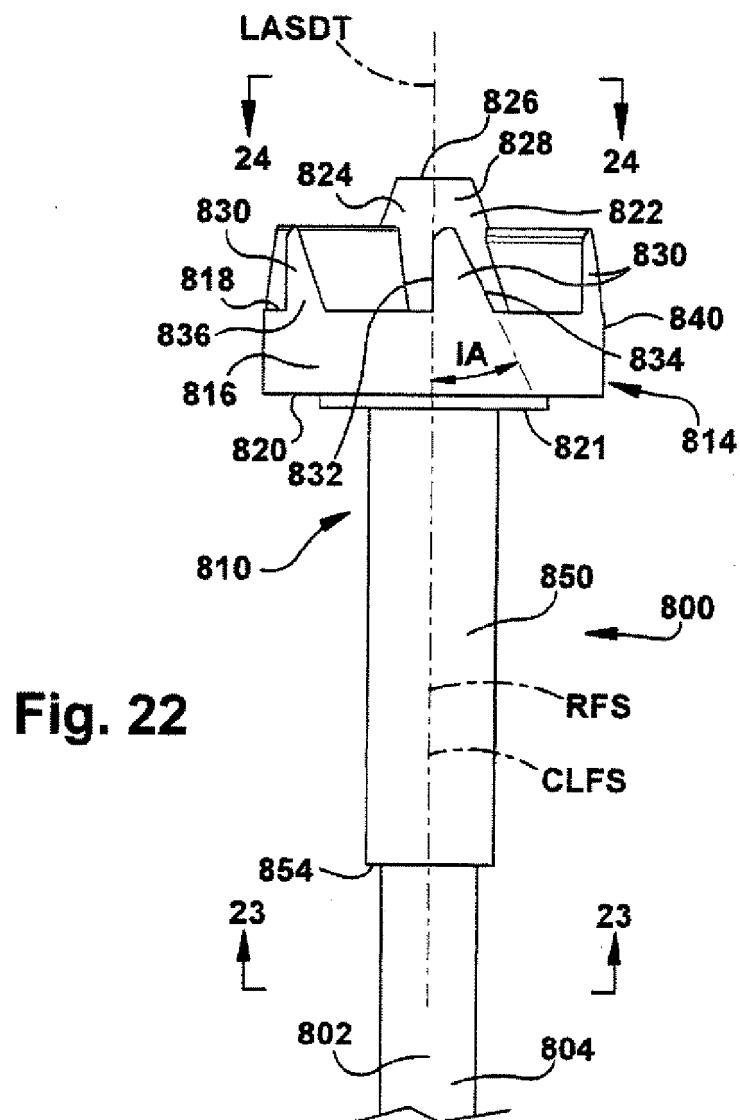
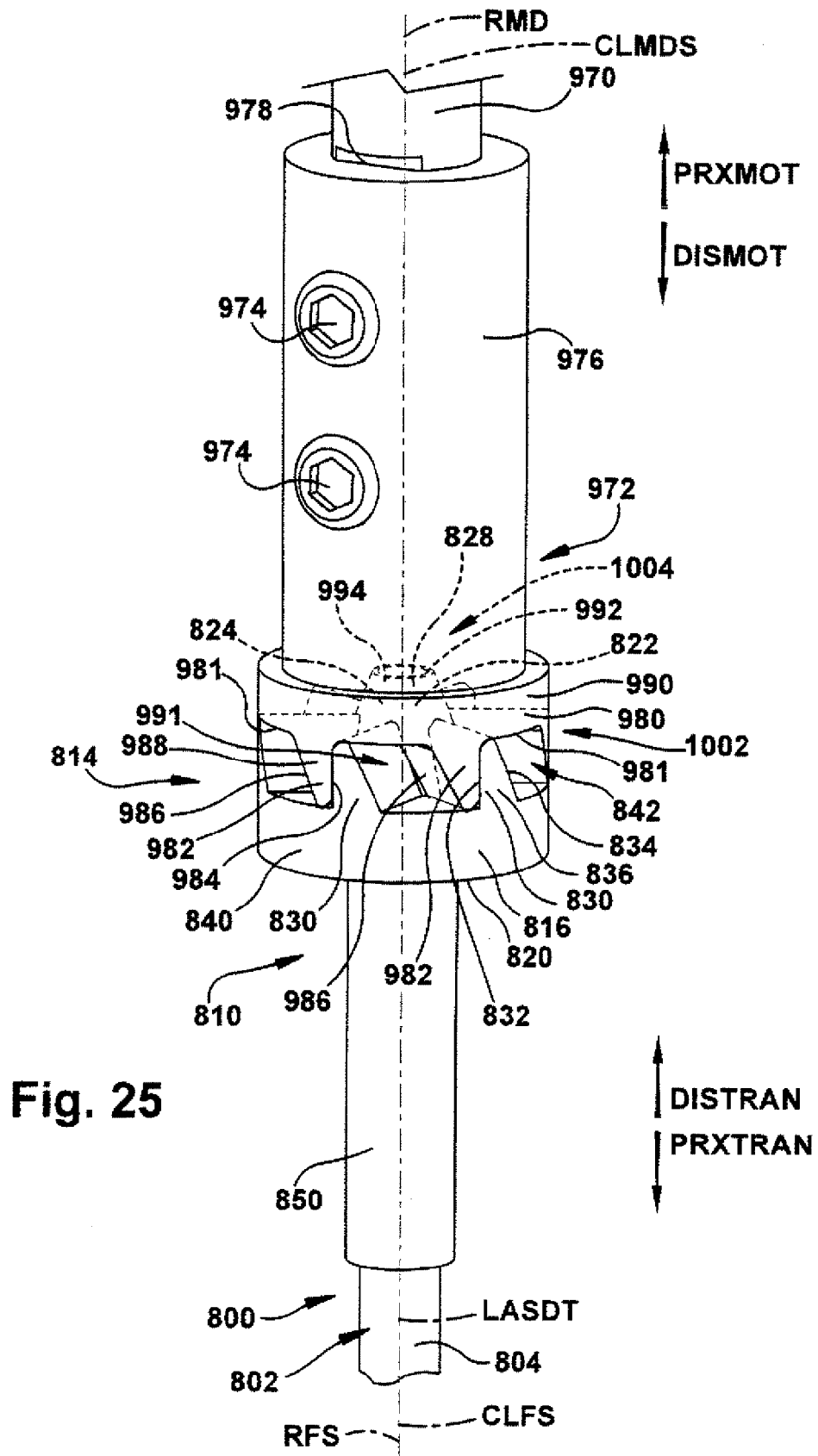


Fig. 21





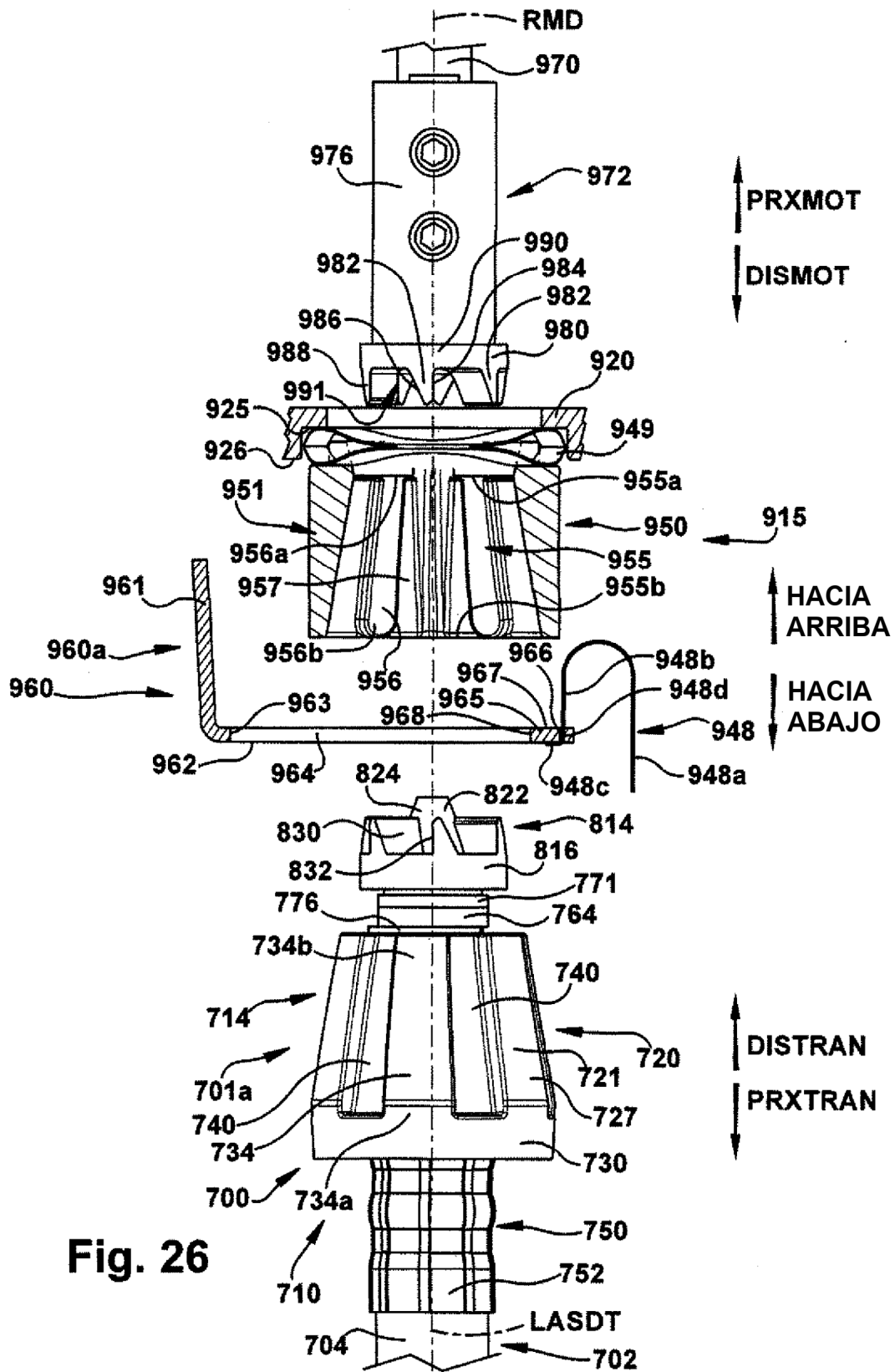


Fig. 26

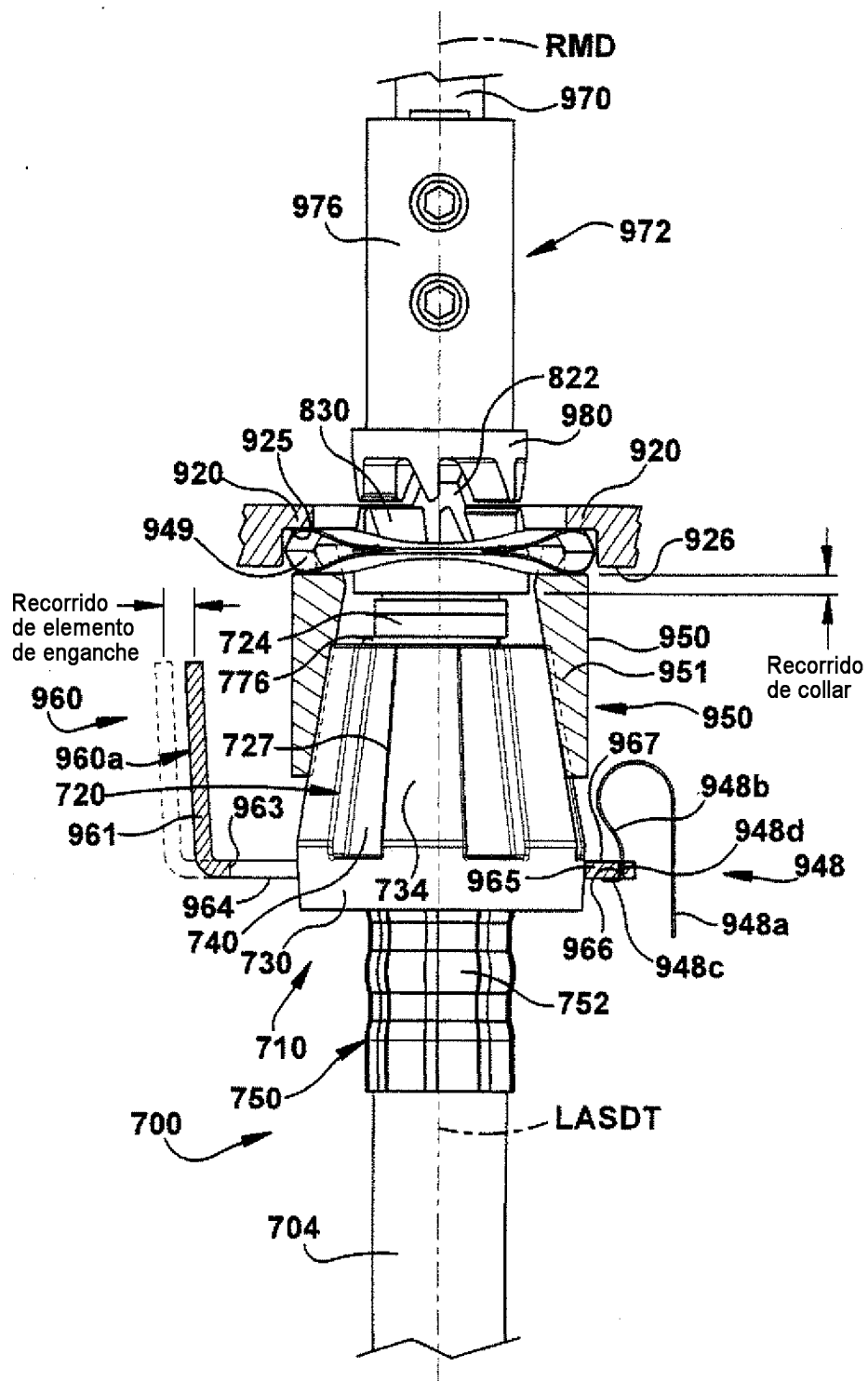


Fig. 27

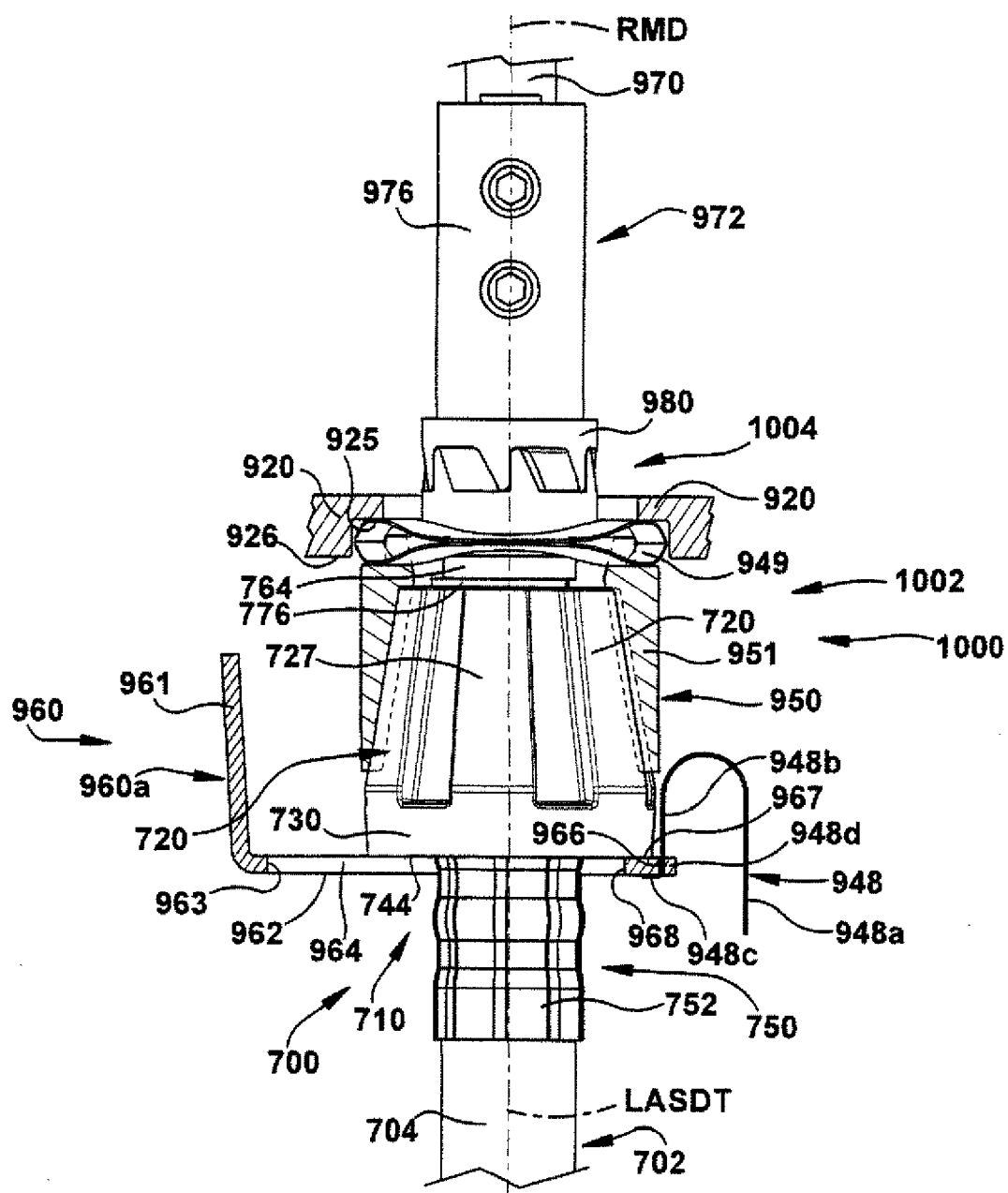


Fig. 28