

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 150**

51 Int. Cl.:

F16C 1/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2014 PCT/US2014/023147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14159349**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014 E 14775884 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2971812**

54 Título: **Método de montaje de un vástago flexible con manguito de bloqueo engastado para cuchilla rotatoria con accionamiento a motor**

30 Prioridad:

14.03.2013 US 201313829702

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

11.04.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MASCARI, NICHOLAS A.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 663 150 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

Método de montaje de un vástago flexible con manguito de bloqueo engastado para cuchilla rotatoria con accionamiento a motor

5

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago flexible que incluye un conjunto de vástago alargado de transmisión de accionamiento rotatorio dentro de un conjunto de camisa exterior para acoplar operativamente un motor de accionamiento externo a una herramienta con accionamiento a motor, tal como una cuchilla rotatoria con accionamiento a motor, para proporcionar potencia de rotación desde el motor de accionamiento a la herramienta con accionamiento a motor.

10

Antecedentes

15

Las cuchillas rotatorias con accionamiento a motor se usan de forma generalizada en instalaciones de 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 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.

20

25

Por lo general, las cuchillas rotatorias con accionamiento a motor incluyen un conjunto de mango y un conjunto de 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 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. En el documento US2013/0025137, que constituye la técnica anterior más cercana, 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.

30

35

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 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 entra en contacto con y se rota por medio de la pieza de conexión de accionamiento coincidente del motor de accionamiento y una pieza de conexión de accionamiento en el extremo opuesto del vástago de transmisión de accionamiento que entra en contacto 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.

40

45

50

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 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 entra en contacto 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 entra en contacto con y acciona la pieza de conexión accionada del tren de engranajes de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor.

55

60

Por lo general, se dispone lubricante, tal como grasa lubricante, entre la camisa exterior y el vástago de transmisión de accionamiento de la transmisión de accionamiento de vástago flexible. Un problema recurrente con respecto al extremo de acoplamiento de conjunto de mango de la transmisión de accionamiento de vástago flexible es que el

65

lubricante tendería a fugarse al exterior entre el vástago y la camisa exterior. Por lo general, el motor de accionamiento se monta sobre un soporte suspendido que está colocado por encima del área de trabajo en la que una cuchilla rotatoria con accionamiento a motor es manipulada por un operador para recortar o cortar un producto. Por lo tanto, por lo general el acoplamiento de extremo de motor de la transmisión de accionamiento de vástago flexible se encuentra en una posición vertical más alta que la del extremo de acoplamiento de conjunto de mango de la transmisión de accionamiento de vástago flexible. Debido a la posición vertical más baja del acoplamiento de conjunto de mango, la gravedad da lugar a que el lubricante migre o se drene hacia el acoplamiento de conjunto de mango. Por lo tanto, por lo general la fuga de lubricante entre el vástago de transmisión de accionamiento y la camisa exterior en el extremo de acoplamiento de conjunto de mango de la transmisión de accionamiento de vástago flexible es un problema mucho mayor que en el extremo de acoplamiento de motor. Se han realizado diversos intentos de reducir al mínimo la fuga de lubricante a través del extremo de acoplamiento de conjunto de mango de la transmisión de accionamiento de vástago tales como, por ejemplo, las estructuras que se divulgan en el documento US 6.3514.949 B a nombre de Baris y col. y el documento US 7.153.202 B a nombre de Rosu y col. No obstante, el problema persistió.

Debido al menos en parte a la pérdida de lubricante a través de la fuga, en las transmisiones de accionamiento de vástago flexible anteriores, el vástago de transmisión de accionamiento tendría que retirarse de forma periódica de la camisa exterior para inyectar lubricante nuevo en la transmisión. Si se fuga el lubricante suficiente al exterior entre el vástago de transmisión de accionamiento y la camisa exterior, se generarán un rozamiento y un calor no deseables por el contacto entre el vástago de transmisión de accionamiento rápidamente rotatorio y la camisa exterior estacionaria. Sin el desmontaje periódico de la transmisión de accionamiento de vástago para inyectar lubricante nuevo en la camisa exterior de las transmisiones de accionamiento de vástago flexible anteriores, la vida operativa del vástago de transmisión de accionamiento y la camisa exterior se reduciría de forma significativa debido al calor y el desgaste aumentados que resultan de la carencia del lubricante suficiente. No obstante, el mantenimiento periódico de la transmisión de accionamiento de vástago, al igual que cualquier mantenimiento requerido, es costoso en términos tanto de la mano de obra que se requiere para el mantenimiento como del tiempo de inactividad del equipo.

Un problema adicional con la transmisión de accionamiento de vástago flexible anterior estriba en el hecho de que el vástago de transmisión de accionamiento no estaba afianzado dentro de la camisa. En concreto, cuando el acoplamiento de extremo de motor se libera del acoplamiento de motor de accionamiento, el vástago de transmisión de accionamiento tenderá a deslizarse fuera de la camisa exterior. Esto tanto resulta inconveniente para el operador de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor como puede dar como resultado la contaminación de la transmisión de accionamiento de vástago flexible.

Sumario

En un aspecto, la presente invención se refiere a un método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago tal como se define en la reivindicación 1. La transmisión de accionamiento de vástago incluye un conjunto de vástago de accionamiento alargado rotatorio dentro de un conjunto de camisa exterior, la transmisión de vástago de accionamiento extendiéndose entre y acoplado de forma operativa un motor de accionamiento externo y una herramienta con accionamiento a motor y de mano. Las etapas del método incluyen: a) proporcionar un conjunto de vástago de accionamiento que incluye un vástago de flexión alargado y flexible que tiene un primer extremo de motor y un segundo extremo de herramienta; b) proporcionar un conjunto de camisa exterior que incluye una camisa exterior que define un orificio de paso que se extiende en sentido longitudinal y que tiene un primer extremo de motor y un segundo extremo de herramienta; c) proporcionar un manguito de bloqueo que incluye un orificio de paso central, una porción de espiga en un primer extremo axial y una porción de camisa en un extremo axial opuesto; d) deslizar el manguito de bloqueo sobre el extremo de motor de la camisa exterior, encontrándose la porción de camisa del manguito de bloqueo en una posición rebajada con respecto al extremo de motor de la camisa exterior; e) insertar el extremo de motor del vástago flexible en el extremo de herramienta de la camisa exterior y ensartar el vástago flexible a través de la camisa exterior, extendiéndose el extremo de motor del vástago flexible más allá del extremo de motor de la camisa exterior y más allá del primer extremo axial del manguito de bloqueo; f) fijar una pieza de conexión accionada al extremo de motor del vástago flexible; y g) hacer avanzar el manguito de bloqueo para superponerse al extremo de motor de la camisa exterior y fijar la porción de camisa del manguito de bloqueo a la camisa exterior.

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;

5 la figura 2A es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de una porción de un 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 una hoja de cuchilla rotatoria, una 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;

10 la figura 2B es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de un 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 un 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;

15 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 un 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;

20 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;

25 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;

30 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;

35 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;

40 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;

45 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;

50 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;

55 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;

60 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;

65 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;

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;

la figura 29 es una vista en perspectiva esquemática de una segunda forma de realización a modo de ejemplo de una transmisión de accionamiento de vástago flexible de la presente divulgación;

la figura 30 es una vista en sección esquemática de una porción de extremo de herramienta de la transmisión de vástago de accionamiento de la figura 29 en acoplamiento operativo o acoplada con el conjunto de mango de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor de la figura 1;

la figura 31 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29;

la figura 32 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado y ampliada, esquemática de una porción de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29, tal como se vería dentro de un círculo que se etiqueta como Figura 32 en la figura 31;

la figura 33 es una vista en sección esquemática de un extremo de cuchilla rotatoria con accionamiento a motor de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29, que muestra una porción de un conjunto de camisa exterior y el conjunto de vástago de accionamiento de la transmisión de accionamiento de vástago, con un conjunto de accionamiento retirado;

la figura 34 es una vista en alzado lateral esquemática del conjunto de accionamiento del extremo de cuchilla rotatoria con accionamiento a motor de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29;

la figura 35 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática del conjunto de accionamiento de la figura 34;

la figura 36 es una vista en sección longitudinal esquemática del conjunto de accionamiento de la figura 34, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 36 - 36 en la figura 34;

la figura 37 es una vista en alzado lateral esquemática de un tornillo de acoplador del conjunto de vástago de accionamiento de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29;

la figura 38 es una vista en alzado frontal esquemática del tornillo de acoplador de la figura 37, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 38 - 38 en la figura 37;

la figura 39 es una vista en sección longitudinal esquemática del tornillo de acoplador de la figura 37, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 39 - 39 en la figura 38;

la figura 40 es una vista en sección longitudinal esquemática de un tubo principal del conjunto de accionamiento de la figura 34 de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29;

la figura 41 es una vista en alzado frontal esquemática de una pieza de conexión de accionamiento del conjunto de accionamiento de la figura 34 la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29;

la figura 42 es una vista en sección longitudinal esquemática de la pieza de conexión de accionamiento de la figura 41, tal como se ve a partir de un plano que se indica por medio de la línea 42 - 42 en la figura 41;

la figura 43 es una vista en alzado lateral esquemática de un acoplador de camisa del conjunto de accionamiento de la figura 34 de la transmisión de accionamiento de vástago de la figura 29;

la figura 44 es una vista en alzado frontal esquemática del acoplador de camisa de la figura 43;

la figura 45 es una vista en sección longitudinal del acoplador de camisa de la figura 43, tal como se ve a partir

de un plano que se indica por medio de la línea 45 - 45 en la figura 44;
 la figura 46 es una vista en perspectiva frontal esquemática de una forma de realización a modo de ejemplo alternativa de una transmisión de accionamiento de vástago flexible de la presente divulgación;
 la figura 47 es una vista en perspectiva posterior esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46;
 la figura 48 es una vista en perspectiva, frontal, en despiece ordenado y esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46;
 la figura 49 es una vista en sección longitudinal y en perspectiva, frontal, esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46;
 la figura 50 es una vista en sección longitudinal esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46;
 la figura 51 es una vista en sección longitudinal y en perspectiva, frontal, esquemática de un conjunto de camisa exterior de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46;
 la figura 52 es una vista en sección longitudinal y en perspectiva, frontal, esquemática de un conjunto de vástago de accionamiento de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46;
 la figura 53 es una vista esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46, la transmisión de accionamiento de vástago flexible es un estado parcialmente montado;
 la figura 54 es una vista esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46, la transmisión de accionamiento de vástago flexible es un estado parcialmente montado;
 la figura 55 es una vista esquemática de la transmisión de accionamiento de vástago flexible de la figura 46, la transmisión de accionamiento de vástago flexible es un estado parcialmente montado; y
 la figura 56 es un diagrama de flujo esquemático de una forma de realización a modo de ejemplo de un método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago flexible.

25 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 entrar en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto de accionamiento planas 832, 984. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 22 y 25, las superficies de puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto de accionamiento 1002 de la presente divulgación también incluye una estructura de ubicación axial 1004. Las superficies de puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto de accionamiento 1002 de la presente divulgación que comprende la pluralidad de las superficies de puesta en contacto 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 rotorio 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 rotorio 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 rotorio 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 rotorio 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 entra en contacto 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

ES 2 663 150 T3

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.

5 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.

15 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.

25 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).

35 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 entra en contacto 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.

50 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 entrar en contacto 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 entra en contacto con la pieza de conexión o receptáculo hembra coincidente 622 del engranaje de piñón 610 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

65 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 5 604 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.
- 10 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 15 113, 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 entra en contacto y se engrana con el engranaje accionado 328 de la 20 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 25 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.
- 30 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 35 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.
- 40 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 45 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 50 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.
- 55 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 60 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.
- 65

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 puesta en contacto 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 entra en contacto 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 2007.

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.

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.

5 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)
 10 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.
 15 LASDT.

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 usa 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.
 20
 25
 30

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.
 35
 40
 45

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.
 50
 55

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
 60
 65

5 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.

10 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.

20 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.

30 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.

35 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 entra en contacto 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.

45 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 puesta en contacto 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.

55 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.

65 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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.

5 Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 22, para cada aleta 830, la cara de puesta en contacto 832 es sustancialmente vertical, es decir, un plano a través de la cara de puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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).

20 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 puesta en contacto de accionamiento 1002 de la estructura de conexión de accionamiento 1000 de la presente divulgación.

35 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.

50 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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.

60 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto de accionamiento planas en la conexión de accionamiento de la presente divulgación supera el problema de los vértices redondeados de una pieza de conexión macho cuadrada 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.

5 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 puesta en contacto 984, la pared posterior 986 y la superficie exterior radial 988, que se corresponde con la superficie exterior radial 990 del cuerpo cilíndrico 980. 15 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. 20

25 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. 30

35 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. 40

45 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 puesta en contacto. 50

55 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. 60

65 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 puesta en contacto, es decir, una

posición en la que el elemento de enganche de botón pulsador 960a se encuentra en contacto 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.

5 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
10 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,
15 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.

25 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.

35 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 puesta en contacto (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 puesta en contacto, 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.

50 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 puesta en contacto, 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 puesta en contacto, una porción de arriba 967 de la región de enganche 965 entra en contacto 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.

65 El elemento de enganche de botón pulsador 960a del mecanismo de enganche 960 se empuja a la posición de

puesta en contacto por medio del resorte plano 948. En concreto, una región de puesta en contacto 948d del resorte plano 948 entra en contacto 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 puesta en contacto 948d. Tal como se ha explicado previamente, la región de puesta en contacto 948d entra en contacto 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 puesta en contacto.

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 entra en contacto 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 puesta en contacto (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 puesta en contacto. 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 puesta en contacto (que se muestra en las figuras 26 y 28) por medio del resorte plano 948. En la posición de puesta en contacto, 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.

Puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 entra en contacto 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 entra en contacto 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 puesta en contacto 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 entra en contacto 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 puesta en contacto plena del cuerpo de acoplamiento 720 y el collar ahusado 950.

La posición de puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 entra en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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 puesta en contacto 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.

Segunda forma de realización a modo de ejemplo - transmisión de accionamiento de vástago flexible

Una segunda forma de realización a modo de ejemplo de un conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible de la presente divulgación se muestra en general por 1700 en las figuras 29 - 31. El conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 1700, al igual que la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 que se ha descrito previamente, está configurado para transmitir potencia de rotación desde el motor de accionamiento 901 a una herramienta con accionamiento a motor, tal como la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. El conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 1700 incluye una transmisión de vástago de accionamiento flexible 1701 y un conjunto de accionamiento 2000. La transmisión de vástago de accionamiento flexible 1701 incluye una primera porción de extremo, o de motor, 1701a, una segunda porción, o de extremo de herramienta, 1701b y una porción central flexible y alargada 1701c que se extiende entre la porción de extremo de motor 1701a y la porción de extremo de herramienta 1701b. La longitud de la transmisión de vástago de accionamiento flexible 1701 dependerá de la aplicación, pero la longitud puede variar de tres a seis pies (de 91,44 a 182,88 cm) o más. El conjunto de accionamiento 2000 se acopla de forma liberable a la porción de extremo de herramienta 1701b de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, por ejemplo, por medio de una puesta en contacto a rosca. El conjunto de accionamiento 2000, que incluye un tubo principal 2000 y un conjunto de vástago de accionamiento 2020a que está soportado de forma rotatoria dentro del tubo principal 2000, está configurado para entrar en contacto de forma liberable con el conjunto de mango 110 de la cuchilla con accionamiento a motor 100. Cuando se encuentra en un estado acoplado, el conjunto de accionamiento 2000 se acopla operativamente entre la porción de extremo de herramienta 1701b de la transmisión de accionamiento de vástago 1701 y el conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y la transmisión de accionamiento de vástago 1701 se acopla de forma operativa al acoplamiento de motor de accionamiento 915. El conjunto de transmisión de accionamiento de vástago 1700, incluyendo la transmisión de accionamiento de vástago 1701 y el conjunto de accionamiento 2000, transmiten potencia de rotación desde el motor de accionamiento 901 al tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

La transmisión de accionamiento de vástago 1701 incluye un conjunto de camisa exterior 1702 y un conjunto de vástago de accionamiento 1800 que está soportado de forma rotatoria dentro del conjunto de camisa exterior 1702. El conjunto de camisa exterior 1702 incluye un extremo de motor de accionamiento, un extremo de herramienta, y una porción media o central flexible 1702c, que se muestra en general en 1702a, 1702b, 1702c, de forma respectiva. El conjunto de camisa exterior 1702 comprende una camisa exterior tubular y flexible 1704 (que, en general, se corresponde con la porción central 1702c) que tiene una superficie interior 1705 que define un orificio de paso 1706, un primer acoplamiento de extremo, o de motor, 1714 (que, en general, se corresponde con el extremo de motor de accionamiento 1702a) que está fijado a un primer extremo, o de motor, 1710 de la camisa exterior 1704, y un segundo acoplamiento, o de conjunto de accionamiento, 1782 (que, en general, se corresponde con el extremo de herramienta 1702b) que está fijado a un extremo distal o de herramienta 1780 de la camisa exterior 1704. El conjunto de vástago de accionamiento 1800 incluye un vástago flexible y alargado de transmisión de accionamiento o vástago flexible 1802 y una pieza de conexión accionada 1814 que está acoplada con un primer extremo, o de motor, 1810 del vástago flexible 1802 y una pieza de conexión de acoplador 1880 que está acoplada con un segundo extremo, o de herramienta, 1860 del vástago flexible 1802.

La configuración de la porción de extremo de motor 1701a de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, incluyendo el acoplamiento de extremo de motor 1714 y la pieza de conexión accionada 1814, son de una estructura y función sustancialmente idénticas a las de la porción de extremo de motor 701a de la transmisión de accionamiento de vástago 700, que se ha descrito previamente. Por consiguiente, la porción de extremo de motor 1701a de la transmisión de accionamiento de vástago 700 no se analizará con detalle, más bien, se hace referencia a la descripción anterior que se incorpora en el presente documento. Con respecto a la porción de extremo de

herramienta 1701b de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, tal como se describe en lo sucesivo en el presente documento, las direcciones distal y proximal, que se etiquetan como DISTOOL y PRXTOOL en las figuras 29, 30 y 34, harán referencia a lo siguiente: la dirección distal DISTOOL se encontrará, en general, en una dirección a lo largo del conjunto de transmisión de accionamiento de vástago 1700 lejos de la porción de extremo de motor 1701a de la transmisión de accionamiento de vástago 1701 y hacia la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y la dirección proximal PRXTOOL se encontrará, en general, en una dirección a lo largo del conjunto de transmisión de accionamiento de vástago 1700 lejos de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y hacia la porción de extremo de motor 1701a de la transmisión de accionamiento de vástago 1701.

El conjunto de transmisión de accionamiento de vástago 1700 es parte de un conjunto de herramienta con accionamiento a motor, al igual que el conjunto de herramienta con accionamiento a motor 10, y proporciona una superficie de contacto de accionamiento o estructura de conexión de accionamiento, que se muestra en general en 3000 en la figura 30, para acoplar operativamente la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1700 y el tren de engranajes de una herramienta con accionamiento a motor, tal como el tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, para transmitir potencia motriz o de rotación desde el motor de accionamiento 901 del conjunto de motor de accionamiento 900 al tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. La estructura de conexión de transmisión de accionamiento de vástago - herramienta con accionamiento a motor 3000 incluye una estructura de accionamiento rotacional para transmitir potencia de rotación desde el vástago flexible 1802 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701 al tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y una estructura de conexión o acoplamiento físico para acoplar la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701 con el conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

La estructura de accionamiento rotacional incluye: un conjunto de vástago de accionamiento 2020a del conjunto de accionamiento 2000 que incluye un vástago de accionamiento 2020, una pieza de conexión accionada 2032 y una pieza de conexión de accionamiento 2060; y el conjunto de vástago de accionamiento 1800 de la transmisión de accionamiento de vástago 1701 que incluye la pieza de conexión de acoplador 1880 y una pieza de conexión de vástago flexible 1864 que está acoplada con el extremo distal 1810 del vástago flexible 1802, la totalidad de los cuales están conectados operativamente para transmitir potencia de rotación desde el vástago flexible 1802 al tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. La estructura de conexión física incluye: el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior 1702 de la transmisión de accionamiento de vástago 1701; un acoplador de camisa 2070 y el tubo principal 2001 del conjunto de accionamiento 2000; y el conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 del conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, la totalidad de los cuales se combinan para proporcionar la conexión o acoplamiento físico entre la transmisión de accionamiento de vástago 1701 y la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. Cuando el conjunto de accionamiento 2000 se acopla operativamente entre el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 de la transmisión de accionamiento de vástago 1700 y el conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 (el estado acoplado), la rotación del vástago flexible 1802 da lugar a la rotación del tren de engranajes 604 de la cuchilla con accionamiento a motor 100 que, a su vez, da lugar a la rotación de la hoja de cuchilla rotatoria 300 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor.

Más en concreto, la pieza de conexión de acoplador 1880 se acopla a un extremo distal del vástago flexible 1802. La pieza de conexión de acoplador 1880 está configurada para tener una pieza de conexión de accionamiento 1892 en su extremo distal. La pieza de conexión de accionamiento 1892 de la pieza de conexión de acoplador 1880 entra en contacto con una pieza de conexión accionada 2032 que se forma en un extremo proximal del vástago de accionamiento 2020 del conjunto de accionamiento 2000. La pieza de conexión de accionamiento 2060 se acopla a un extremo distal del vástago de accionamiento 2020. La pieza de conexión de accionamiento 2060 entra en contacto con el vástago de entrada 612 del engranaje de piñón 610, siendo el engranaje de piñón 610 parte del tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, tal como se ha descrito previamente. Por lo tanto, la rotación del vástago flexible 1802 da lugar a la rotación de la pieza de conexión de acoplador 1880, el vástago de accionamiento 2020, el engranaje de piñón 610, el engranaje de accionamiento 650 y, por último, la hoja de cuchilla rotatoria 300.

El conjunto de accionamiento 2000 incluye el tubo principal 2001, el acoplador de camisa 2070 y un collar de enganche 2100. El tubo principal 2001 y el acoplador de camisa 2070 están configurados para entrar en el núcleo central alargado 252 del conjunto de retención de pieza de mano 250 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y ser enganchados por el conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275. Cuando el conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 entra en contacto con el conjunto de accionamiento 2000 (tal como se muestra en la figura 30), el conjunto de transmisión de accionamiento de vástago 1700 se pone operativamente en contacto con o se encuentra en el estado acoplado con respecto a la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, es decir, el vástago de accionamiento 2020 del conjunto de accionamiento 2000 entra operativamente en contacto con el engranaje de piñón 610 del tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor de tal modo que la rotación del motor de accionamiento 901 rota la hoja de cuchilla rotatoria 300 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

Para potenciar la vida operativa esperada de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, durante la

fabricación de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, un lubricante 2300 (que se muestra de forma esquemática en 2300 en la figura 33), tal como grasa lubricante, se inyecta en un espacio o hueco V entre un núcleo de metal 1804 que comprende el vástago de transmisión de accionamiento o vástago flexible 1802 del conjunto de vástago de accionamiento 1800 y la superficie interior 1705 de la camisa exterior 1704 del conjunto de camisa exterior 1702. De forma ventajosa, la transmisión de vástago de accionamiento flexible 1701 de la presente divulgación está diseñada y configurada para ser un componente de lubricación sellado. Es decir, después de una inyección o aplicación inicial del lubricante 2300 en el hueco V durante la fabricación de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, no hay necesidad alguna de retirar el vástago flexible 1802 de la camisa exterior 1704 con el fin de inyectar o aplicar lubricante adicional durante el transcurso de la vida operativa esperada de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701. Esto es una ventaja y mejora pronunciada frente a las transmisiones de accionamiento de vástago anteriores en las que se requería un desmontaje de la transmisión y una lubricación a unos intervalos periódicos de aproximadamente cada 20 horas de funcionamiento. En una forma de realización a modo de ejemplo, debido a que la vida operativa esperada de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701 es del orden de 1000 horas o más, se evitarían aproximadamente 50 o más procedimientos de desmontaje y de lubricación utilizando la transmisión de accionamiento de vástago 1701 de la presente divulgación. La eliminación de la lubricación periódica proporciona un ahorro significativo de mano de obra y de coste a lo largo de la vida operativa esperada de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, así como reduce el tiempo de inactividad inherente en los procedimientos de desmontaje y de lubricación.

La transmisión de accionamiento de vástago 1701 de la presente divulgación está configurada en concreto para ser, de hecho, una unidad sellada y que no requiere mantenimiento. Es decir, una sección de cabezal agrandada 1888 de la pieza de conexión de acoplador 1880, que define un extremo distal del conjunto de vástago de accionamiento 1800, está configurada para tener un diámetro más grande que un diámetro de un orificio de paso 1796 de un casquillo de manguito 1795 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior. Por lo tanto, la sección de cabezal agrandada 1888 de la pieza de conexión de acoplador 1888 limita, de hecho, el movimiento axial del vástago flexible 1802 con respecto a la camisa exterior 1704 en la dirección proximal PRXTOOL y evita de ese modo la retirada del vástago flexible 1802 con respecto al extremo de motor 1710 de la camisa exterior 1704 (es decir, moviendo el vástago flexible 1802 en la dirección proximal PRXTOOL con respecto a la camisa exterior 1704). De forma similar, la pieza de conexión accionada 1814 en el extremo proximal del vástago flexible 1802 está configurada para tener un diámetro que es más grande que un diámetro correspondiente de una abertura central del cuerpo de acoplamiento 1720 del acoplamiento de extremo de motor 1714 del conjunto de camisa exterior 1702. Por lo tanto, la pieza de conexión accionada 1814 del conjunto de vástago de accionamiento 1860 limita, de hecho, el movimiento axial del vástago flexible 1802 con respecto a la camisa exterior 1704 en la dirección distal DISTOOL y evita de ese modo la retirada del vástago flexible 1802 con respecto al extremo de herramienta 1780 de la camisa exterior 1704 (es decir, moviendo el vástago flexible 1802 en la dirección distal DISTOOL con respecto a la camisa exterior 1704).

Una sección proximal cilíndrica de diámetro reducido 1894 de la pieza de conexión de acoplador 1880 se recibe de forma rotatoria pero sin holgura dentro de un orificio de paso cilíndrico 1796 que se define por medio del casquillo de manguito 1795. Es decir, hay una puesta en contacto o ajuste con mucho apriete entre la sección proximal cilíndrica de diámetro reducido 1894 de la pieza de conexión de acoplador 1880 y el orificio de paso cilíndrico 1796 del casquillo de manguito 1795. De forma ventajosa, el ajuste con apriete entre la sección proximal cilíndrica 1894 de la pieza de conexión de acoplador 1880 y una superficie interior 1795b que define el orificio de paso cilíndrico 1796 del casquillo de manguito 1795 proporciona, de hecho, un sello entre el conjunto de vástago de accionamiento rotatorio 1800 y el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior 1702 para inhibir y mitigar la fuga del lubricante 2300 a partir de la porción de extremo de herramienta 1701b de la transmisión de accionamiento de vástago 1701. Cuando el conjunto de herramienta con accionamiento a motor 10 se encuentra en funcionamiento, por lo general, el motor de accionamiento 901 se monta sobre un soporte suspendido que está colocado por encima del área de trabajo en la que la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 es manipulada por un operador para recortar o cortar un producto. Por lo tanto, por lo general la porción de extremo de motor 1701a de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701 se encuentra en una posición vertical más alta que la de la porción de extremo de herramienta 1701b de la transmisión de accionamiento de vástago 1701. Debido a la posición vertical más baja de la porción de extremo de herramienta 1701b de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, la gravedad tiende a dar lugar a que el lubricante 2300 migre o se drene hacia el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782. Por lo tanto, la inhibición de la fuga del lubricante 2300 entre el vástago de transmisión de accionamiento 1802 y el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior 1702 es de una importancia primordial. Adicionalmente, el ajuste con apriete entre la pieza de conexión accionada 1814 del conjunto de vástago de accionamiento 1800 y el acoplamiento de extremo de motor 1714 del conjunto de camisa exterior 1702 también mitiga la fuga del lubricante 2300 a partir de la porción de extremo de motor 1701a de la transmisión de accionamiento de vástago 1701.

Acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior 1702

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 32 y 33, el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior 1702 se fija al segundo extremo 1780 de la camisa exterior 1704. El acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 incluye una superficie exterior 1783 y una superficie interior 1784. La superficie

interior 1784 define un orificio de paso 1785 que se extiende entre y que pasa a través de una pared de extremo distal 1793 y una pared de extremo proximal 1794. El acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 incluye un cuerpo cilíndrico central 1786 y un manguito proximal de atenuación de esfuerzos 1787 que se superpone a una porción distal 1781 de la camisa exterior 1704 para mitigar el retorcimiento del segundo extremo 1780 de la camisa exterior 1704 a medida que el operador manipula la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 durante las operaciones de corte o de recorte.

En una forma de realización a modo de ejemplo, el conjunto de accionamiento 2000 se acopla de forma liberable al acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 por medio de una puesta en contacto a rosca. Por consiguiente, tal como se puede ver del mejor modo en la figura 32, el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 incluye una sección distal de diámetro reducido 1788, que tiene una porción roscada 1789 adyacente a la pared de extremo distal 1793. La porción roscada 1789 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 es enganchada de una forma a rosca por un extremo proximal roscado 2092 de una porción proximal agrandada 2082 de una superficie interior 2076 del acoplador de camisa 2070 para afianzar el conjunto de accionamiento 2000 al conjunto de camisa exterior 1702.

Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 33, el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 ubica y soporta el casquillo de manguito 1795. En una forma de realización a modo de ejemplo, un cuerpo cilíndrico 1797 del casquillo de manguito 1795 se ajusta a presión en el orificio de paso 1785 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782. En concreto, una sección 1791 de la superficie interior 1784 que define el orificio de paso 1785 define una superficie de asiento para el cuerpo cilíndrico 1797 del casquillo de manguito 1795. Un reborde escalonado hacia fuera en sentido radial 1792 que se define entre el cuerpo cilíndrico central 1786 y la sección distal de diámetro reducido 1788 recibe y funciona como asiento para el cabezal distal agrandado 2098 del casquillo de manguito 1795. Cuando el conjunto de accionamiento 2000 se acopla al acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782, una arandela de cojinete de empuje 2150 (la figura 32) está dispuesta adyacente a un reborde 1788a que se forma en la superficie exterior 1783 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 y está intercalada entre una pared de extremo distal 2110 del collar de enganche 2100 y una pared de extremo proximal 2094 del acoplador de camisa 2070 del conjunto de accionamiento 2000.

Pieza de conexión de acoplador 1880 y pieza de conexión de vástago flexible 1864

El conjunto de vástago de accionamiento 1800 incluye la pieza de conexión de acoplador 1880 que se ha analizado previamente. En una forma de realización a modo de ejemplo, la pieza de conexión de acoplador 1880 comprende un tornillo de acoplador 1881 que se acopla al vástago flexible 1802 por medio de una conexión roscada. Se debería entender que se pueden utilizar otras estructuras de conexión entre el vástago flexible 1802 y la pieza de conexión de acoplador 1880, tales como, sin limitación, soldadura, soldadura fuerte, soldadura blanda, el uso de uno o más elementos de sujeción, ajuste a presión, engaste, unión adhesiva, etc., como sería entendido por un experto en la materia. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 32 y 33, en una forma de realización a modo de ejemplo, una pieza de conexión de vástago flexible 1864 se interpone entre una sección de extremo distal 1862 del vástago flexible 1802 y el tornillo de acoplador 1881 y funciona para afianzar el tornillo de acoplador 1881 al vástago flexible 1802. En concreto, la pieza de conexión de vástago flexible 1864 incluye una sección proximal de diámetro agrandado 1868 y una sección distal de diámetro reducido 1870. Un manguito cilíndrico 1872 se define por medio de la sección proximal 1868 de la pieza de conexión de vástago flexible 1864. El manguito 1872 recibe la sección de extremo distal 1862 del vástago flexible 1802 y, en una forma de realización a modo de ejemplo, el manguito se engasta sobre la sección de extremo de vástago flexible 1862 para fijar la pieza de conexión de vástago flexible 1864 al vástago flexible 1802. Una superficie exterior 1866 de la pieza de conexión de vástago flexible 1864 en la región de la sección distal de diámetro reducido 1870 define unas roscas externas 1874.

Las roscas externas 1874 de la pieza de conexión de vástago flexible 1864 están dimensionadas para recibir las roscas internas coincidentes correspondientes 1896 del tornillo de acoplador 1880 para fijar el tornillo de acoplador 1880 a la pieza de conexión de vástago flexible 1864 y afianzar de ese modo el tornillo de acoplador 1880 al vástago flexible 1880. Preferiblemente, las roscas coincidentes 1874, 1896 de la pieza de conexión de vástago flexible 1864 y el tornillo de acoplador 1880 son roscas de giro a la izquierda. El motor de accionamiento 901 rota el vástago flexible 1802 y el vástago de accionamiento 2020 en el sentido contrario al de las agujas del reloj (que se etiqueta como CCW en la figura 35) tal como se ve a partir de la porción de extremo de motor 1701a de la transmisión de accionamiento de vástago 1701. De forma ventajosa, la puesta en contacto a rosca de giro a la izquierda del tornillo de acoplador 1881 y la pieza de conexión de vástago flexible 1864 asegura que, a medida que rota el vástago flexible 1802, cualquier movimiento de rotación relativo entre la pieza de conexión de vástago flexible 1864 y el tornillo de acoplador 1881 apretará, en lugar de aflojar, la puesta en contacto de la pieza de conexión de vástago flexible 1864 y el tornillo de acoplador 1881. La puesta en contacto entre la pieza de conexión de vástago flexible 1864 y el tornillo de acoplador 1881 está limitada por un reborde que se extiende en sentido radial hacia fuera 1876 en la superficie exterior 1866 de la pieza de conexión de vástago flexible 1864.

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 37 - 39, el tornillo de acoplador 1881 comprende una sección distal agrandada 1888 y la sección proximal de diámetro reducido 1894 e incluye una superficie exterior 1882 y una superficie interior 1884. La superficie interior 1884 define un orificio de paso 1886 que se extiende entre y a través

de una pared de extremo distal 1897 y una pared de extremo proximal 1898. Tal como se ha hecho notar previamente, cuando el conjunto de accionamiento 2000 se acopla al acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior 1702, la pared de extremo distal 1897 del tornillo de acoplador 1881 se apoya contra el reborde escalonado 2084 de la superficie interior 2076 del acoplador de camisa 2070 del conjunto de accionamiento 2000. La pared de extremo proximal 1898 del tornillo de acoplador 1881 se apoya contra el reborde escalonado 1896 de la pieza de conexión de vástago flexible 1864.

En una forma de realización a modo de ejemplo, la superficie interior 1884 del tornillo de acoplador 1881 que forma el orificio de paso 1886 en la región de la sección distal agrandada 1888 define una sección distal hembra redondeada 1890. La sección distal redondeada 1890 define una pieza de conexión de accionamiento hembra 1892. La pieza de conexión de accionamiento hembra 1892 está configurada para recibir la pieza de conexión accionada coincidente 2032 del vástago de accionamiento 2020 del conjunto de accionamiento 2000. A modo de ejemplo y sin limitación, la forma en sección transversal de la sección distal redondeada 1890 que define la pieza de conexión 1892 puede ser un cuadrado (tal como se muestra en las figuras 38 y 39), un triángulo, un pentágono o una forma poligonal más compleja tal como una configuración con acanaladuras o aletas o una configuración en forma de estrella (es decir, Torx™). Adicionalmente, la pieza de conexión de accionamiento 1892 podría ser una pieza de conexión macho y la pieza de conexión accionada correspondiente 2032 podría ser una pieza de conexión hembra, como sería entendido por un experto en la materia, sin afectar a la funcionalidad de la conexión de accionamiento entre el tornillo de acoplador 1881 y el vástago de accionamiento 2020.

En una forma de realización a modo de ejemplo, el vástago flexible 1802 se puede fabricar de múltiples arrollamientos arrollados en espiral de hilo de acero o de aleación de acero u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables. La camisa exterior 1704 que comprende un tubo flexible se puede fabricar de una o más capas de un plástico duradero u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables o una composición de caucho o una composición de plástico o de caucho que está reforzada con uno o más arrollamientos trenzados o en espiral de hilo de acero o de aleación de acero entre las capas. El acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 y la pieza de conexión de vástago flexible 1864 se pueden fabricar de acero, acero inoxidable o aleación de acero u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables. El tornillo de acoplador 1880 se puede 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 puede 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.

Conjunto de accionamiento 2000

Cuando una transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701 ha alcanzado el extremo de su vida operativa útil, debido a que la transmisión de accionamiento de vástago 1701 no requiere mantenimiento, se espera que esta se descarte. No obstante, se espera que el conjunto de accionamiento 2000 tenga una vida operativa sustancialmente más prolongada que la de la transmisión de accionamiento flexible 1701. Por lo tanto, el conjunto de accionamiento 2000 está diseñado y configurado para retirarse de una transmisión de accionamiento de vástago flexible gastada 1701 y volver a unirse a una transmisión de accionamiento de vástago nueva 1701. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 34 - 36 y 40 - 45, el conjunto de accionamiento 2000 comprende el vástago de accionamiento 2020 y la pieza de conexión de accionamiento 2060 que funcionan como la conexión de accionamiento de rotación entre el vástago flexible 1802 de la transmisión de accionamiento de vástago 1701 y el tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y el tubo principal 2001, el acoplador de camisa 2070 y un resorte de empuje 2200 que funcionan para proporcionar un acoplamiento físico liberable entre la porción de extremo de herramienta 1701b y el conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. El tubo principal 2001 (la figura 40) comprende una sección central de diámetro agrandado 2005, una sección distal de diámetro reducido 2006 y una sección proximal de diámetro reducido 2007 e incluye una superficie exterior 2002 y una superficie interior 2003. La superficie interior 2003 del tubo principal 2001 define un orificio de paso 2004 que se extiende entre y a través de una pared de extremo distal 2014 y una pared de extremo proximal 2016 del tubo 2001.

Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 30, cuando el conjunto de accionamiento 2000 se acopla al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, el tubo principal 2001 se extiende al interior del núcleo central alargado 252 del conjunto de retención de pieza de mano 250. La superficie exterior 2002 del tubo principal 2001 incluye un reborde que se extiende en sentido radial hacia fuera 2008 que une la sección central de diámetro agrandado 2005 y la sección distal de diámetro reducido 2006. La superficie exterior 2002 del tubo principal 2001 también incluye un reborde ahusado que se extiende hacia fuera 2009 que une la sección central de diámetro agrandado 2005 y la sección proximal de diámetro reducido 2007. El reborde 2009 funciona para restringir el movimiento en sentido axial, en la dirección distal DISTOOL, de una sección de extremo proximal 2204 del resorte de empuje 2200. Una pared de extremo distal 2098 del acoplador de camisa 2070 funciona para restringir el movimiento en sentido axial, en la dirección proximal PRXTOOL, de la sección de extremo proximal 2204 del resorte de empuje 2200.

Vástago de accionamiento 2020

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 34 y 35, el conjunto de vástago de accionamiento 2020a incluye el vástago de accionamiento 2020 y la pieza de conexión de accionamiento 2060. El conjunto de vástago de accionamiento 2020a se soporta para la rotación dentro del tubo principal por medio de un primer casquillo de manguito distal 2040 y un segundo casquillo de manguito proximal 2050. El primer y el segundo casquillos de manguito 2040, 2050 incluyen, cada uno, una superficie exterior 2041, 2051, de forma respectiva, y una superficie interior 2042, 2052, de forma respectiva. Las superficies interiores 2042, 2052 respectivas de los casquillos de manguito distal y proximal 2040, 2050 definen unos orificios de paso cilíndricos alineados en sentido axial 2043, 2053, es decir, cuando el conjunto de accionamiento 2000 se acopla al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, los orificios de paso 2043, 2053 están alineados en sentido axial con respecto al eje longitudinal LA de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y también están alineados en sentido axial con un eje longitudinal central LASDT' (la figura 29) de la transmisión de accionamiento de vástago 1701, una línea central CLFS' a través del vástago flexible 1802 y un eje de rotación central RFS' del vástago flexible 1802. Las superficies interiores 2042, 2052 de los casquillos de manguito distal y proximal 2040, 2050 definen un par de superficies de soporte de apoyo cilíndricas espaciadas en sentido axial 2042a, 2052a que soportan de forma rotatoria el vástago de accionamiento 2020.

De forma ventajosa, los casquillos de manguito distal y proximal 2040 se fijan a las paredes opuestas 2014, 2016 respectivas del tubo principal 2001. De esta forma, un espaciamiento axial entre las superficies de soporte de apoyo cilíndricas 2042a, 2052a respectivas que son proporcionadas por los casquillos de manguito 2040, 2050 para el vástago de accionamiento rotatorio 2020 son de la máxima longitud posible, dada la longitud axial del tubo principal 2001. Es decir, dada la longitud axial del tubo principal 2001 a lo largo del eje longitudinal central LASDT', colocar los casquillos de manguito distal y proximal 2040, 2050 en los extremos opuestos 2014, 2016 del tubo principal 2001 asegura que una distancia axial tan grande como sea posible separa las superficies de soporte de apoyo cilíndricas 2042a, 2052a. El espaciamiento en sentido axial de las superficies de soporte de apoyo cilíndricas 2042a, 2052a dentro del tubo principal 2001 mantiene de forma ventajosa el vástago de accionamiento 2020 recto y concéntrico con el eje longitudinal central LASDT' de la transmisión de accionamiento de vástago 1701 y el eje de rotación central RFS' del vástago flexible 1802, según sea posible dadas las variaciones de fabricación.

Los casquillos de manguito distal y proximal 2040, 2050 incluyen, cada uno, un cuerpo cilíndrico 2044, 2054 y un cabezal agrandado 2046, 2056. En una forma de realización a modo de ejemplo, los cuerpos cilíndricos 2044, 2054 respectivos se ajustan a presión en el orificio de paso 2004. El cuerpo cilíndrico 2044 del casquillo de manguito distal 2040 se ajusta a presión en la sección distal de diámetro reducido 2006 del tubo principal 2001 de tal modo que el cabezal agrandado 2046 se apoya contra la pared de extremo distal 2014, mientras que el cuerpo cilíndrico 2054 del casquillo de manguito proximal 2050 se ajusta a presión en la sección proximal de diámetro reducido 2007 del tubo principal 2001 de tal modo que el cabezal agrandado 2056 se apoya contra la pared de extremo proximal 2016.

El vástago de accionamiento 2020 (la figura 35) incluye una porción o región central 2022 que está rodeada por una porción distal de diámetro reducido 2024 y una porción proximal de diámetro agrandado 2026. La porción distal de diámetro reducido 2024 incluye una sección roscada 2028, mientras que la porción proximal de diámetro agrandado 2026 incluye una sección de extremo proximal redondeada 2030. La sección de extremo proximal redondeada 2030 define una pieza de conexión accionada 2032 que, en una forma de realización a modo de ejemplo, es cuadrada en sección transversal para entrar en contacto de forma coincidente con la pieza de conexión de accionamiento de sección transversal cuadrada 1892 del tornillo de acoplador 1880. El vástago de accionamiento 2020 incluye una pared de extremo proximal 2038 en un extremo y una pared de extremo distal 2037 en el extremo opuesto. La sección roscada 2028 del vástago de accionamiento 2020, adyacente a la pared de extremo distal 2037, se recibe en una abertura roscada coincidente interna 2064 de la pieza de conexión de accionamiento 2060. La conexión roscada entre la sección roscada 2028 del vástago de accionamiento 2020 y la abertura roscada 2064 de la pieza de conexión de accionamiento 2060 es, preferiblemente, una conexión roscada de giro a la izquierda por las razones que se han expuesto previamente con respecto a la conexión roscada entre las roscas externas 1874 de la pieza de conexión de vástago flexible 1864 y la sección roscada interna 1896 del tornillo de acoplador 1880.

El vástago de accionamiento 2020 incluye un par de regiones de diámetro ligeramente agrandado espaciadas en sentido axial 2034, 2036 que están dispuestas en extremos opuestos de la región central 2022. Las regiones de diámetro agrandado 2034, 2036 se asientan de forma respectiva en las superficies de soporte de apoyo cilíndricas 2042a, 2052a de los casquillos de manguito distal y proximal 2040, 2050. Una pared de extremo distal 2047 que se define por medio del cabezal agrandado 2046 del casquillo de manguito distal 2040 funciona como una superficie de apoyo para la pieza de conexión de accionamiento rotatoria 2060. En concreto, tal como se puede ver en la figura 36, una pared de extremo proximal 2068 que se define por medio de un cabezal agrandado 2067 del casquillo de manguito distal 2040 se apoya contra la pared de extremo distal 2047 de la pieza de conexión de accionamiento 2060 para limitar o restringir el movimiento del vástago de accionamiento 2020 con respecto al tubo principal 2001 en la dirección hacia atrás o proximal PRXTOOL. De forma similar, una pared de extremo distal 2058 que se define por medio del cabezal agrandado 2056 del casquillo de manguito proximal 2050 funciona como una superficie de apoyo para la pieza de conexión de accionamiento rotatoria 2060. En concreto, la porción proximal de diámetro agrandado 2026 del vástago de accionamiento 2020 incluye un tope cilíndrico 2039. El tope cilíndrico 2039 (la figura

36) de la porción proximal 2026 del vástago de accionamiento 2020 se apoya contra una pared de extremo proximal 2058 del cabezal agrandado 2056 del casquillo de manguito proximal 2050 para limitar o restringir el movimiento del vástago de accionamiento 2020 con respecto al tubo principal 2001 en la dirección hacia delante o distal DISTOOL.

5 Pieza de conexión de accionamiento 2060

La pieza de conexión de accionamiento 2060 comprende un cuerpo de accionamiento distal 2064 y un cabezal proximal agrandado 2067 e incluye una superficie exterior 2062. El cuerpo de accionamiento 2067 define una pieza de conexión de accionamiento 2069 que está dimensionada y configurada para ser recibida en el vástago de entrada 10 612 del engranaje de piñón 610 del tren de engranajes 602 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y, cuando se rota, para rotar el engranaje de piñón 610. Cuando el conjunto de accionamiento 2000 se encuentra en el estado acoplado con respecto al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, la pieza de conexión de accionamiento 2069 entra en contacto con la pieza de conexión o receptáculo hembra 622 que se define por medio del vástago de entrada 612 del engranaje de piñón de tal modo que la rotación del vástago de 15 accionamiento 2020 rota el engranaje de piñón 610 y el engranaje de accionamiento 650 del tren de engranajes 602, dando lugar de ese modo a la rotación de la hoja de cuchilla rotatoria 300 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. El cuerpo de accionamiento 2064 incluye una base cilíndrica 2065 y cuatro aletas en ángulo 2066 que se extienden hacia fuera a partir de la base cilíndrica 2065. La configuración del cuerpo de accionamiento 2064 es determinada por la configuración del receptáculo hembra 622 del engranaje de piñón 610.

Tal como se ha mencionado previamente, la abertura roscada interna de giro a la izquierda 2064 que pasa a través de la pieza de conexión de accionamiento 2060 recibe el extremo distal roscado 2028 del vástago de accionamiento 2020. Adicionalmente, la pared de extremo proximal 2068 del cabezal proximal agrandado 2067 de la pieza de 25 conexión de accionamiento 2000 se apoya contra la pared de extremo distal 2047 del cabezal agrandado 2046 del casquillo de manguito distal 2040 para limitar el movimiento del vástago de accionamiento 2020 con respecto al tubo principal 2001 en la dirección hacia atrás o proximal PRXTOOL.

Acoplador de camisa 2070

30 El acoplador de camisa 2070, que se ve del mejor modo en las figuras 43 - 45, comprende un cuerpo cilíndrico 2072 que incluye una superficie exterior 2074 y la superficie interior 2076. Un orificio de paso 2078 se define por medio de la superficie interior 2076 e incluye una porción distal de diámetro reducido 2080 del orificio de paso 2078 y la sección proximal de diámetro agrandado 2082 del orificio de paso 2078. La superficie exterior 2074 del acoplador de 35 camisa 2070 incluye una sección distal de diámetro reducido 2084 y una sección proximal de diámetro reducido 2085 a cada lado de una sección central de diámetro agrandado 2088. La función del acoplador de camisa 2070 es conectar de forma liberable el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 del conjunto de camisa exterior 1702 con el tubo principal 2001. En este sentido, en una forma de realización a modo de ejemplo, el acoplamiento de camisa 2070 incluye dos regiones roscadas para lograr la estructura de conexión por medio de un par de puestas en contacto a rosca. En primer lugar, la porción distal de diámetro reducido 2080 del orificio de paso 2078 incluye un 40 extremo distal roscado interno 2091. El extremo distal roscado 2091 está configurado para enroscarse sobre el extremo distal roscado 1789 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782. En segundo lugar, la porción proximal de diámetro agrandado 2082 del orificio de paso 2078 incluye un extremo proximal roscado interno 2092. El extremo proximal roscado 2092 está configurado para enroscarse sobre la superficie exterior roscada 2018 de la sección proximal 2007 del tubo principal 2001. Cuando se logran ambas puestas en contacto a rosca, el conjunto de 45 accionamiento 2000 se afianza al acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 de la transmisión de accionamiento de vástago 1701 y el vástago de accionamiento 2020 del conjunto de accionamiento y la pieza de conexión de accionamiento 2060 se acoplan de forma operativa al engranaje de piñón 610 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 y el vástago flexible 1802 de la transmisión de accionamiento de vástago 1701.

50 La sección central de diámetro agrandado 2088 de la superficie exterior 2074 del acoplador de camisa incluye una sección generalmente en forma de cono que se extiende hacia fuera 2095. La sección en forma de cono 2095 incluye una pestaña cilíndrica exterior 2096. La sección distal de diámetro reducido 2084 de la superficie exterior 2074 del cuerpo cilíndrico 2072 del acoplador de camisa 2070 incluye un par opuesto de caras planas 2097. El par de caras planas 2097 facilitan el enroscado y desenroscado del acoplador de camisa 2070 usando una llave de boca 55 sencilla (que no se muestra).

Collar de enganche 2100

Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 33, el collar de enganche 2100 incluye una superficie exterior 60 2102 y una superficie interior 2104. La superficie interior 2104 define un orificio de paso cilíndrico 2106 que está dimensionado para deslizar sobre la sección distal de diámetro reducido 1788 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782. Una sección central 2108 del collar de enganche 2100 incluye una superficie en forma de cono que se extiende hacia fuera 2110. Un reborde escalonado 2112 se forma entre la superficie en forma de cono que se extiende hacia fuera 2110 y una sección proximal de diámetro reducido 2114 del anillo de espaciamiento 2100. La 65 superficie en forma de cono 2110 incluye una pestaña cilíndrica exterior 2116. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 30, el reborde escalonado 2112 funciona como una ranura de afianzamiento radial. El reborde

escalonado 2112 es enganchado por el elemento de enganche 276 del conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 para afianzar el conjunto de accionamiento 2000 y la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701 con respecto al conjunto de mango 110, tal como se muestra en la figura 30, es decir, el conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 1700 se encuentra en el estado acoplado con respecto al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100.

Resorte de empuje 2200

El resorte helicoidal 2200 comprende un cuerpo helicoidal 2202 que incluye una pluralidad de espiras en espiral y una sección de extremo proximal 2204 con unas espiras de diámetro reducido. La sección de extremo proximal 2204 del resorte helicoidal 2200 está dispuesta en torno a la sección proximal de diámetro reducido 2007 del tubo principal 2001. El resorte helicoidal 2200 se restringe en cuanto al movimiento axial en la dirección distal DISTOOL con respecto al tubo principal 2011 por medio del reborde ahusado que se extiende hacia fuera 2008 del tubo principal 2011 y se restringe en cuanto al movimiento axial en la dirección proximal PRXTOOL con respecto al tubo principal 2011 por medio de la pared de extremo distal 2098 del cuerpo cilíndrico 2072 del acoplador de camisa 2070.

Cuando el conjunto de accionamiento 2000 se encuentra en el estado acoplado con respecto al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, una sección distal 2206 (la figura 36) del cuerpo helicoidal 2202 del resorte de empuje 2200 se apoya contra un reborde escalonado hacia dentro 267 (la figura 30) de la superficie interior 254 del núcleo central alargado 252 del conjunto de retención de pieza de mano 250 y funciona para empujar el conjunto de accionamiento 2000 en la dirección proximal PRXTOOL con respecto al conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. El resorte de empuje 2200 realiza al menos dos funciones cuando el conjunto de accionamiento se encuentra en el estado acoplado: a) El resorte de empuje 2200 mueve el conjunto de accionamiento 2000 lejos del conjunto de mango 110 a un estado desacoplado siempre que el elemento de enganche 276 del conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 se oprime para apartar al elemento de enganche 276 de su puesta en contacto con el reborde escalonado 2112 del collar de enganche 2100. b) Cuando el conjunto de accionamiento 2000 se encuentra en el estado enganchado o acoplado con respecto al conjunto de mango 110, el resorte de empuje 2200 se encuentra en estado comprimido (la figura 30). En este sentido, el resorte de empuje 2200 empuja o fuerza al tubo principal 2001, el acoplador de camisa 2070 y el conjunto de camisa exterior 1702 en la dirección proximal PRXTOOL. Recogiendo necesariamente, esta fuerza de empuje, la pequeña cantidad de huelgo axial que existe entre los miembros de accionamiento de herramienta (el vástago de accionamiento 2020, el tornillo de acoplador 1880 y el vástago flexible 1802) y los miembros de acoplamiento físico (el tubo principal 2001, el acoplador de camisa 2070, el acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 y la camisa exterior 1704). La recogida del huelgo entre los miembros de accionamiento de herramienta y los miembros de acoplamiento físico fuerza los miembros de accionamiento de herramienta a moverse en relación con los miembros de acoplamiento físico en la dirección distal DISTOOL. Esto da como resultado, de forma ventajosa, que la pieza de conexión de accionamiento 2060 se mueva en la dirección distal DISTOOL hasta una posición de puesta en contacto plena dentro del vástago de entrada 612 del engranaje de piñón 610.

El huelgo axial entre los miembros de accionamiento y los miembros de acoplamiento físico del conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 1700 existe necesariamente debido a las tolerancias de fabricación, es decir, en una transmisión de accionamiento de vástago 1701 que puede tener una longitud axial de ocho pies (2,4384 m), es esencialmente imposible debido a las tolerancias de fabricación hacer coincidir la longitud axial total de los miembros de accionamiento de herramienta y la longitud axial total de los miembros de acoplamiento físico. Por lo tanto, se incorpora algo de huelgo a las longitudes axiales de tal modo que los miembros de accionamiento tienen un cierto huelgo o movimiento axial limitado con respecto a los miembros de acoplamiento físico correspondientes. De forma ventajosa y de hecho, la fuerza orientada en sentido proximal del resorte de empuje 2200 funciona para recoger este huelgo y asegurar una puesta en contacto plena y completa de la pieza de conexión de accionamiento 2060 dentro del vástago de entrada 610 del engranaje de piñón.

Cuando el conjunto de accionamiento 2000 no se pone en contacto con el conjunto de mango 110 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100, el collar de enganche tiene un movimiento axial deslizante limitado sobre la sección distal 1788 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 entre la arandela 2150 y el reborde escalonado hacia fuera 1792 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782. No obstante, cuando el conjunto de accionamiento 2000 se encuentra en el estado acoplado, se evita que el collar de enganche 2100 sea movido en sentido axial en la dirección proximal PRXTOOL por medio del elemento de enganche 276 del conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100 para afianzar el conjunto de accionamiento 2000 y la transmisión de accionamiento de vástago flexible 1701 con respecto al conjunto de mango 110. Tal como se ha descrito en lo que antecede, cuando el conjunto de accionamiento 2000 se encuentra en el estado acoplado, el resorte de empuje funciona para forzar el tubo principal 2001, el acoplador de camisa 2070 y el conjunto de camisa exterior 1702 en la dirección proximal PRXTOOL. Esto da lugar a que el collar de enganche 2100 deslice sobre la sección distal 1788 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782 en la dirección distal DISTOOL y se apoye contra la arandela de cojinete de empuje 2150. En concreto, una pared frontal 2115 (la figura 33) del collar de enganche 2100 se apoya contra la arandela de cojinete de empuje 2150 cuando el conjunto de

accionamiento 2000 se encuentra en el estado acoplado.

El conjunto de accionamiento 2000 se restringe o se sujeta en su lugar en sentido radial dentro del núcleo central alargado 252 del conjunto de mango 100 por medio de: a) un ajuste sin holgura entre una porción 2002a de la superficie exterior 2002 en la sección central 2005 del tubo principal 2001 y una sección hacia abajo estrechada 254a de la superficie interior 254 del núcleo central alargado 252; b) un ajuste con apriete entre la pestaña exterior 2096 de la sección en forma de cono que se extiende hacia fuera 2095 del acoplador de camisa 2070 y una porción proximal agrandada 254b de la superficie interior 254 del núcleo central alargado 252; y c) un ajuste con apriete entre la pestaña exterior 2116 de la superficie en forma de cono que se extiende hacia fuera 2110 del collar de enganche 2100 y la porción proximal agrandada 254b de la superficie interior 254 del núcleo central alargado 252.

El conjunto de accionamiento 2000 se restringe o se sujeta en su lugar en sentido axial por medio del apoyo entre el collar de enganche 2100 contra el elemento de enganche 276 del conjunto de enganche de vástago de accionamiento 275 y, más en concreto, el apoyo del reborde 2112 del collar de enganche 2100 contra el elemento de enganche 276 para contener el movimiento del conjunto de accionamiento 2000 en la dirección proximal PRXTOOL y el empuje del resorte helicoidal 2200 contra la pared de extremo distal 2098 del acoplador de camisa 2070 para contener el movimiento del conjunto de accionamiento en la dirección distal DISTOOL. En la figura 30, el resorte de empuje 2200 se muestra en un estado comprimido, apoyándose contra el reborde escalonado hacia dentro 267 del núcleo central alargado 252.

En una forma de realización a modo de ejemplo, el vástago de accionamiento 2020 se puede fabricar de una pieza disponible en el mercado de acero o acero inoxidable u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables. El tubo principal 2001, el acoplador de camisa 2070, el resorte de empuje 2200 y el collar de enganche 2100 se fabrican, preferiblemente, de acero, una aleación de acero o acero inoxidable u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables. Los casquillos de manguito distal y proximal 2040, 2050 se fabrican, preferiblemente, de bronce o latón u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables. La pieza de conexión de accionamiento 2060 se fabrica, preferiblemente, de acero, una aleación de acero o acero inoxidable u otro material o materiales conocidos por tener propiedades comparables.

Tercera forma de realización a modo de ejemplo - transmisión de accionamiento de vástago flexible

Una tercera forma de realización a modo de ejemplo de un conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible de la presente divulgación se muestra en general por 4700 en las figuras 46 - 49. El conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 4700, al igual que las transmisiones de accionamiento de vástago flexible 700, 1700 que se han descrito previamente, está configurado para transmitir potencia de rotación desde el motor de accionamiento 901 a una herramienta con accionamiento a motor, tal como la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. El conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 4700 incluye una transmisión de accionamiento de vástago flexible 4701 y un conjunto de accionamiento, que no se muestra. El conjunto de accionamiento del conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 4700 es sustancialmente idéntico en cuanto a su estructura y función al conjunto de accionamiento 2000 que se ha descrito previamente con respecto al conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 1700 y no se repetirá por razones de concisión. El conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 4700, incluyendo la transmisión de accionamiento de vástago 4701 y el conjunto de accionamiento, transmite potencia de rotación desde el motor de accionamiento 901 al tren de engranajes 604 de la cuchilla rotatoria con accionamiento a motor 100. Las descripciones previas de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 700 y el conjunto de transmisión de accionamiento de vástago flexible 1700 se incorporan en el presente documento por referencia.

La transmisión de accionamiento de vástago flexible 4701 incluye una primera porción de extremo, o de motor, 4701a, una segunda porción, o de extremo de herramienta, 4701b y una porción central flexible y alargada 4701c que se extiende entre la porción de extremo de motor 4701a y la porción de extremo de herramienta 4701b. La longitud de la transmisión de vástago de accionamiento flexible 4701 dependerá de la aplicación, pero la longitud puede variar de tres a seis pies (de 91,44 a 182,88 cm) o más. La transmisión de accionamiento de vástago 4701 incluye un conjunto de camisa exterior 4702 y un conjunto de vástago de accionamiento 4800. Un vástago flexible y alargado de transmisión de accionamiento 4802 del conjunto de vástago de accionamiento 4800 está soportado de forma rotatoria dentro de una camisa exterior tubular y flexible 4704 del conjunto de camisa exterior 4702.

El conjunto de vástago de accionamiento 4800 incluye un vástago flexible y alargado de transmisión de accionamiento 4802 (al que, como alternativa, se hace referencia en el presente documento como vástago de accionamiento 4802 o vástago flexible 4802) que está soportado de forma rotatoria dentro de un orificio de paso tubular 4706 que se define por medio de la camisa exterior 4704 del conjunto de camisa exterior 4702. Cuando se acciona por medio de un conjunto de motor de accionamiento (similar al conjunto de motor de accionamiento 900, que se ha descrito previamente), el vástago flexible 4802 del conjunto de vástago de accionamiento 4800 rota en torno a un eje de rotación RFS (las figuras 49 - 50 y 52), que es sustancialmente congruente con un eje longitudinal central LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 4701. Tanto la transmisión de accionamiento de vástago 4701 como el conjunto de vástago de accionamiento 4800 comparten el mismo eje longitudinal central que se indicará para ambos como LASDT. El eje longitudinal central LASDT de la transmisión de accionamiento de

vástago 4701 y el conjunto de vástago de accionamiento 4800 es sustancialmente congruente con una línea central CLFS a través del vástago flexible 4802. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 52, el conjunto de vástago de accionamiento 4800 también incluye una pieza de conexión accionada 4814 que está fijada a un primer extremo de motor 4810 del vástago flexible 4802 y una pieza de conexión de acoplador 4880 que está fijada a un

5 segundo extremo de herramienta 4860 del vástago flexible 4802.

Conjunto de camisa exterior 4702

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 46 - 51, el conjunto de camisa exterior 4702 de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 4701 de la presente divulgación incluye un extremo de motor de accionamiento, un extremo de herramienta, y una porción media o central flexible, que se muestra en general en 4702a, 4702b, 4702c, de forma respectiva. Tal como se ve del mejor modo en la figura 51, el conjunto de camisa exterior 4702 comprende la camisa exterior tubular y flexible 4704 (que, en general, se corresponde con la porción central 4702c del conjunto de camisa exterior 4702) que tiene una superficie interior 4705 (la figura 51) que define el

10 orificio de paso 4706. El orificio de paso 4706 de la camisa exterior 4704 está, en general, centrado en torno a y se extiende a lo largo del eje longitudinal LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago 4701 desde un primer extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 a un segundo extremo de herramienta 4780 de la camisa exterior 4704.

El conjunto de camisa exterior 4702 comprende adicionalmente un acoplamiento de extremo de motor de accionamiento 4714 (que, en general, se corresponde con el extremo de motor de accionamiento 4702a del conjunto de camisa exterior 4702). El acoplamiento de extremo de motor 4714 define un orificio de paso 4716 (las figuras 49 y 50) que está alineado en sentido axial con y se extiende a través del orificio de paso 4706 de la camisa exterior 4704. El acoplamiento de extremo de motor 4714 incluye un cuerpo de acoplamiento de motor de accionamiento generalmente troncocónico 4720 y un manguito de bloqueo 4750 que soporta el cuerpo de acoplamiento de motor de accionamiento 4720 y acopla o afianza el cuerpo de acoplamiento de motor de accionamiento 4720 al extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. El cuerpo de acoplamiento 4720, tal como se ha explicado previamente con respecto al cuerpo de acoplamiento 720, constituye un acoplamiento de extremo de motor que se acopla de forma liberable al acoplamiento de motor de accionamiento 915 para conectar operativamente la transmisión de accionamiento de vástago 4701 con el motor de accionamiento 901.

20
25
30

El manguito de bloqueo 4750 es de una configuración generalmente cilíndrica, extendiéndose a lo largo del eje longitudinal LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago 4701, e incluye una superficie interior 4751 y una superficie exterior 4752. La superficie interior 4751 del manguito de bloqueo 4750 define un orificio de paso o pasaje central que se extiende en sentido longitudinal 4754 que se extiende a lo largo de y está, en general, centrado en torno al eje longitudinal LASDT y está alineado en sentido axial con y continúa el orificio de paso 4706 de la camisa exterior 4702. El manguito de bloqueo 4750 incluye tres secciones o porciones: a) una porción de espiga distal de pared más gruesa 4760; b) una porción de camisa o de manguito proximal de pared más delgada 4762 que funciona como un manguito de atenuación de esfuerzos que se superpone al extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 y funciona adicionalmente como una porción de engaste del manguito de bloqueo 4750; y c) una porción media de espaciamiento 4761 que está dispuesta entre la porción de espiga 4760 y la porción de camisa 4762. Antes del engaste de la porción de camisa 4762, la porción de camisa 4762 y la porción media de espaciamiento 4761 tienen los mismos diámetros interior y exterior (que se ven del mejor modo en la figura 53), es decir, la porción de camisa 4762 es una prolongación de la porción media de espaciamiento 4761. Después del engaste (véanse las figuras 49 - 51), la porción de camisa 4762 tiene un diámetro interior y exterior reducido en comparación con la porción media de espaciamiento sin engastar 4761. La porción de espiga 4760, a pesar de que tiene una pared más gruesa que la porción de camisa 4762 y la porción media de espaciamiento 4761, tiene un diámetro interior y exterior más pequeño que el de la camisa y las porciones medias de espaciamiento 4762, 4761. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 49 y 50, el cuerpo de acoplamiento 4720 se recibe sobre la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo 4750. La porción de camisa 4762 se superpone a y se engasta en una porción distal 4712 de la camisa exterior 4704 adyacente al extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704.

35
40
45
50

El cuerpo de acoplamiento de motor de accionamiento 4720 es similar al cuerpo de acoplamiento 720, que se ha descrito previamente, e incluye una superficie interior 4722 que define una abertura central que se extiende en sentido longitudinal 4723 que está alineada en sentido axial con el orificio de paso 4606 de la camisa exterior 4704. Tal como se ve del mejor modo en las figuras 46 - 48, el cuerpo de acoplamiento 4720 se extiende entre un extremo distal 4729 y un extremo proximal 4728. El extremo distal 4729 del cuerpo de acoplamiento 4720 proporciona una superficie de asiento para la pieza de conexión accionada 4814 del conjunto de vástago de accionamiento 4800. La superficie interior 4722 del cuerpo de acoplamiento 4720 incluye un reborde o escalón circunferencial y que se extiende hacia dentro en sentido radial 4745 (las figuras 50 y 53) que se apoya contra una pared distal 4768a (la figura 48) de un collar 4768 (las figuras 48 y 51) que se forma sobre la superficie exterior 4752 del manguito de bloqueo 4750 en la porción de espiga 4760 para limitar o restringir el movimiento axial del cuerpo de acoplamiento 4720 en una dirección hacia el extremo de herramienta 4780 de la camisa exterior 4704 (que se muestra como la dirección TE - extremo de herramienta - en las figuras 49 y 50). La superficie interior 4722 del cuerpo de acoplamiento 4720 también incluye un par de salientes que se extienden hacia dentro en sentido radial 4747 (las figuras 49 y 50) que engranan en los huecos 4769 respectivos (de los cuales solo se puede ver uno en la figura 48)

55
60
65

del collar 4768 para inhibir el movimiento de rotación relativo entre el cuerpo de acoplamiento 4720 y el manguito de bloqueo 4750.

De forma ventajosa, el orificio de paso 4754 que se define por medio de la superficie interior 4751 del manguito de bloqueo 4750 en las regiones de la porción de camisa 4762 y la porción media 4761 está dimensionado para deslizar a lo largo de la camisa exterior 4704 y la porción de camisa o de manguito 4762 del manguito de bloqueo 4750 de la presente divulgación está configurada para engastarse en el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. La transmisión de accionamiento de vástago flexible 4701 de la presente divulgación, incluyendo el manguito de bloqueo 4750, prevé un montaje eficiente de la transmisión de accionamiento de vástago 4701 tal como sigue. El manguito de bloqueo 4750, con el cuerpo de acoplamiento 4720 colocado sobre la porción distal 4760 del manguito de bloqueo 4750, está colocado sobre la camisa exterior 4704 espaciado con respecto a, es decir, en una porción rebajada con respecto a, el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. El vástago flexible 4802 del conjunto de vástago de accionamiento 4800 se instala o se inserta en el orificio de paso 4706 de la camisa exterior 4704 a partir del extremo de herramienta 4780 de la camisa exterior 4704. Después de que el vástago flexible 4802 se haya enroscado a través de la camisa exterior 4704 y se extienda más allá del extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704, la pieza de conexión accionada 4814 del conjunto de vástago de accionamiento 4800 se fija mediante engaste al vástago flexible 4802. El manguito de bloqueo 4750 es deslizado a lo largo de la camisa exterior 4704 hacia el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 de tal modo que el manguito de bloqueo 4750 se superpone al extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 y la porción de camisa de manguito de bloqueo 4762 se superpone a la porción distal 4712 (las figuras 49 - 51) de la camisa exterior 4704 adyacente al extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. A continuación, la porción de camisa de manguito de bloqueo 4762 se engasta en el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. El cuerpo de acoplamiento 4720 limita el movimiento axial de la pieza de conexión accionada 4814 y, por lo tanto, el vástago flexible 4802 unido en la dirección de extremo de herramienta TE (las figuras 49 y 50), mientras que un ajuste con apriete (véanse las figuras 49 y 50) entre la pieza de conexión de acoplador 4880 del conjunto de vástago de accionamiento 4800 y un segundo acoplamiento, o de conjunto de accionamiento, 4782 del conjunto de camisa exterior 4702 limita el movimiento axial de la pieza de conexión de acoplador 4880 y, por lo tanto, el vástago flexible 4800 unido en la dirección de extremo de motor ME. El proceso de montaje de la transmisión de accionamiento de vástago 4700 de la presente divulgación afianza de forma permanente el conjunto de vástago de accionamiento 4800 dentro del conjunto de camisa exterior 4702 al tiempo que se permite la rotación del conjunto de vástago de accionamiento 4800 con respecto al conjunto de camisa exterior 4702 y se restringe o se limita el movimiento axial del conjunto de vástago de accionamiento 4800 con respecto al conjunto de camisa exterior 4702 a lo largo del eje longitudinal central LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago flexible 4701.

El segundo acoplamiento, o de conjunto de accionamiento, 4782 (que, en general, se corresponde con el extremo de herramienta 4702b) del conjunto de camisa exterior 4702 se fija a un extremo distal o de herramienta 4780 de la camisa exterior 4704. En general, el acoplamiento de conjunto de accionamiento 4782 es similar al acoplamiento de conjunto de accionamiento 1782, que se ha descrito previamente. Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 51, el acoplamiento de conjunto de accionamiento 4782 incluye un orificio de paso 4785 que se extiende a lo largo de y está, en general, centrado en torno al eje longitudinal LASDT y está alineado en sentido axial con y continúa el orificio de paso 4706 de la camisa exterior 4702. El acoplamiento de conjunto de accionamiento 4782 incluye una porción de camisa de atenuación de esfuerzos proximal 4786 y una porción de espiga distal 4788. La porción de espiga 4788 incluye una porción distal roscada externa 4790 que está configurada para recibir una conexión roscada coincidente de un acoplador de camisa del conjunto de accionamiento (que no se muestra, pero es similar al acoplador de camisa 2070 del conjunto de accionamiento 2000, que se ha descrito previamente). El orificio de paso 4785 en la región de la porción de espiga 4788 del acoplamiento de conjunto de accionamiento 4782 funciona como asiento para un casquillo cilíndrico 4792. El casquillo 4792 se ajusta a presión en el orificio de paso 4785 y soporta la pieza de conexión de acoplador 4880 del conjunto de vástago de accionamiento 4800 para la rotación y el movimiento axial dentro de y a lo largo del casquillo 4792. El conjunto de vástago de accionamiento 4800 se restringe con respecto al movimiento axial o longitudinal con respecto al conjunto de camisa exterior 4702 en la dirección de extremo de motor ME por el contacto entre un reborde escalonado 4794 (la figura 50) del acoplamiento de conjunto de accionamiento 4782 y la sección proximal 4888 de la pieza de conexión de acoplador 4880.

Conjunto de vástago de accionamiento 4800

Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 52, el conjunto de vástago de accionamiento 4800 incluye un extremo de motor de accionamiento, un extremo de herramienta, y una porción media o central flexible, que se muestra en general en 4802a, 4802b, 4802c, de forma respectiva. Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 46 - 50 y 52, el conjunto de vástago de accionamiento 4800 incluye el vástago flexible 4802 que se extiende entre el primer extremo de motor 4810 y el segundo extremo de herramienta 4860. Además del vástago flexible 4802, el conjunto de vástago de accionamiento 4800 incluye la pieza de conexión accionada 4814 que está acoplada con el extremo de motor 4810 del vástago flexible 4902 y la pieza de conexión de acoplador 4880 se acopla al extremo de herramienta 4860 del vástago flexible 4802. El vástago flexible 4802 es similar a los vástagos flexibles 802, 1802, que se han descrito previamente. Tal como se ve del mejor modo en la figura 52, la pieza de conexión de acoplador 4880 incluye una superficie exterior 4882 y una superficie interior 4884. La superficie interior

define un orificio de paso 4886. El orificio de paso 4886 incluye una sección proximal 4888 y una sección frontal y distal 4890. La sección frontal y distal 4890 del orificio de paso 4886, en una forma de realización a modo de ejemplo, define una pieza de conexión de accionamiento hembra redondeada, similar a la pieza de conexión de accionamiento hembra 1892 del conjunto de vástago de accionamiento 1800, que se ha descrito previamente.

5 De forma ventajosa, en el conjunto de vástago de accionamiento 4800 de la transmisión de accionamiento de vástago 4701 se elimina la pieza de conexión de vástago flexible 1864, tal como se describe en el conjunto de vástago de accionamiento 1800. En su lugar, una porción distal 4862 (la figura 52) del extremo de herramienta 4860 del vástago flexible 4802 se recibe en la sección posterior 4888 del orificio de paso 4886 de la pieza de conexión de
10 acoplador 4880. En una forma de realización a modo de ejemplo, una sección de manguito posterior de pared delgada 4892 de la pieza de conexión de acoplador 4880 se engasta en la porción distal 4862 del extremo de herramienta 4860 del vástago flexible 4802 para afianzar de forma permanente la pieza de conexión de acoplador 4880 al vástago flexible 4802.

15 La pieza de conexión accionada 4814 es similar a las piezas de conexión accionadas 814, 1814, que se han descrito previamente, se fija al vástago flexible 4802. La pieza de conexión accionada 4814 incluye una base cilíndrica 4816 y un saliente o miembro de ubicación 4822 que se extiende en la dirección de extremo de motor ME. Un vástago que se extiende en sentido proximal 4850 se está proyectando en sentido proximal a partir de la base cilíndrica 4816 de la pieza de conexión accionada. El vástago que se extiende 4850 de la pieza de conexión accionada define un
20 receptáculo central 4852. En una forma de realización a modo de ejemplo, una porción distal 4812 del extremo de motor 4810 del vástago flexible 4802 se recibe en el receptáculo central 4852 de la pieza de conexión accionada 4814. Una sección proximal 4854 del vástago que se extiende 4850 define un manguito de pared delgada 4856 que, en una forma de realización a modo de ejemplo, se engasta en la porción distal 4812 del vástago flexible 4814 para afianzar de forma permanente la pieza de conexión accionada 4814 al vástago flexible 4802.

25 **Manguito de bloqueo 4750**

El conjunto de camisa exterior 4702 incluye el manguito de bloqueo 4750 que, durante el montaje, de la transmisión de accionamiento de vástago 4701 del conjunto de transmisión de accionamiento de vástago 4700, se engasta en el
30 extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. En general, el manguito de bloqueo 4750 es cilíndrico, extendiéndose en sentido longitudinal a lo largo del eje longitudinal LASDT de la transmisión de accionamiento de vástago 4701. El manguito de bloqueo 4750 incluye una superficie interior 4751 y una superficie exterior 4752. La superficie interior 4751 define un orificio de paso o abertura central 4754 que se extiende a lo largo de y está, en general, centrado en torno al eje longitudinal LASDT. De forma ventajosa, tal como se puede ver del mejor modo en la figura 51, un diámetro mínimo del orificio de paso 4754 en las regiones de la porción de camisa 4762 y la porción
35 media de espaciamiento 4761 está dimensionado para permitir que el manguito de bloqueo 4750 se deslice por encima del extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 y deslizar en sentido axial a lo largo de la camisa exterior 4704 hasta una posición que se muestra en la figura 53 en la que un reborde que se extiende en sentido radial interior 4764 (las figuras 50, 51 y 53) que se forma sobre la superficie interior 4751 del manguito de bloqueo
40 4750 en una región de transición escalonada 4760a entre la porción de espiga 4760 y la porción media de espaciamiento 4761 se apoya contra el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 antes del montaje definitivo de la transmisión de accionamiento de vástago 4701.

Tal como se puede ver del mejor modo en la figura 51, el manguito de bloqueo 4750 se extiende entre un primer
45 extremo axial o de motor 4753a y un segundo extremo axial, o de herramienta, 4753b. El primer extremo axial 4753a del manguito de bloqueo 4750 se encuentra adyacente a la porción de espiga de pared gruesa 4760, mientras que el segundo extremo axial 4753b se encuentra adyacente a la porción de manguito o de camisa de pared delgada 4762. La porción central de espaciamiento 4761 está dispuesta entre la porción de espiga 4760 y la porción de camisa 4762. La porción de camisa 4762 definen, tal como se ha analizado previamente, una sección cilíndrica de pared
50 más delgada del manguito de bloqueo 4750 que está dimensionada y configurada para superponerse a y engastarse en la porción distal 4712 de la camisa exterior 4704 adyacente al extremo de motor de camisa 4710. La porción de camisa 4762 también sirve como un manguito de atenuación de esfuerzos en la región de la porción distal 4712 de la camisa exterior 4704. El pasaje u orificio de paso que se extiende en sentido longitudinal 4754 se extiende entre y a través del primer extremo axial 4753a y el segundo extremo axial 4753b del manguito de bloqueo 4750.

55 La superficie exterior 4752 del manguito de bloqueo 4750 incluye un reborde escalonado exterior 4763 que se forma en la región de transición escalonada 4760a entre un diámetro exterior más pequeño de la porción de espiga 4760 y un diámetro exterior más grande de la porción de camisa 4762. La superficie interior 4751 del manguito de bloqueo 4750 incluye el reborde escalonado interior 4764 (las figuras 50, 51 y 53) que se forma en la región de transición
60 escalonada 4760a entre un diámetro interior más pequeño de la porción de espiga 4760 y un diámetro interior más grande de la porción media de espaciamiento 4762.

Tal como se ha analizado en lo que antecede, durante el montaje de la transmisión de accionamiento de vástago 4701, el manguito de bloqueo 4750 es deslizado sobre la camisa exterior 4704 de tal modo que la porción de camisa
65 4762 está espaciada o rebajado con respecto al extremo de motor 4710 de la camisa exterior y el reborde escalonado interior 4764 del manguito de bloqueo 4750 se apoya contra el extremo de motor 4710 de la camisa

exterior 4704. Sobre la superficie exterior 4752 del manguito de bloqueo 4750 en la región o sección de espiga 4760 también hay formado un collar elevado 4768 (la figura 48). El collar 4768 incluye un hueco que se extiende en sentido axial 4769. Cuando el cuerpo de acoplamiento 4720 está colocado sobre la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo 4750, el saliente 4747 que se forma sobre la superficie interior 4722 del cuerpo de acoplamiento 4720 encaja en el hueco 4769 para inhibir la rotación relativa entre el cuerpo de acoplamiento 4720 y el manguito de bloqueo 4750.

Una porción distal 4765 (la figura 50) de la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo 4750 se extiende en sentido distal (en la dirección de extremo de motor ME) más allá de o pasando el extremo distal 4729 del cuerpo de acoplamiento 4720. La porción distal 4765 de la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo incluye una ranura de anillo de retención 4767 que se forma en la superficie exterior 4752 del manguito de bloqueo 4750. Cuando el cuerpo de acoplamiento 4720 está colocado sobre la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo 4750, un anillo de retención 4776 (la figura 48) se inserta en la ranura de anillo de retención 4767 para limitar el movimiento del cuerpo de acoplamiento 4720 en la dirección de extremo de motor ME con respecto al manguito de bloqueo 4750.

Tal como se puede ver del mejor modo en las figuras 48 - 50, un casquillo de manguito 4770 se inserta, por ejemplo, mediante un ajuste a presión, en el orificio de paso 4754 del manguito de bloqueo 4750 en la región de la porción de espiga 4760. El extremo distal 4766 de la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo proporciona una superficie de asiento para un cabezal anular agrandado 4771 del casquillo de manguito 4770. El casquillo de manguito 4770 incluye el cabezal anular agrandado 4771 y un cuerpo cilíndrico 4772 que se extiende en sentido proximal a partir del cabezal 4771 y un pasaje longitudinal 4775. Una pared distal 4773 que se define por medio del cabezal anular 4771 proporciona una superficie de asiento para la pieza de conexión accionada 4814 del conjunto de vástago de accionamiento 4800.

Método de montaje de transmisión de accionamiento de vástago 4700

Las figuras 53 - 55 proporcionan una representación esquemática de etapas intermedias seleccionadas de montaje de un método o proceso de montaje 5000 para montar la transmisión de accionamiento de vástago 4701. La figura 56 muestra un diagrama de flujo esquemático, que se muestra en 5000, que bosqueja una forma de realización a modo de ejemplo de etapas seleccionadas de una forma de realización a modo de ejemplo de un proceso de montaje 5000 para la transmisión de accionamiento de vástago 4701. Obsérvese que, en las figuras 53 - 56, solo se muestran y se describen etapas seleccionadas del proceso de montaje 5000 de la presente divulgación. Un experto en la materia reconocería que otras etapas, que no se muestran o se describen en el presente documento, pueden ser necesarias para montar la transmisión de accionamiento de vástago 4701, tal como se muestra en las figuras. Asimismo, como sería entendido por un experto en la materia, el orden de determinadas etapas en el método de montaje 5000 se puede cambiar o modificar con respecto al orden que se presenta en lo sucesivo, al tiempo que se sigue obteniendo como resultado el conjunto de accionamiento de vástago completado 4701.

En la etapa 5100 se proporciona el conjunto de vástago de transmisión de accionamiento o conjunto de vástago de accionamiento 4800. El conjunto de vástago de accionamiento 4800 incluye el vástago de flexión alargado y flexible 4802 que tiene el primer extremo de motor 4802a y el segundo extremo de herramienta 4802b. El extremo de herramienta 4802b del conjunto de vástago de accionamiento 4800 incluye la pieza de conexión de acoplador 4880. En la etapa 5200 se proporciona el conjunto de camisa exterior 4702. El conjunto de camisa exterior 4702 incluye la camisa exterior 4704 que define el orificio de paso que se extiende en sentido longitudinal 4706 y que tiene el primer extremo de motor 4710 y el segundo extremo de herramienta 4780.

En la etapa 5300 se proporciona el manguito de bloqueo 4750. El manguito de bloqueo 4750 incluye el orificio de paso longitudinal central 4754, la porción de espiga 4760 en el primer extremo axial 4753a y la porción de camisa 4762 en el segundo extremo axial, u opuesto, 4753b. En la etapa 5400 se proporciona el cuerpo de acoplamiento de extremo de motor 4720. El cuerpo de acoplamiento 4720 se coloca sobre la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo 4750, el casquillo de manguito 4770 se ajusta a presión en el orificio de paso 4754 del manguito de bloqueo, y el anillo de retención 4776 se inserta en la ranura de anillo de retención 4767 del manguito de bloqueo 4750 para formar un conjunto de manguito de bloqueo 4778 (las figuras 49 y 50). El movimiento axial del cuerpo de acoplamiento 4720 con respecto al manguito de bloqueo 4750 se restringe en una dirección axial (en la dirección de extremo de motor ME) por el contacto entre el anillo de retención 4776 y el extremo distal 4729 del cuerpo de acoplamiento 4720. El movimiento axial del cuerpo de acoplamiento 4720 con respecto al manguito de bloqueo 4750 se restringe en la dirección distal opuesta (en la dirección de extremo de herramienta TE) por el contacto entre una pared distal 4768a del collar elevado 4768 (la figura 48) de la porción de espiga 4760 del manguito de bloqueo 4750 y el escalón que se extiende hacia dentro en sentido radial 4745 (la figura 49) de la superficie interior 4722 del cuerpo de acoplamiento 4720.

En la etapa 5500, el conjunto de manguito de bloqueo 4778 y, en concreto, el manguito de bloqueo 4750 se coloca sobre la camisa exterior 4704 y se hace deslizar a lo largo de la camisa 4704 en una dirección proximal o de extremo de herramienta TE hasta una posición rebajada (tal como se muestra de forma esquemática en la figura 53) en la que la porción de camisa 4762 del manguito de bloqueo 4750 está espaciada con respecto al extremo de

motor 4710 de la camisa exterior 4704 y el reborde escalonado interior 4764 del manguito de bloqueo 4750 se apoya contra el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. Expresándolo de otra forma, el orificio de paso 4754 del manguito de bloqueo 4750 está alineado en sentido axial con el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 y el manguito de bloqueo se hace avanzar en la dirección de extremo de herramienta TE sobre la camisa exterior 4704 hasta un punto en el que el avance axial adicional del manguito de bloqueo 4750 se detiene por el contacto entre el reborde escalonado interior 4764 del manguito de bloqueo 4750 y el extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704.

En la etapa 5600, el extremo de motor 4810 del vástago flexible 4802 se inserta en el extremo de herramienta 4780 de la camisa exterior 4704. El vástago flexible 4802 se ensarta a través de la camisa exterior de tal modo que el extremo de motor 4810 del vástago flexible 4802 se extiende más allá del extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 y se extiende más allá del extremo de motor del manguito de bloqueo 4750. Esto se muestra de forma esquemática en la figura 54. En la etapa 5700, la pieza de conexión accionada 4814 del conjunto de vástago de accionamiento 4800 se fija a la porción distal 4812 adyacente al extremo de motor 4810 del vástago flexible 4802, que se extiende más allá del extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. En una forma de realización a modo de ejemplo del método de montaje 5000, la pieza de conexión accionada 4814 se engasta en la porción distal expuesta 4812 del vástago flexible 4802.

En la etapa 5800, el manguito de bloqueo 4750 y el cuerpo de acoplamiento 4720 (que comprenden el acoplamiento de extremo de motor 4714) son deslizados a lo largo de la camisa exterior 4704 en la dirección de extremo de motor ME de tal modo que el manguito de bloqueo 4750 se superpone al extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704 y, en una forma de realización a modo de ejemplo, la porción de camisa 4762 del manguito de bloqueo 4750 se superpone a la porción distal 4712 (la figura 50) de la camisa exterior 4704 adyacente al extremo de motor 4710 de la camisa exterior 4704. En concreto, después de que la pieza de conexión accionada 4814 se haya engastado en la porción distal expuesta 4812 del vástago flexible 4802, el manguito de bloqueo 4750 es deslizado en la dirección de extremo de motor ME hasta una posición en la que la porción engastada de la pieza de conexión accionada 4814 está oculta, es decir, el manguito de bloqueo 4750 es deslizado hasta una posición de tal modo que hay aproximadamente 3 / 16 de pulgada (0,188 pulgadas, 0,47625 cm) entre la pared de apoyo distal 4773 del cabezal anular agrandado 4771 del casquillo de manguito 4770 y la base cilíndrica 4816 de la pieza de conexión accionada. Recuérdese que la pared distal 4773 del cabezal agrandado 4771 del casquillo de manguito 4770 actúa como la superficie de asiento para la pieza de conexión accionada 4814 del conjunto de vástago de accionamiento 4800. Esto se muestra de forma esquemática en la figura 55. En la etapa 5900, el proceso de montaje 5000 se completa mediante la fijación de la porción de camisa 4762 del manguito de bloqueo 4750 a la porción distal 4712 de la camisa exterior 4704. En una forma de realización a modo de ejemplo del método de montaje 5000, la porción de camisa 4762 del manguito de bloqueo 4750 se engasta en la porción distal expuesta 4712 de la camisa exterior 4802.

Tal como se usan en el presente documento, las expresiones de orientación y / o dirección tales como frontal, posterior, hacia delante, hacia atrás, distal, proximal, en sentido distal, en sentido proximal, superior, inferior, hacia dentro, hacia fuera, en sentido hacia dentro, en sentido hacia fuera, horizontal, en sentido horizontal, vertical, en sentido vertical, axial, radial, longitudinal, en sentido axial, en sentido radial, en sentido longitudinal, etc., se proporcionan por razones de conveniencia y, en general, se refieren a la orientación que se muestra en las figuras y / o que se ha analizado en la descripción detallada. No se tiene por objeto que tales expresiones de orientación / dirección limiten el alcance de la presente divulgación, la presente solicitud y / o la invención o invenciones que se describen. Además, tal como se usan en el presente documento, los términos comprender, comprende y comprendiendo se han de interpretar como que especifican la presencia de características, elementos, números enteros, etapas o componentes expuestos, pero no excluyen la presencia o adición de otras una o más características, elementos, números enteros, etapas o componentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) que incluye un conjunto de vástago de accionamiento alargado (4800) rotatorio dentro de un conjunto de camisa exterior (4702), extendiéndose la transmisión de accionamiento de vástago (4701) entre, y acoplado de forma operativa, un motor de accionamiento externo y una herramienta manual con accionamiento a motor, comprendiendo las etapas del método:
- a) proporcionar un conjunto de vástago de accionamiento (4800) que incluye un vástago de flexión alargado y flexible (4802) que tiene un primer extremo de motor (4802a) y un segundo extremo de herramienta (4802b);
 - b) proporcionar un conjunto de camisa exterior (4702) que incluye una camisa exterior (4704) que define un orificio de paso que se extiende en sentido longitudinal (4706) y que tiene un primer extremo de motor (4710) y un segundo extremo de herramienta (4780);
 - c) proporcionar un manguito de bloqueo (4750) que incluye un orificio de paso central (4754), una porción de espiga (4760) en un primer extremo axial (4753a) y una porción de camisa (4762) en un extremo axial opuesto (4753b);
 - d) deslizar el manguito de bloqueo (4750) sobre el extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704) en una dirección de movimiento axial hacia el segundo extremo de herramienta (4780) de la camisa exterior (4704), encontrándose la porción de camisa (4762) del manguito de bloqueo (4750) en una posición rebajada en sentido axial con respecto al extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704);
 - e) insertar el extremo de motor (4802a) del vástago flexible (4802) en el extremo de herramienta (4780) de la camisa exterior (4704) y hacer avanzar el vástago flexible (4802) a través de la camisa exterior (4704), extendiéndose el extremo de motor (4802a) del vástago flexible (4802) más allá del extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704) y más allá del primer extremo axial (4753a) del manguito de bloqueo (4750);
 - f) fijar una pieza de conexión accionada (4814) al extremo de motor (4802a) del vástago flexible (4802); y
 - g) hacer avanzar el manguito de bloqueo (4750) a lo largo de la camisa exterior (4704) en una dirección de movimiento axial hacia el primer extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704) para superponerse al extremo de motor (4710) de la camisa y fijar la porción de camisa (4762) del manguito de bloqueo (4750) a la camisa exterior (4704),
- en el que las etapas d) a g) se ejecutan de forma secuencial.
2. El método de montaje de una transmisión de vástago de accionamiento (4701) de la reivindicación 1, en el que la etapa de fijar la pieza de conexión accionada (4814) al extremo de motor (4802a) del vástago flexible (4802) incluye engastar la pieza de conexión accionada (4814) en el extremo de motor (4802a) del vástago flexible (4802).
3. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la etapa de hacer avanzar el manguito de bloqueo (4750) para superponerse al extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704) y fijar la porción de camisa (4762) del manguito de bloqueo (4750) a la camisa exterior (4704) incluye engastar la porción de camisa (4762) del manguito de bloqueo (4750) en la camisa exterior (4704).
4. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que el manguito de bloqueo (4750) incluye adicionalmente una porción media de espaciamiento (4762) entre la porción de espiga (4760) en el primer extremo axial y la porción de camisa (4762) en el extremo axial opuesto.
5. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 4, en el que el manguito de bloqueo (4750) incluye adicionalmente un reborde que se extiende hacia dentro en sentido radial (4764) entre la porción de espiga (4760) y la porción media de espaciamiento (4762), y en el que adicionalmente, en la etapa de deslizar el manguito de bloqueo (4750) sobre el extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704), encontrándose la porción de camisa (4762) del manguito de bloqueo (4750) en una posición rebajada con respecto al extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704), el reborde que se extiende hacia dentro en sentido radial (4764) se apoya contra el extremo de motor (4710) de la camisa exterior (4704).
6. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 4, en el que la etapa de proporcionar el manguito de bloqueo (4750) que incluye el orificio de paso central (4754), la porción de espiga (4760) en el primer extremo axial y la porción de camisa (4762) en el extremo axial opuesto, va seguida de la etapa de proporcionar un cuerpo de acoplamiento de extremo de motor (4720) y colocar el cuerpo de acoplamiento de extremo de motor (4720) sobre la porción de espiga (4760) del manguito de bloqueo (4750).
7. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 6, en el que el manguito de bloqueo (4750) incluye adicionalmente un reborde que se extiende en sentido radial hacia fuera (4763) entre la porción de espiga (4760) y la porción media de espaciamiento (4762), dimensionado el reborde que se extiende en sentido radial hacia fuera (4763) para limitar el movimiento axial del cuerpo de acoplamiento de extremo de motor (4720) en una primera dirección hacia el extremo de herramienta (4780) de la camisa exterior (4704).
8. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 7, en el que la

- etapa de colocar el cuerpo de acoplamiento de extremo de motor (4720) sobre la porción de espiga (4760) del manguito de bloqueo (4750) va seguida de una etapa de fijar un anillo de retención (4776) a un extremo distal de la porción de espiga (4760) del manguito de bloqueo (4750) para limitar el movimiento axial del cuerpo de acoplamiento de extremo de motor (4720) en una segunda dirección lejos del extremo de herramienta (4780) de la camisa exterior (4704).
- 5
9. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 1, en el que el manguito de bloqueo (4750) incluye adicionalmente un casquillo de manguito (4770) que está insertado en un extremo distal de la porción de espiga (4760) del manguito de bloqueo (4750), estando la pieza de conexión accionada (4814) en el extremo de motor (4802a) del vástago flexible (4802) soportada para la rotación sobre el casquillo de manguito (4770).
- 10
10. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 1, en el que una pieza de conexión de acoplador (4880) se fija al extremo de herramienta (4802b) del vástago flexible (4802).
- 15
11. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 10, en el que la pieza de conexión de acoplador (4880) que está fijada al extremo de herramienta (4802b) del vástago flexible (4802) se engasta en el extremo de herramienta (4802b) del vástago flexible (4802).
- 20
12. El método de montaje de una transmisión de accionamiento de vástago (4701) de la reivindicación 1, en el que el conjunto de camisa exterior (4702) incluye un conjunto de accionamiento que está fijado al extremo de herramienta (4780) de la camisa exterior (4704).

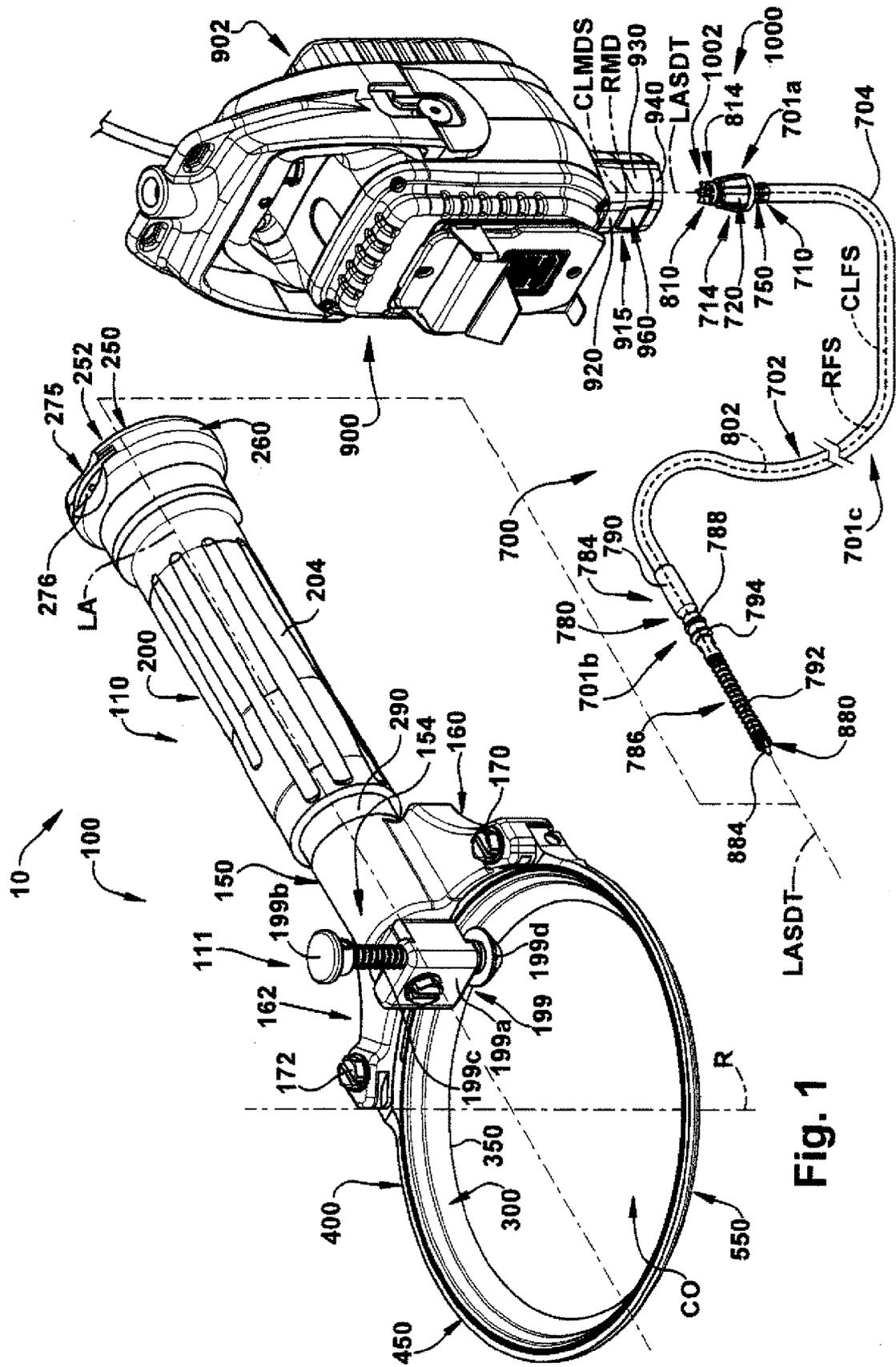
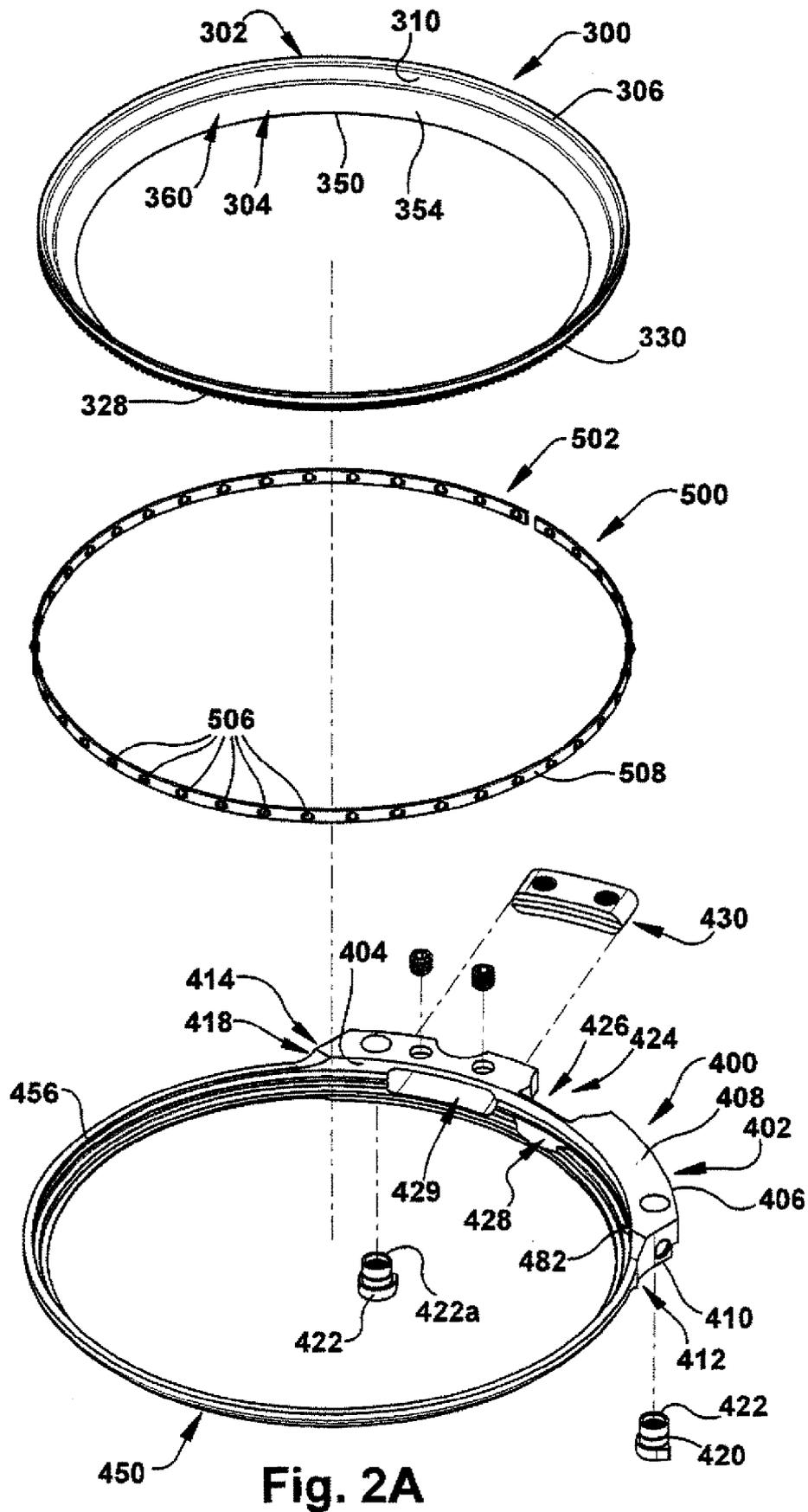


Fig. 1



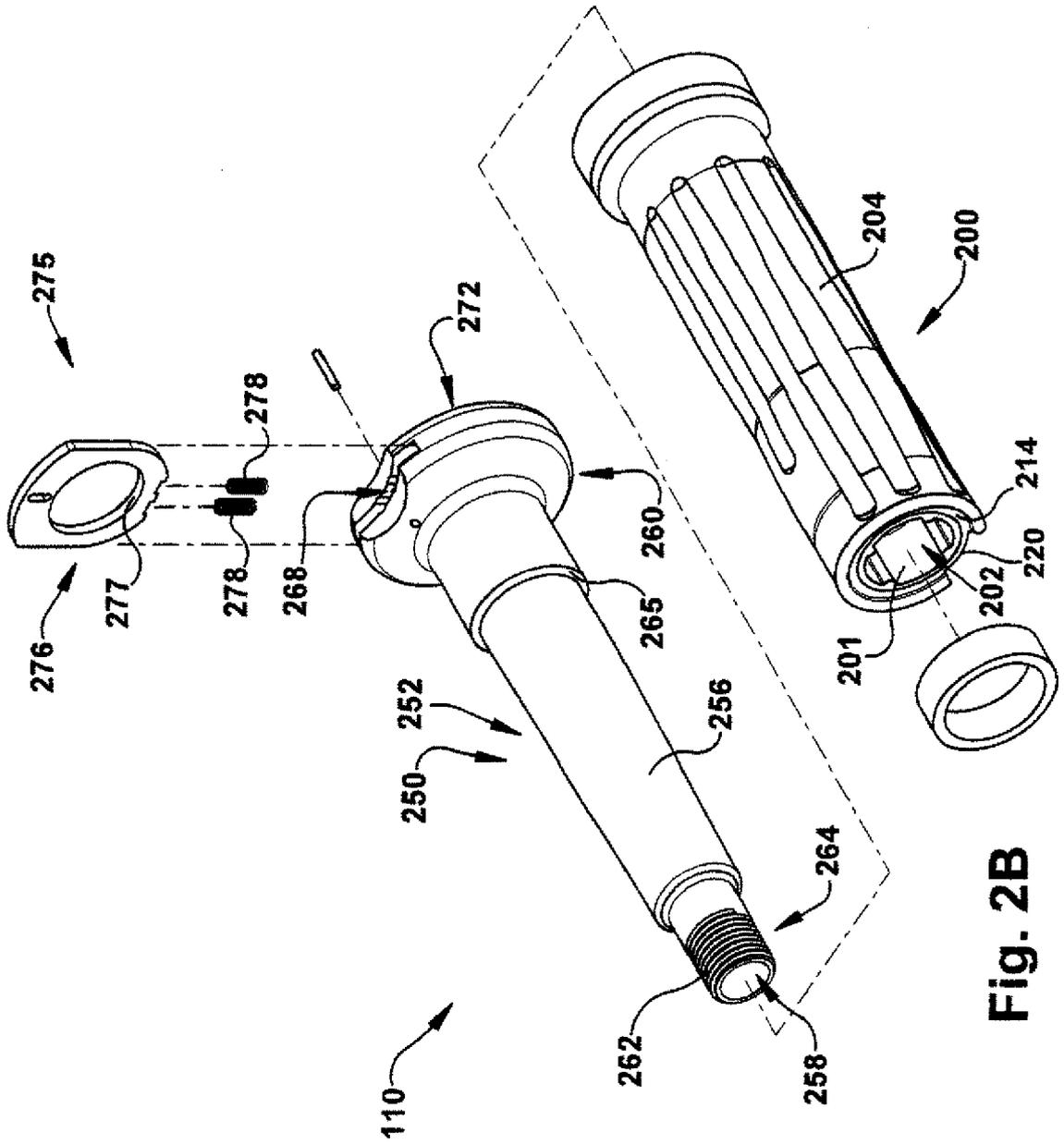


Fig. 2B

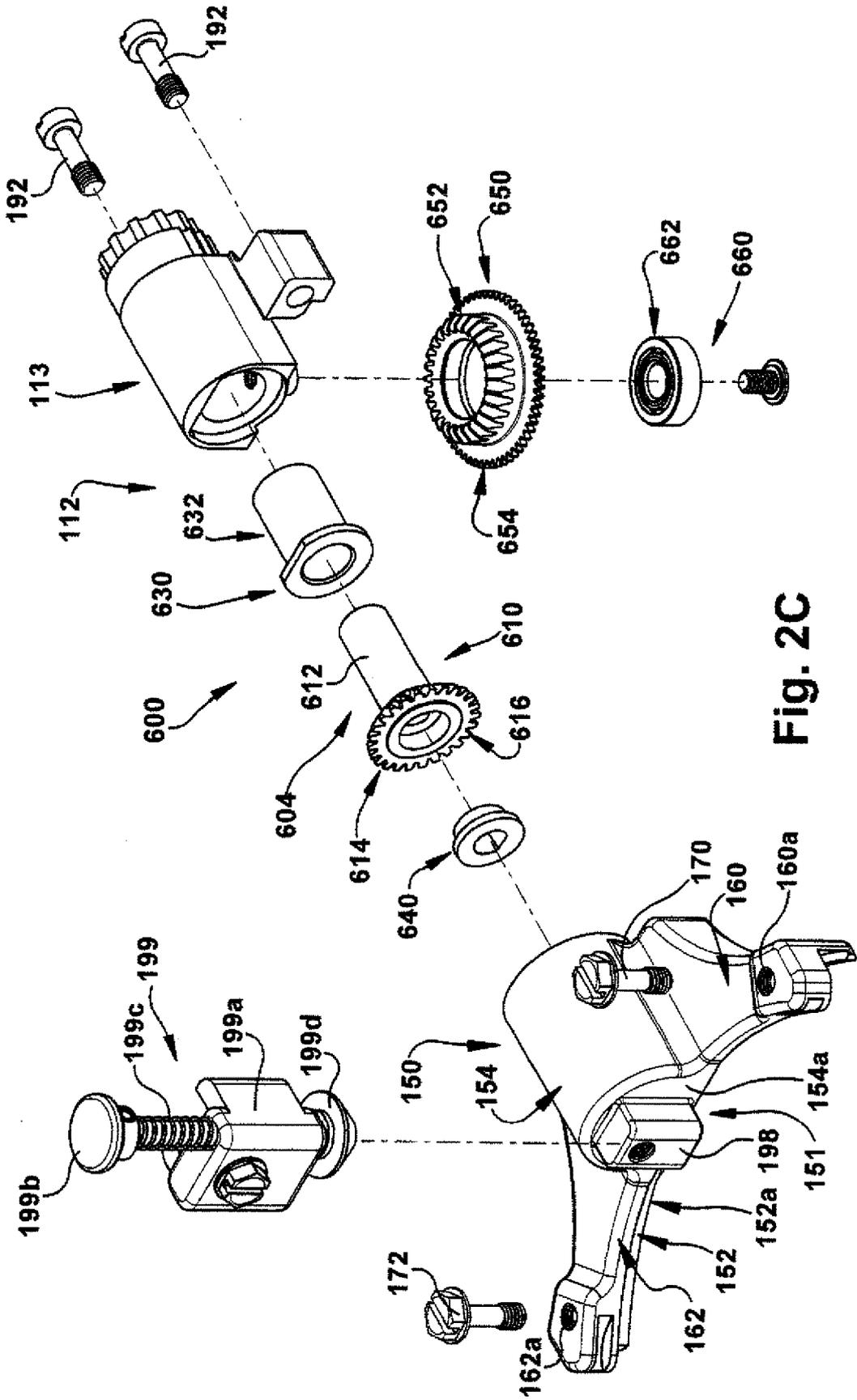


Fig. 2C

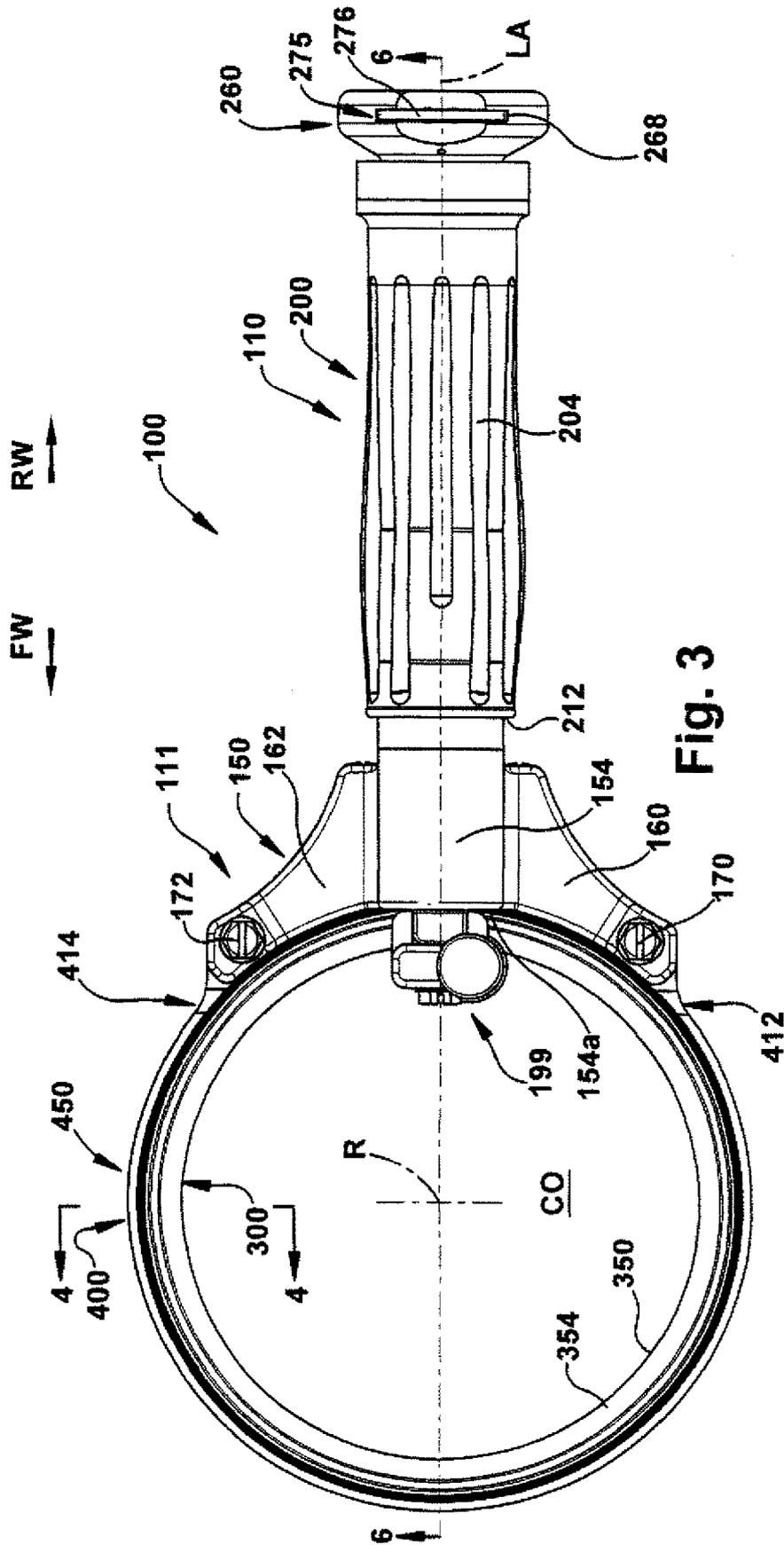


Fig. 3

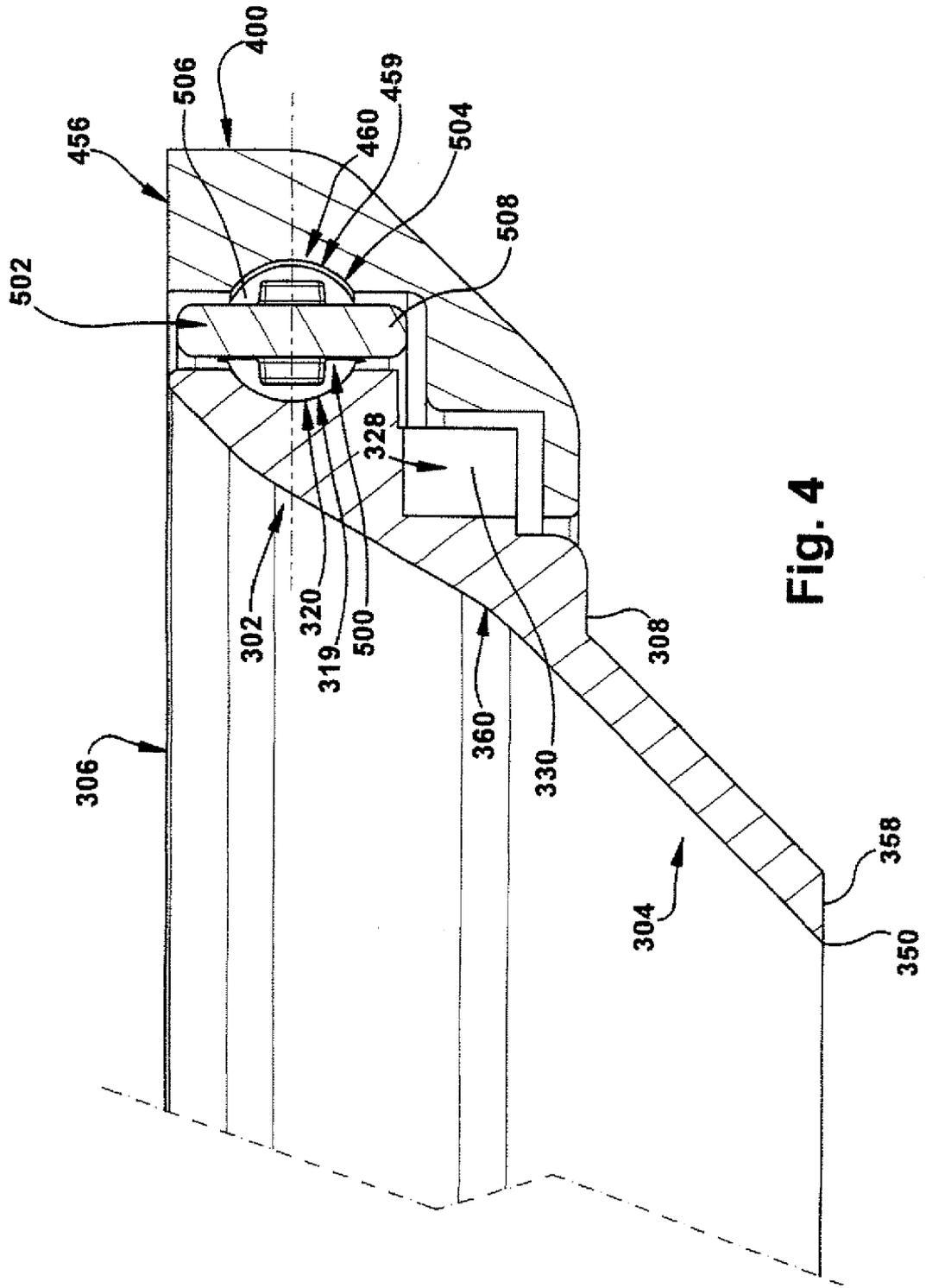


Fig. 4

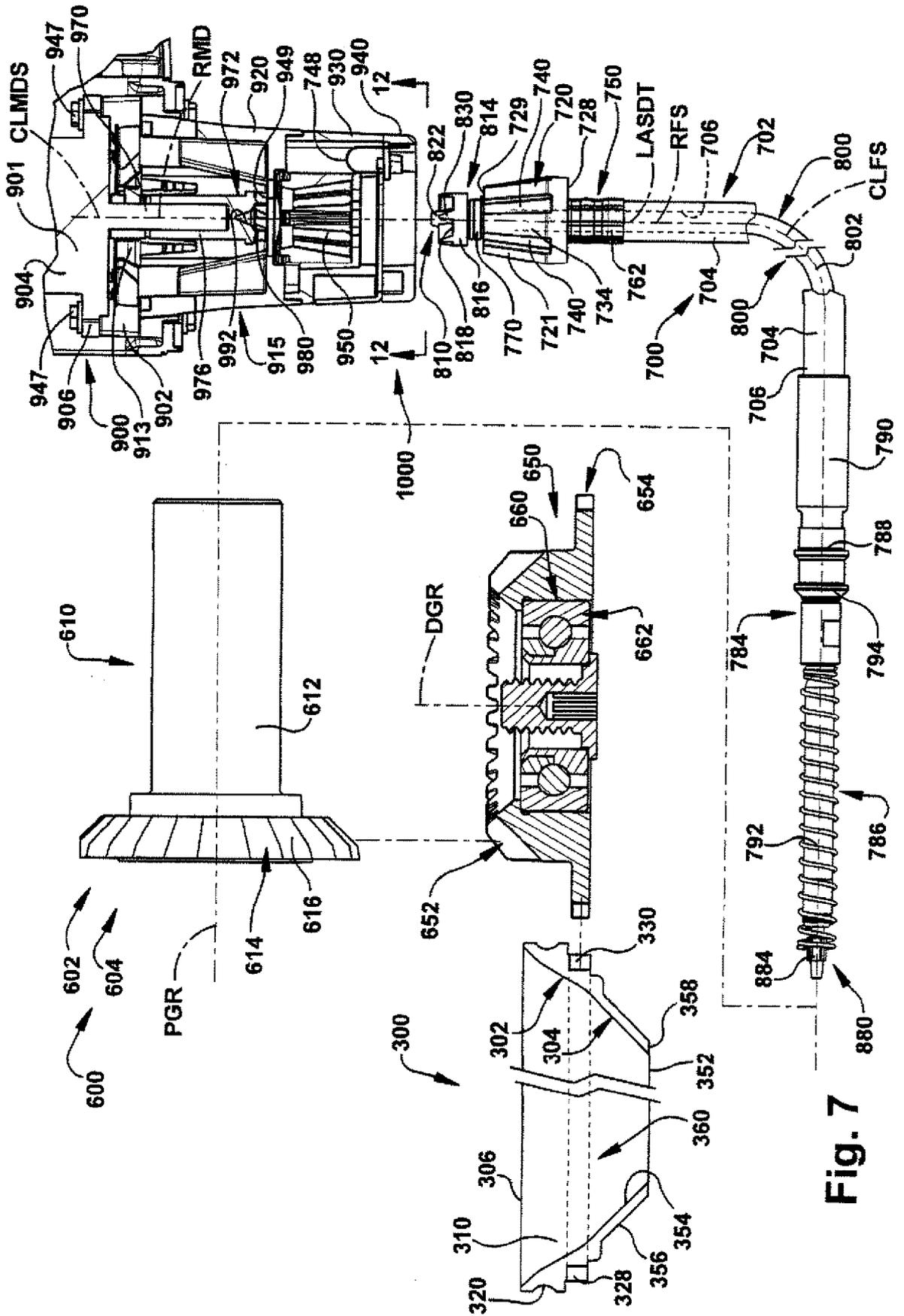


Fig. 7

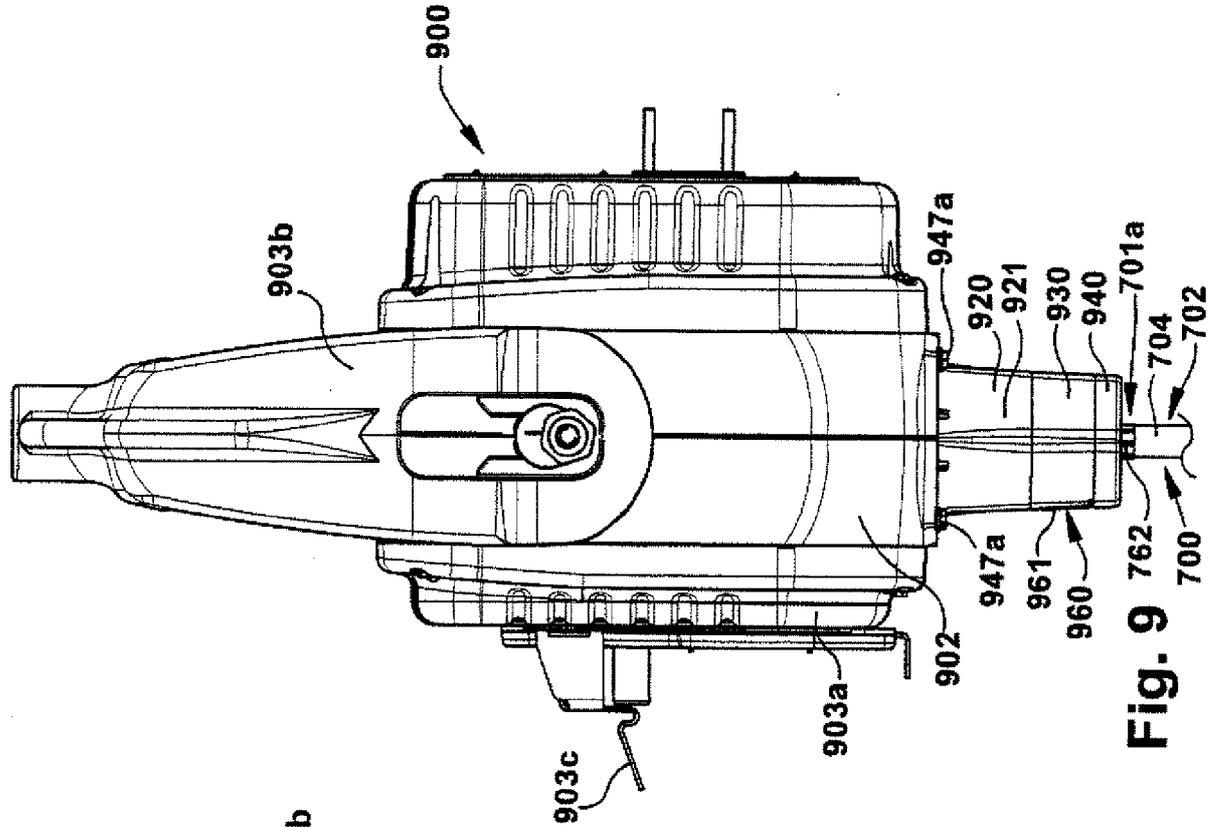


Fig. 9

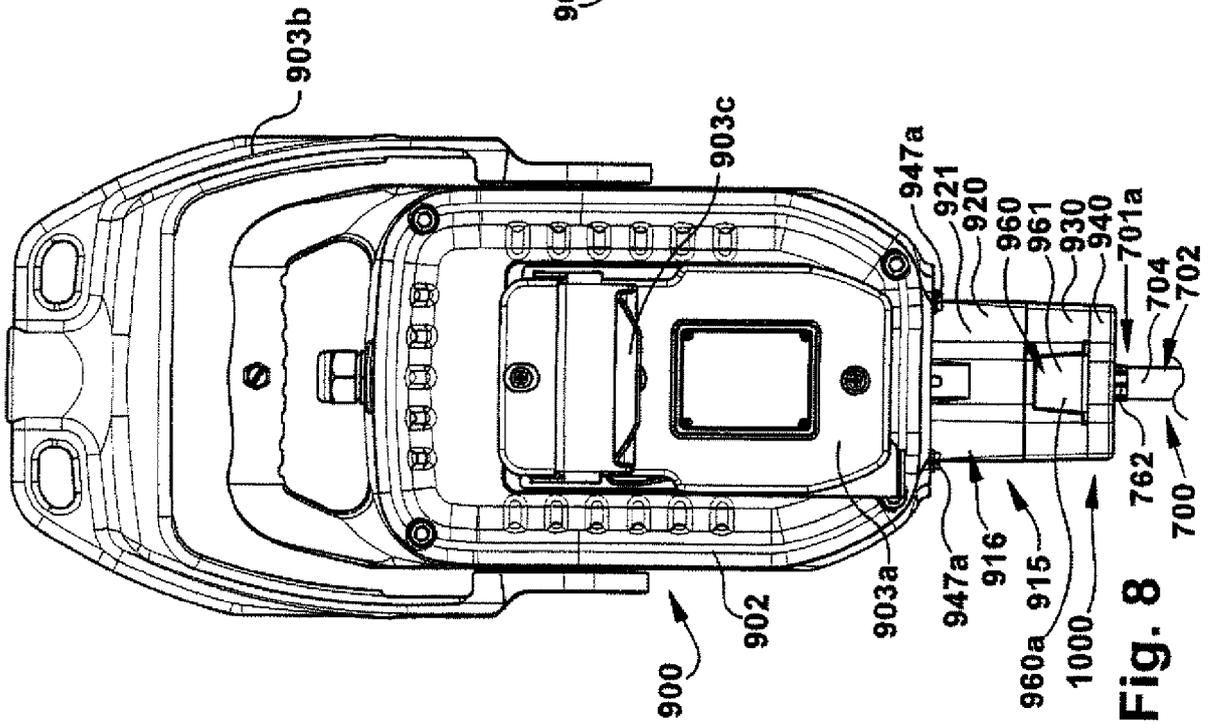


Fig. 8

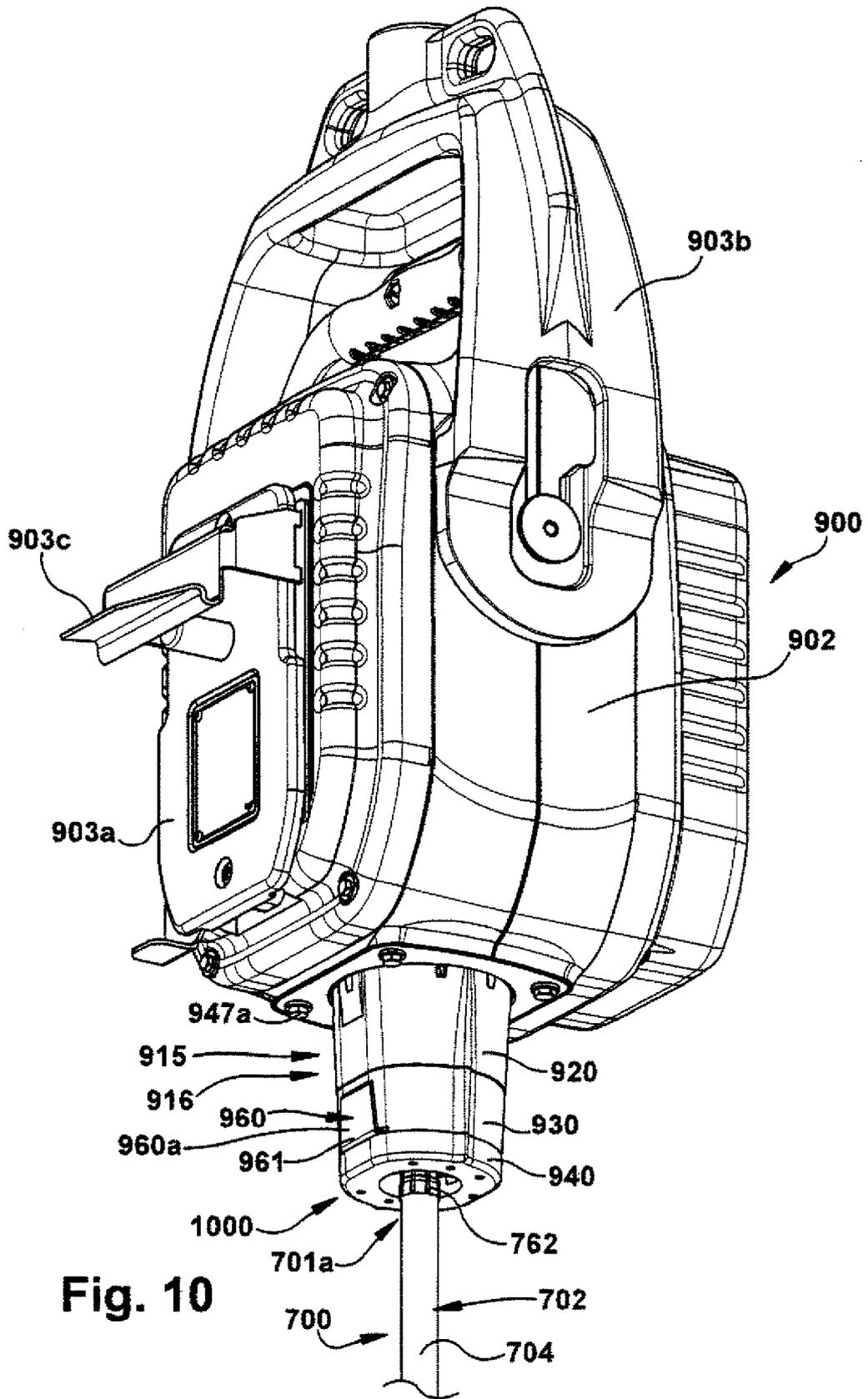


Fig. 10

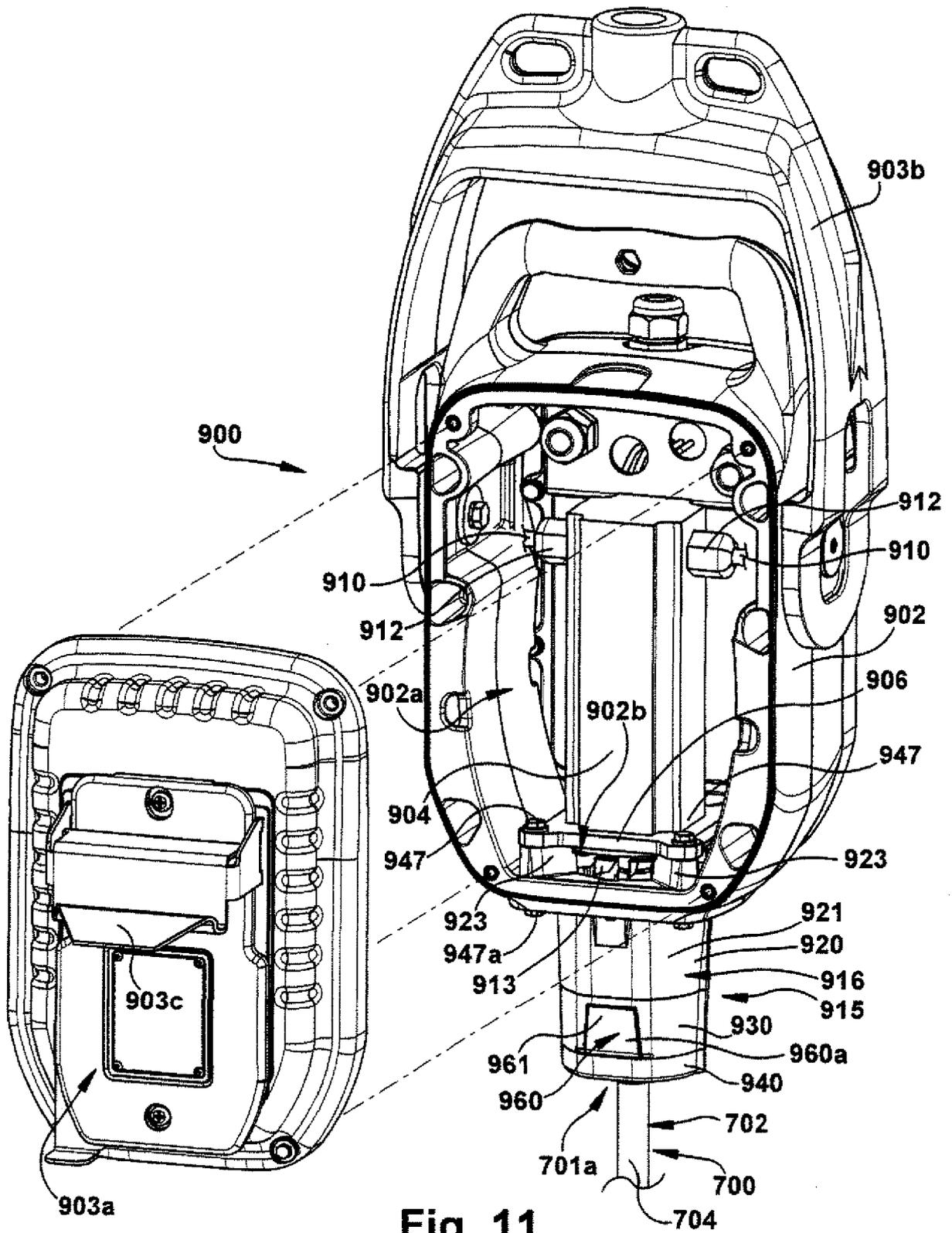


Fig. 11

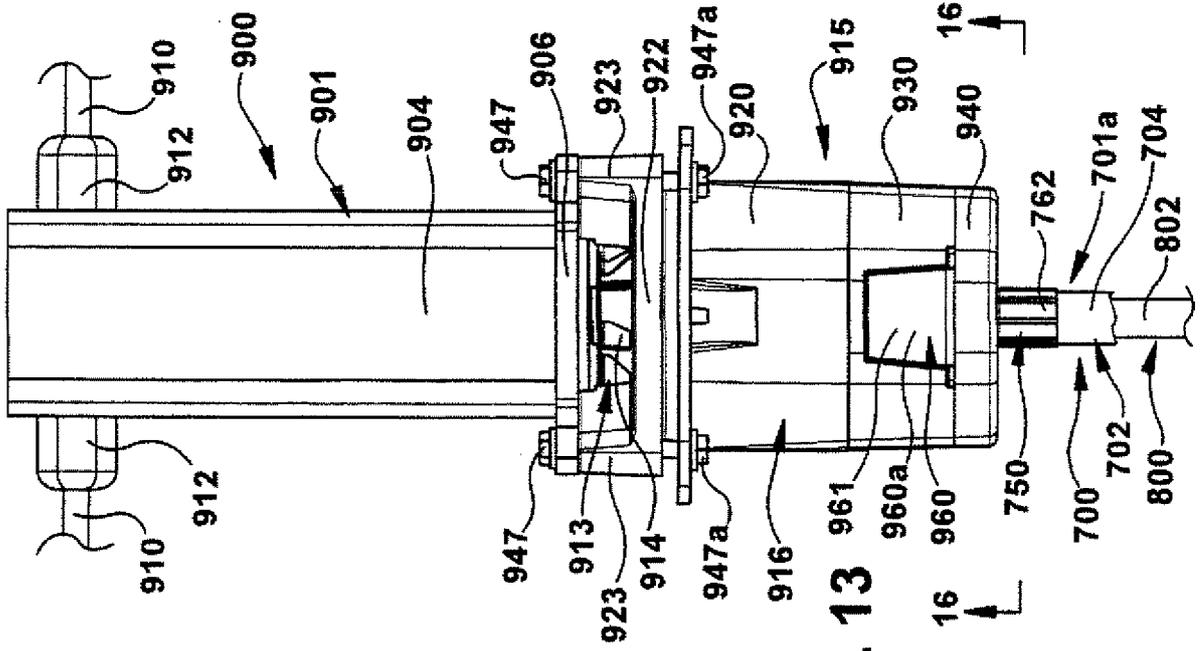


Fig. 13

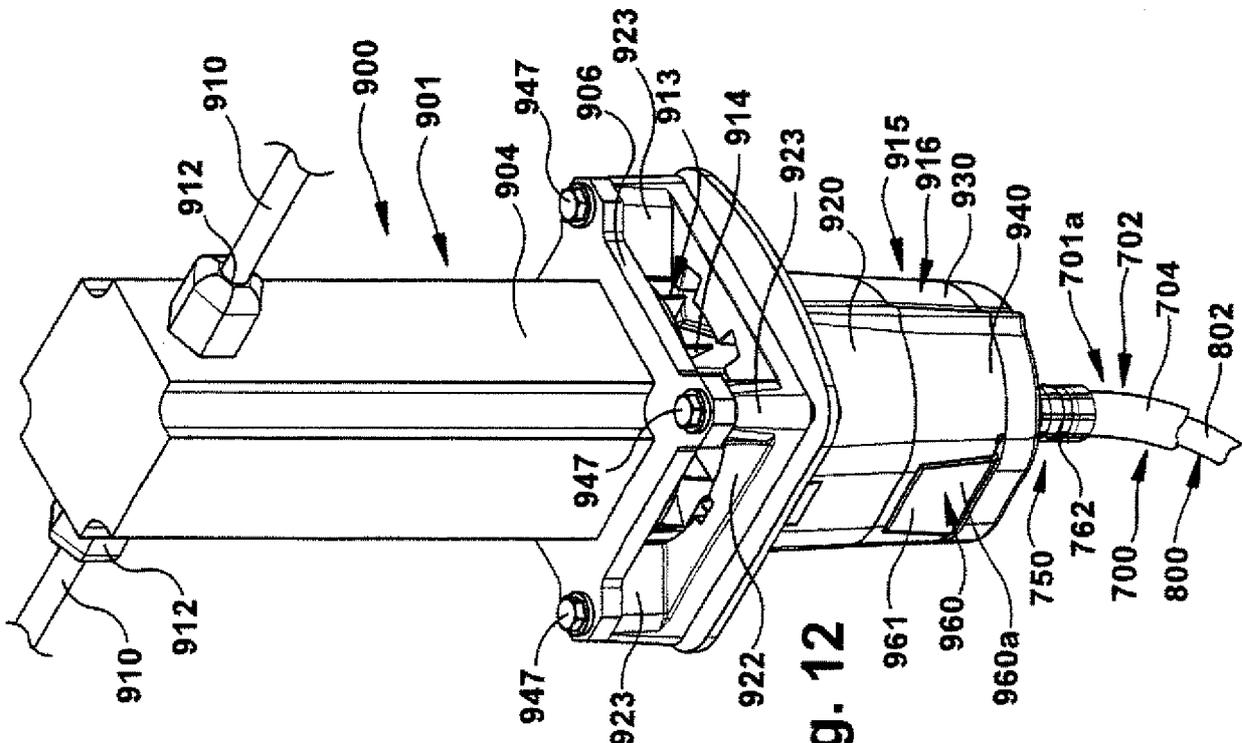


Fig. 12

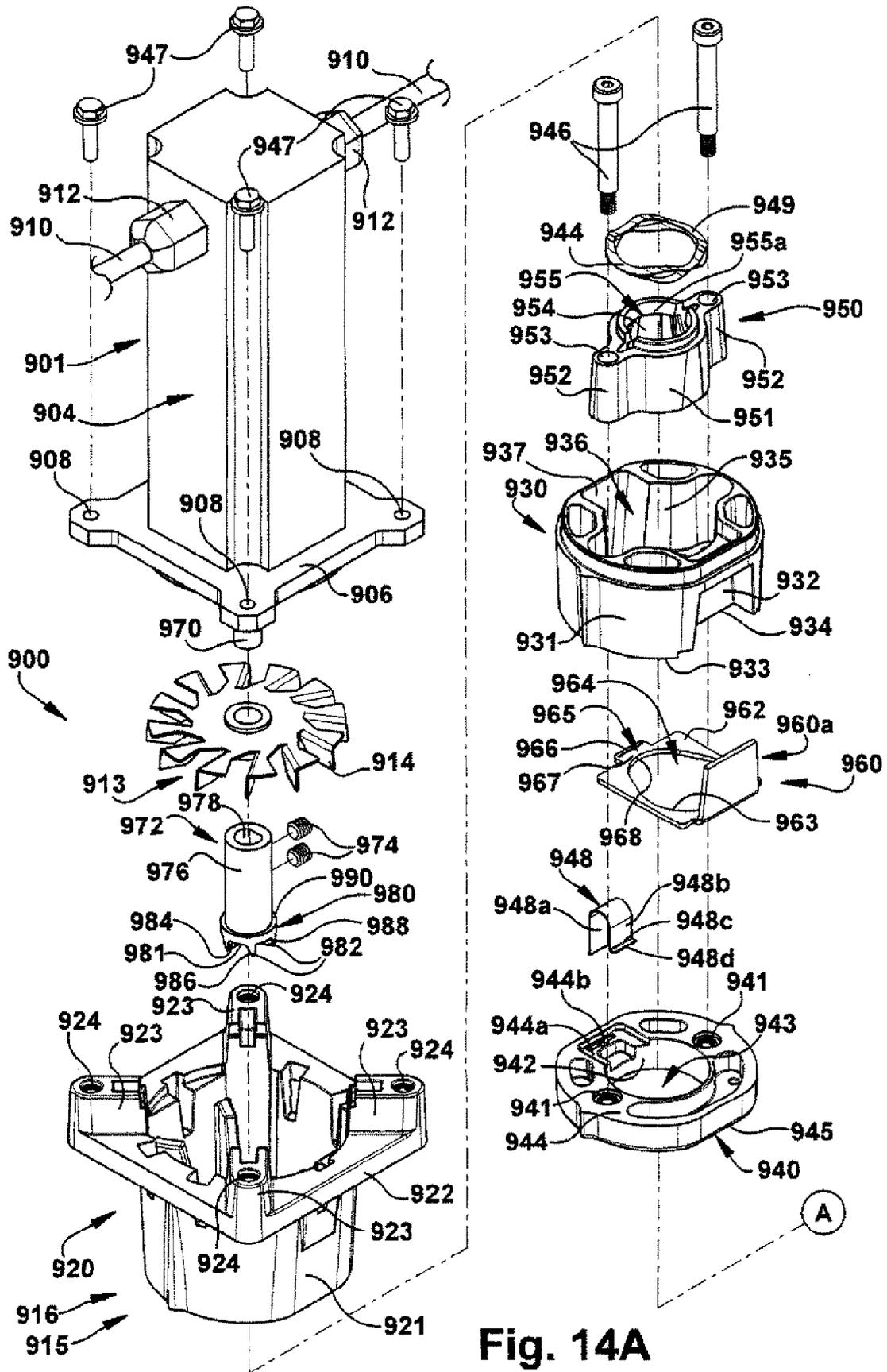


Fig. 14A

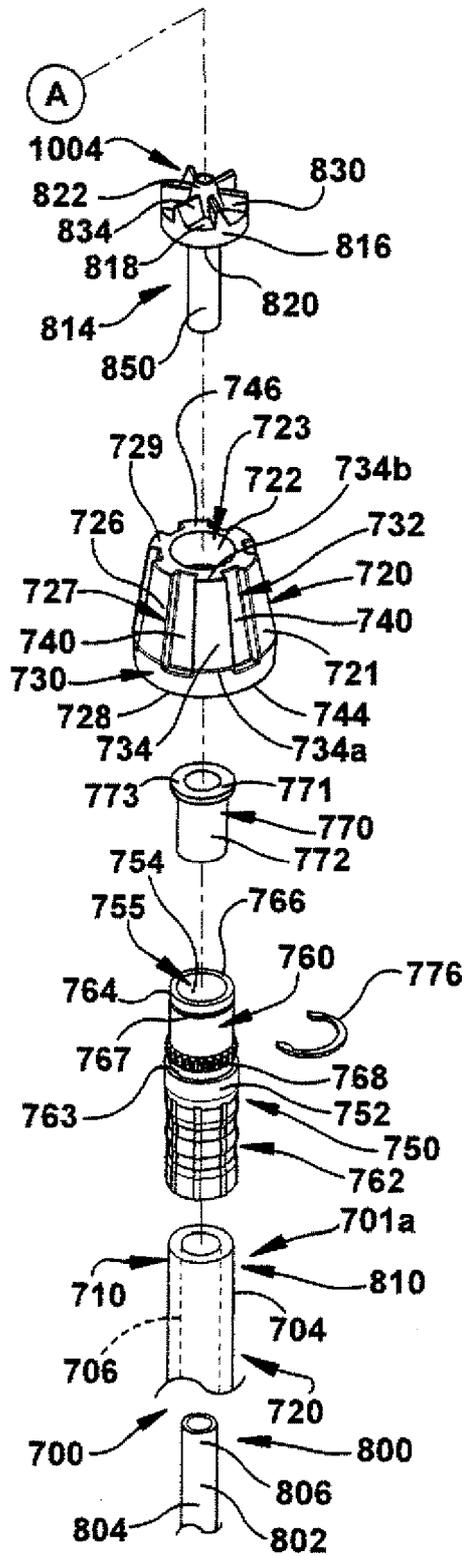


Fig. 14B

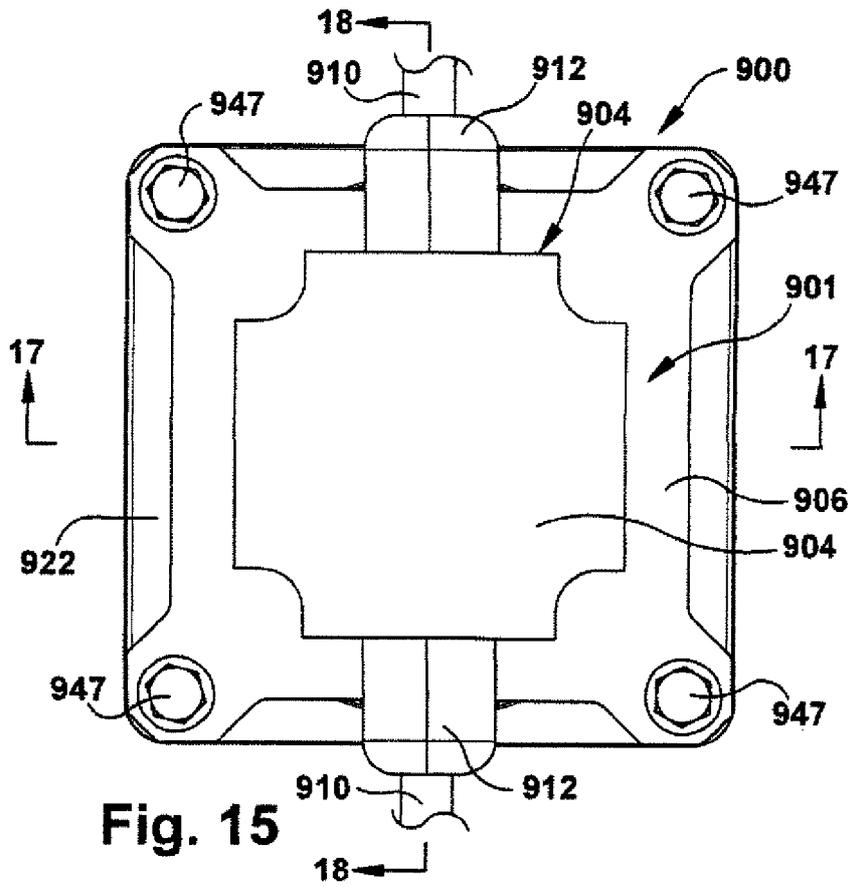


Fig. 15

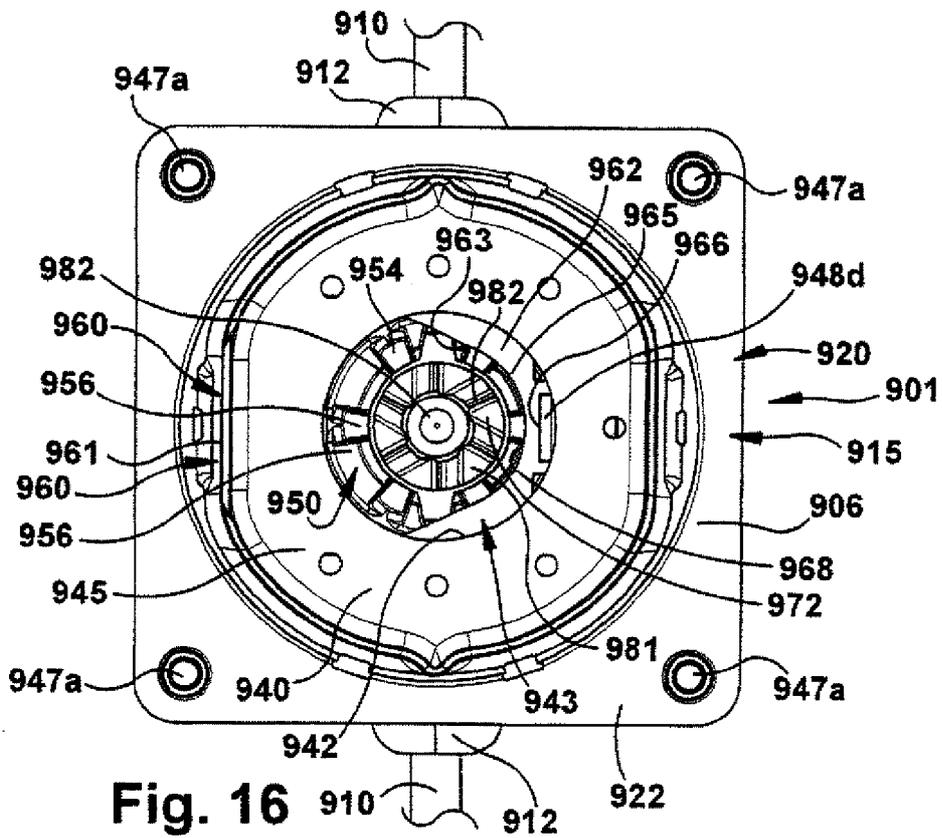
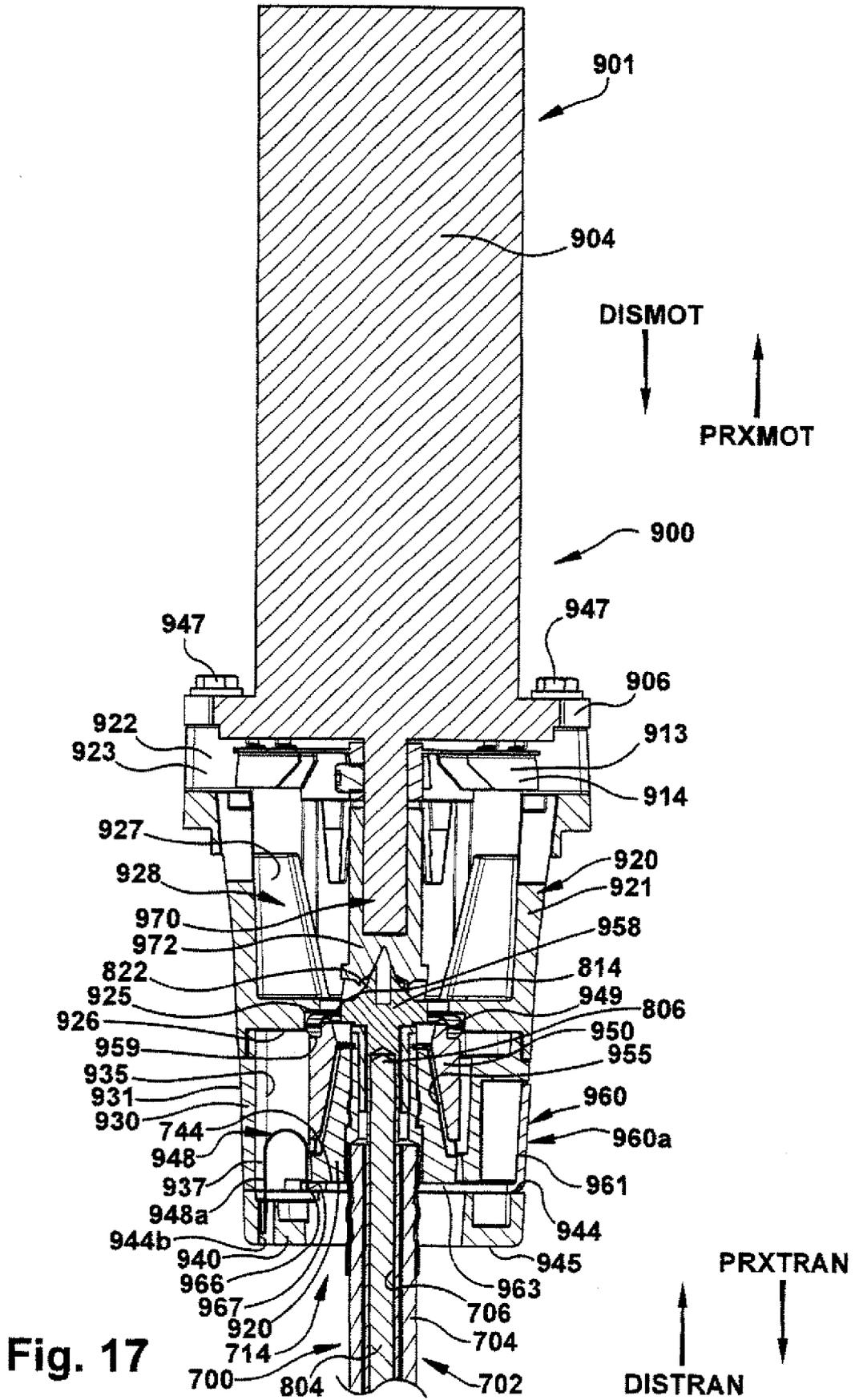


Fig. 16



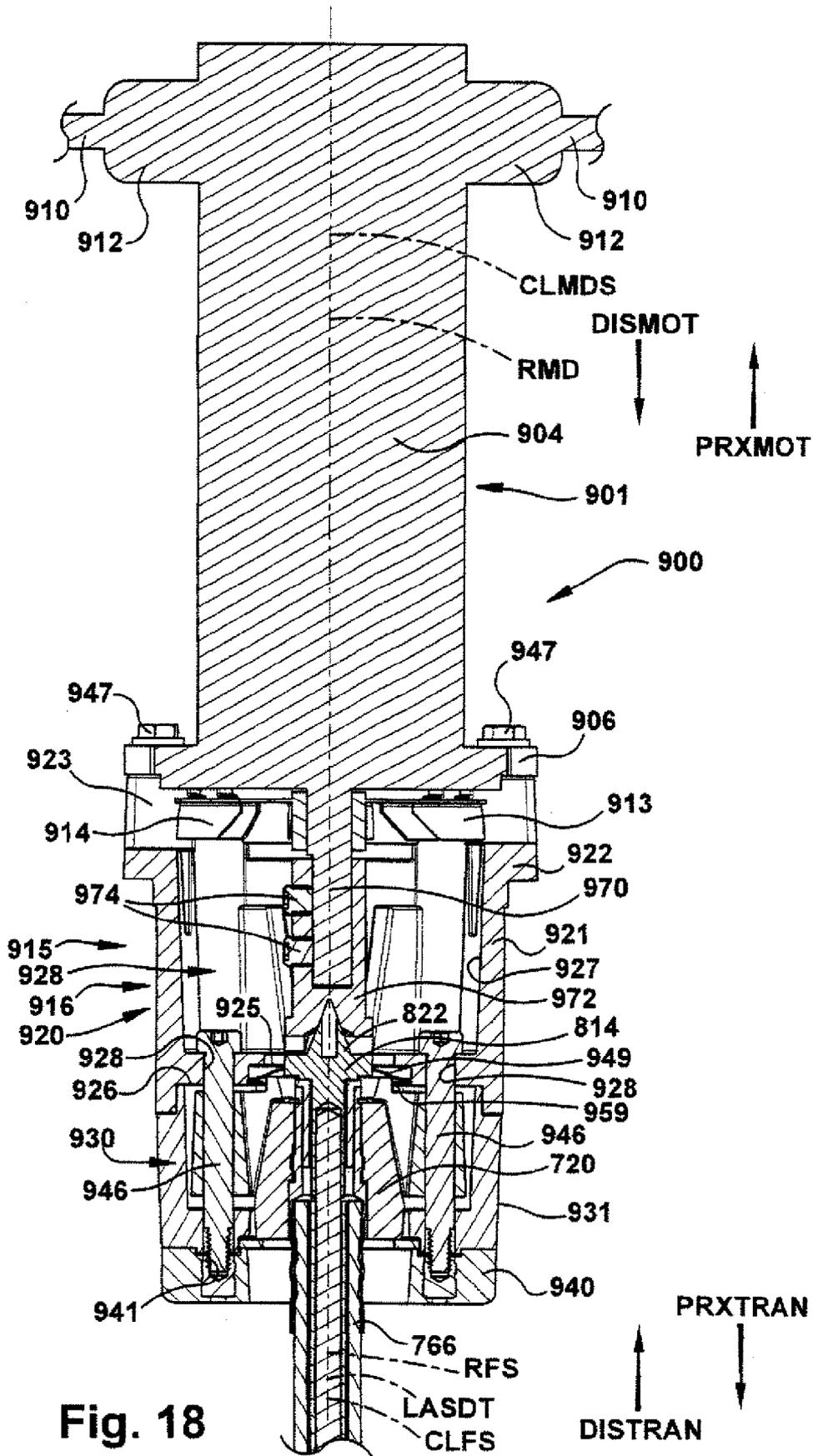


Fig. 18

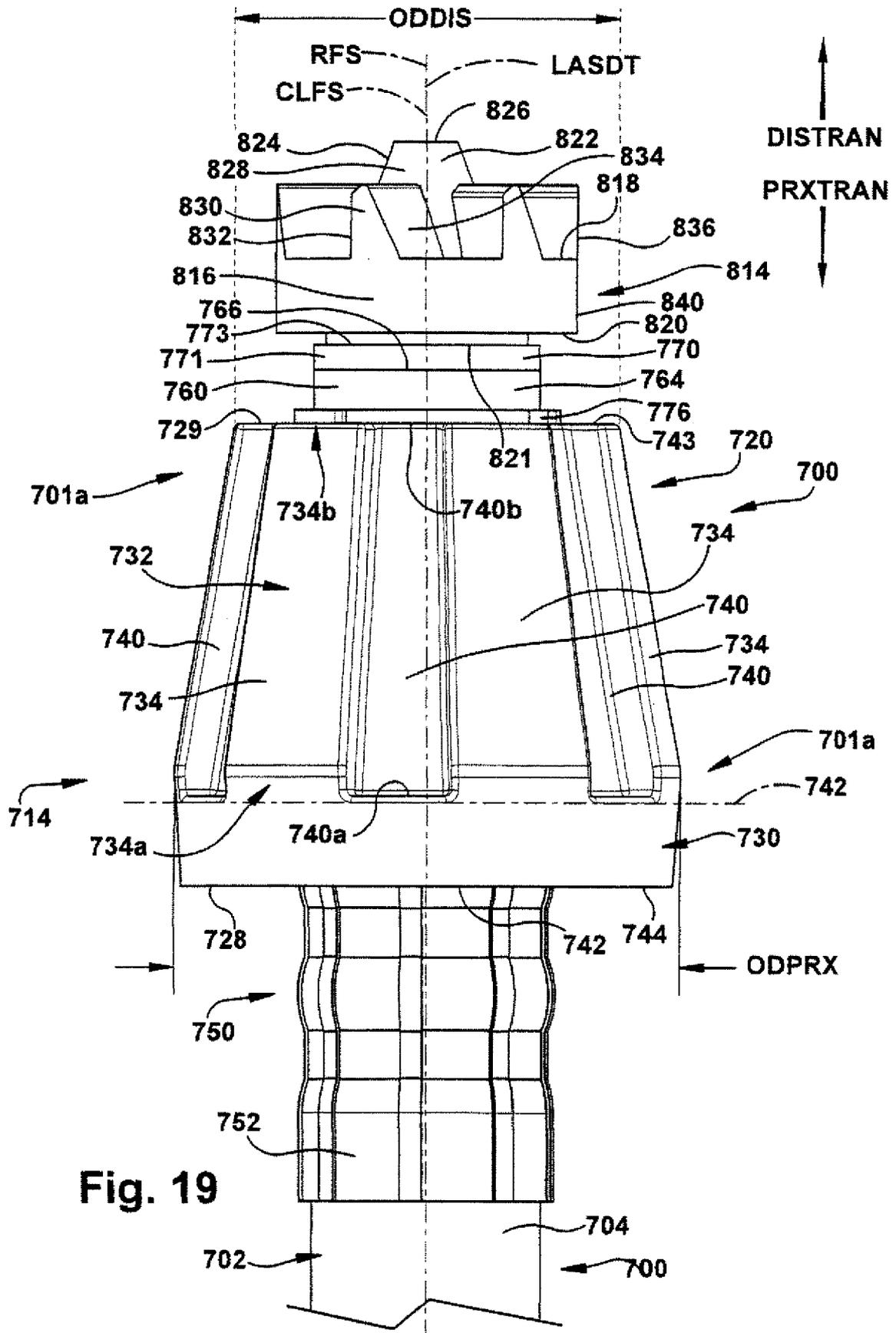


Fig. 19

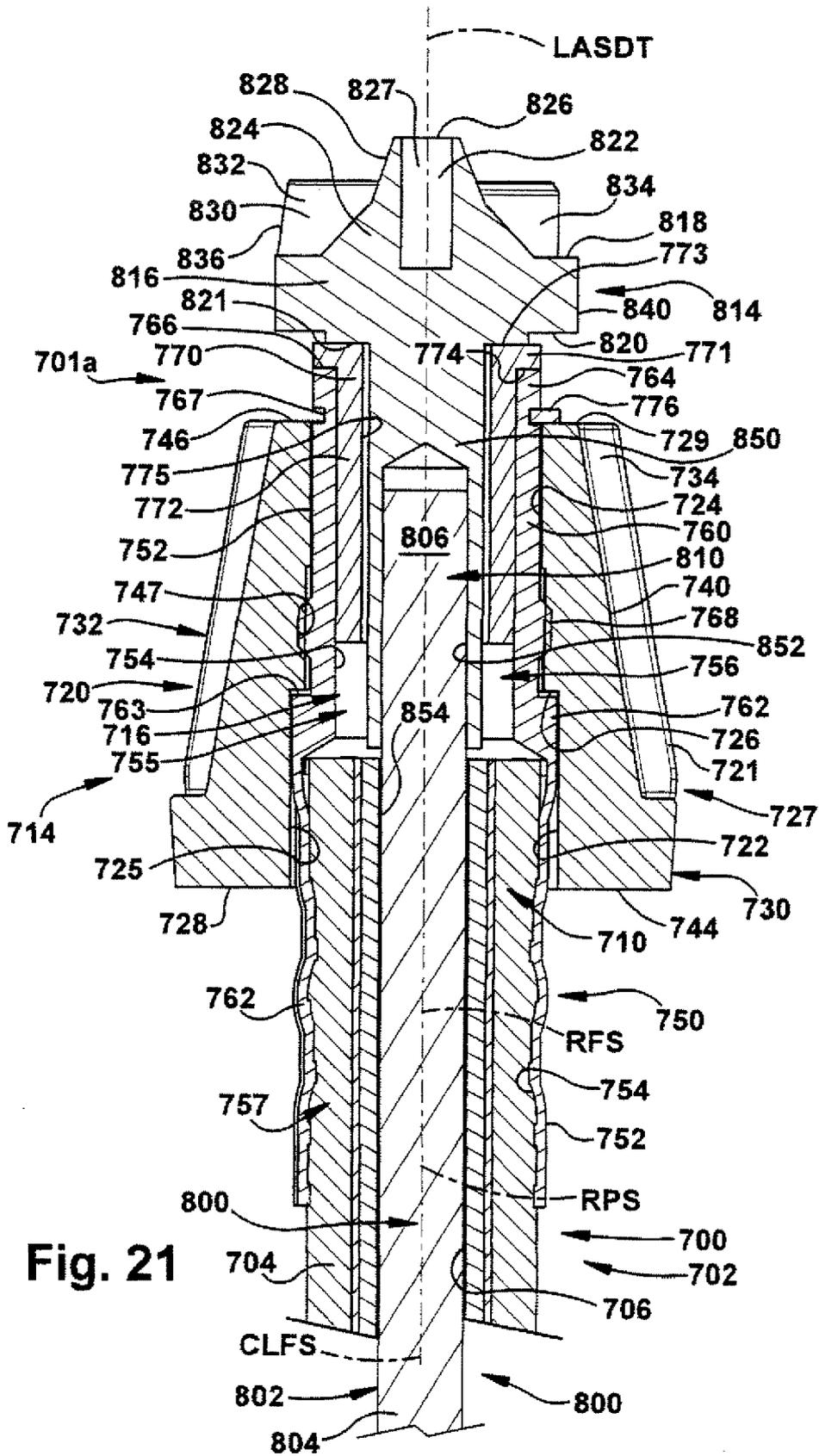


Fig. 21

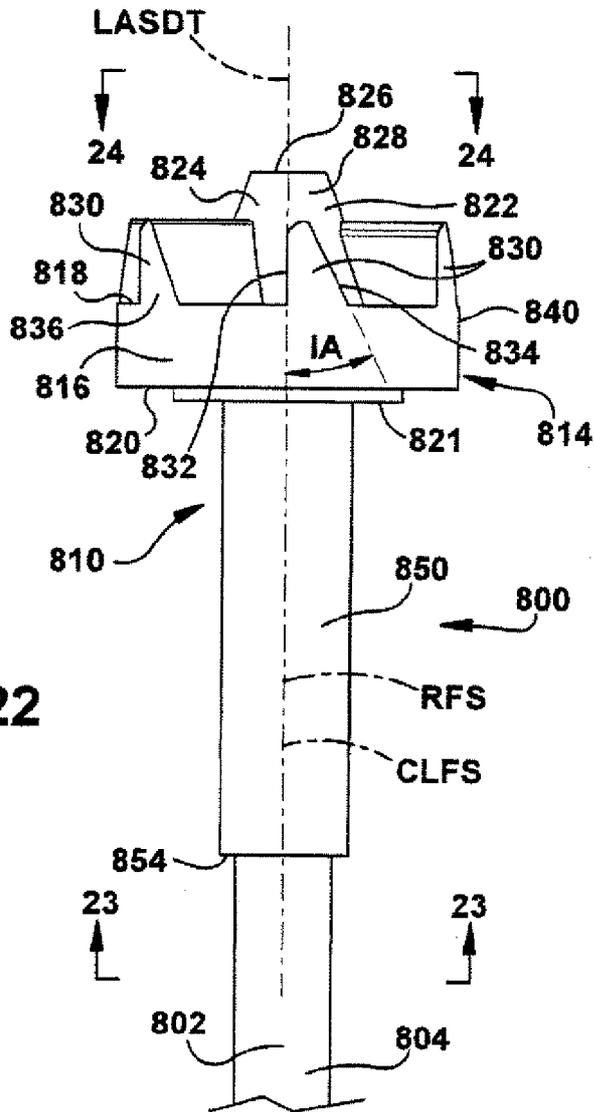


Fig. 22

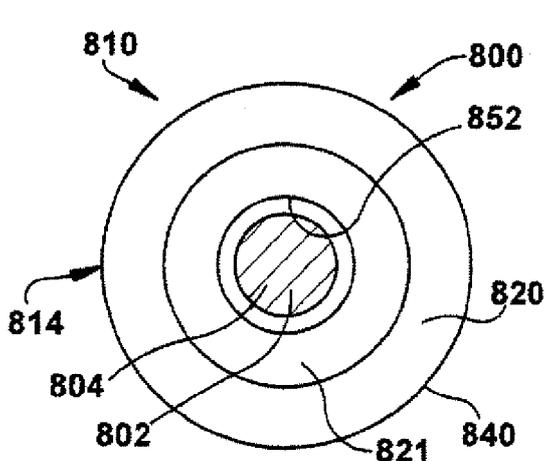


Fig. 23

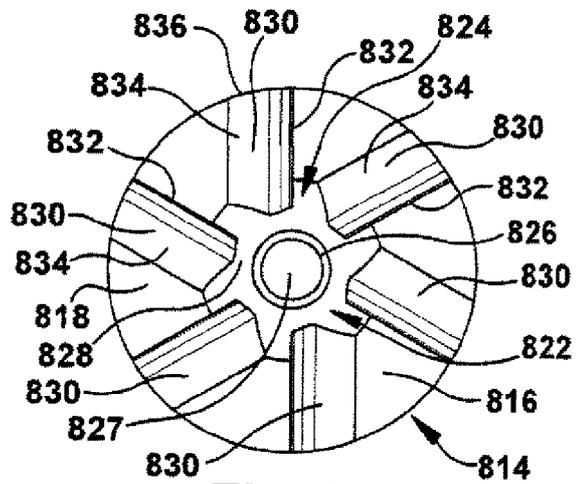


Fig. 24

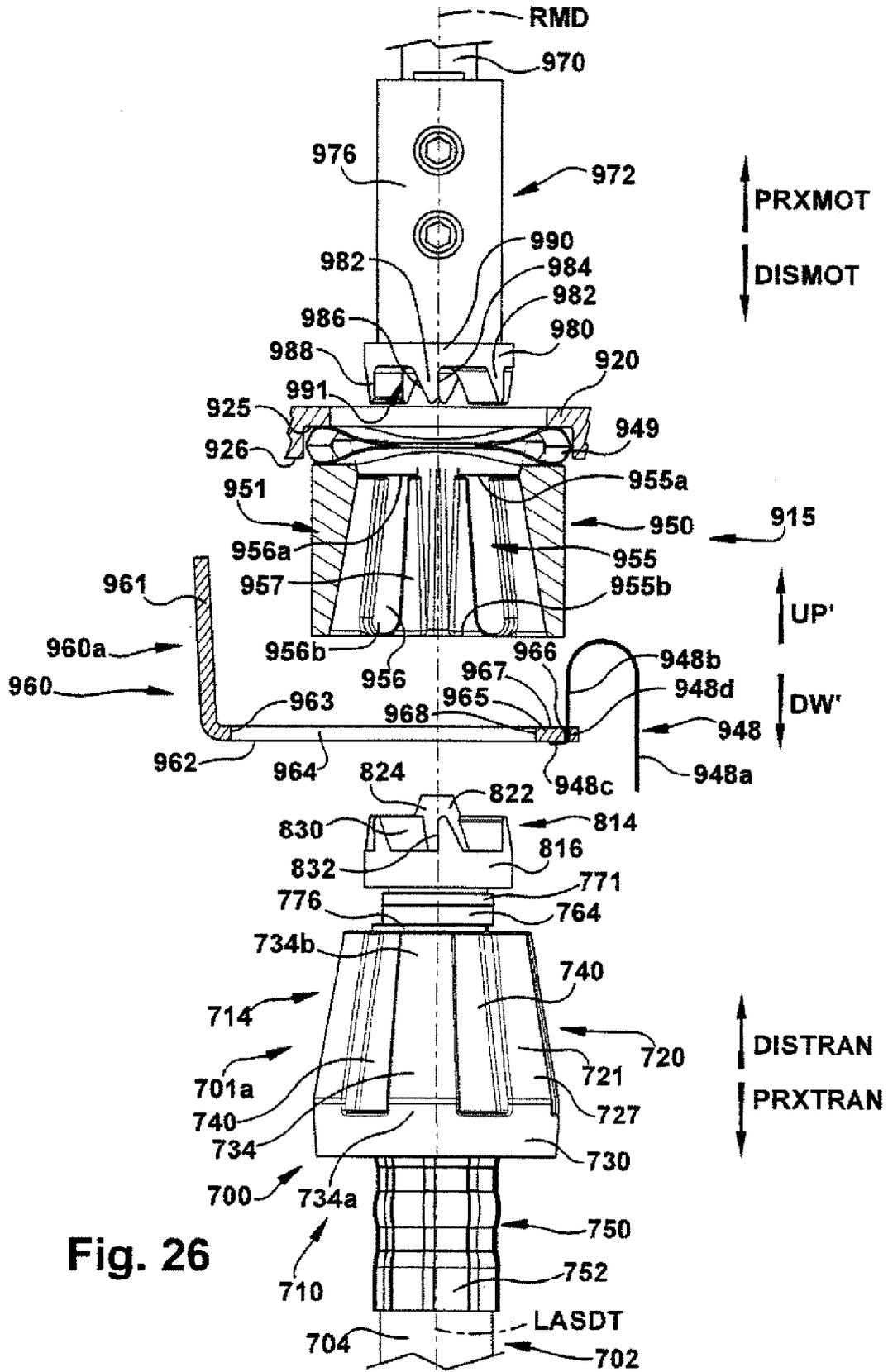


Fig. 26

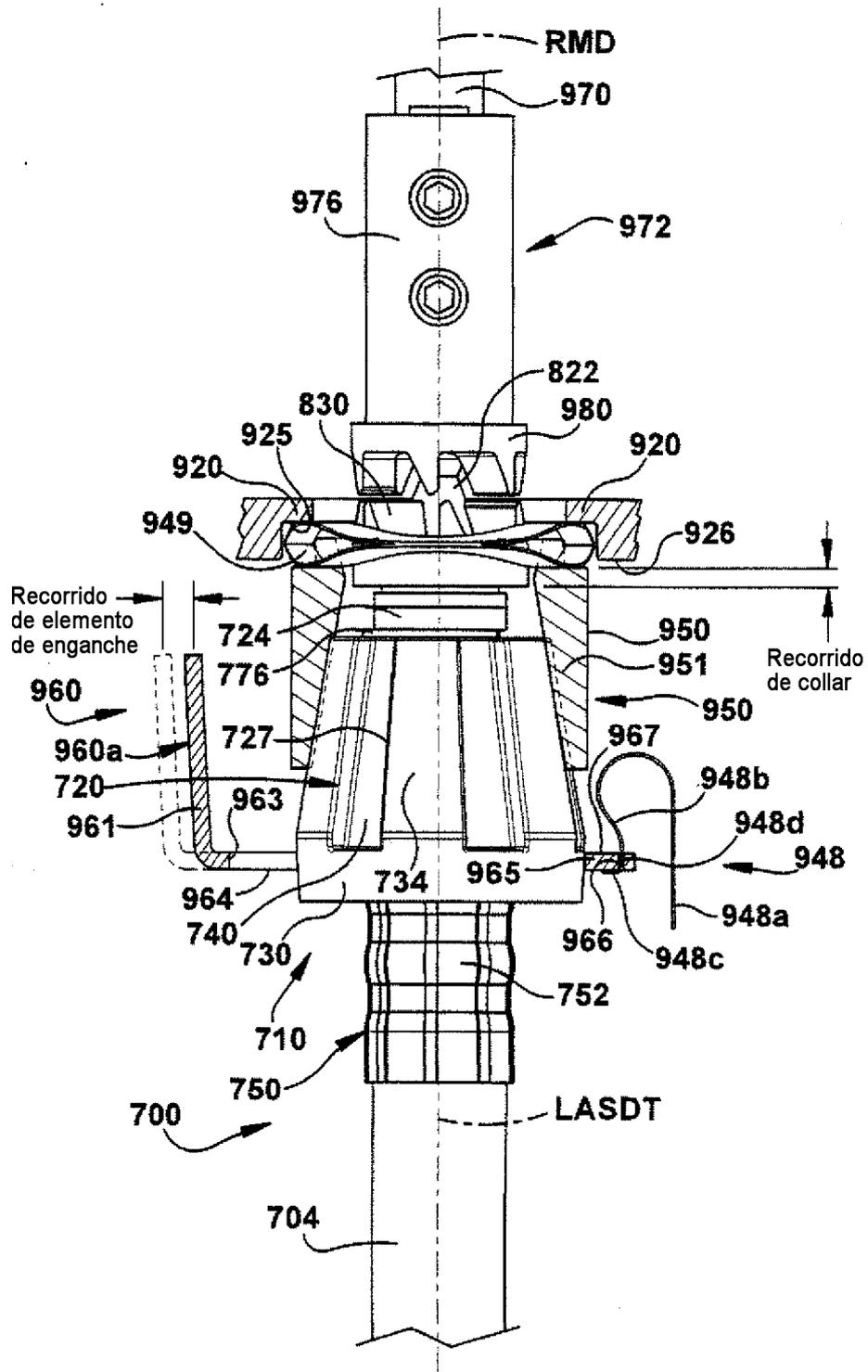


Fig. 27

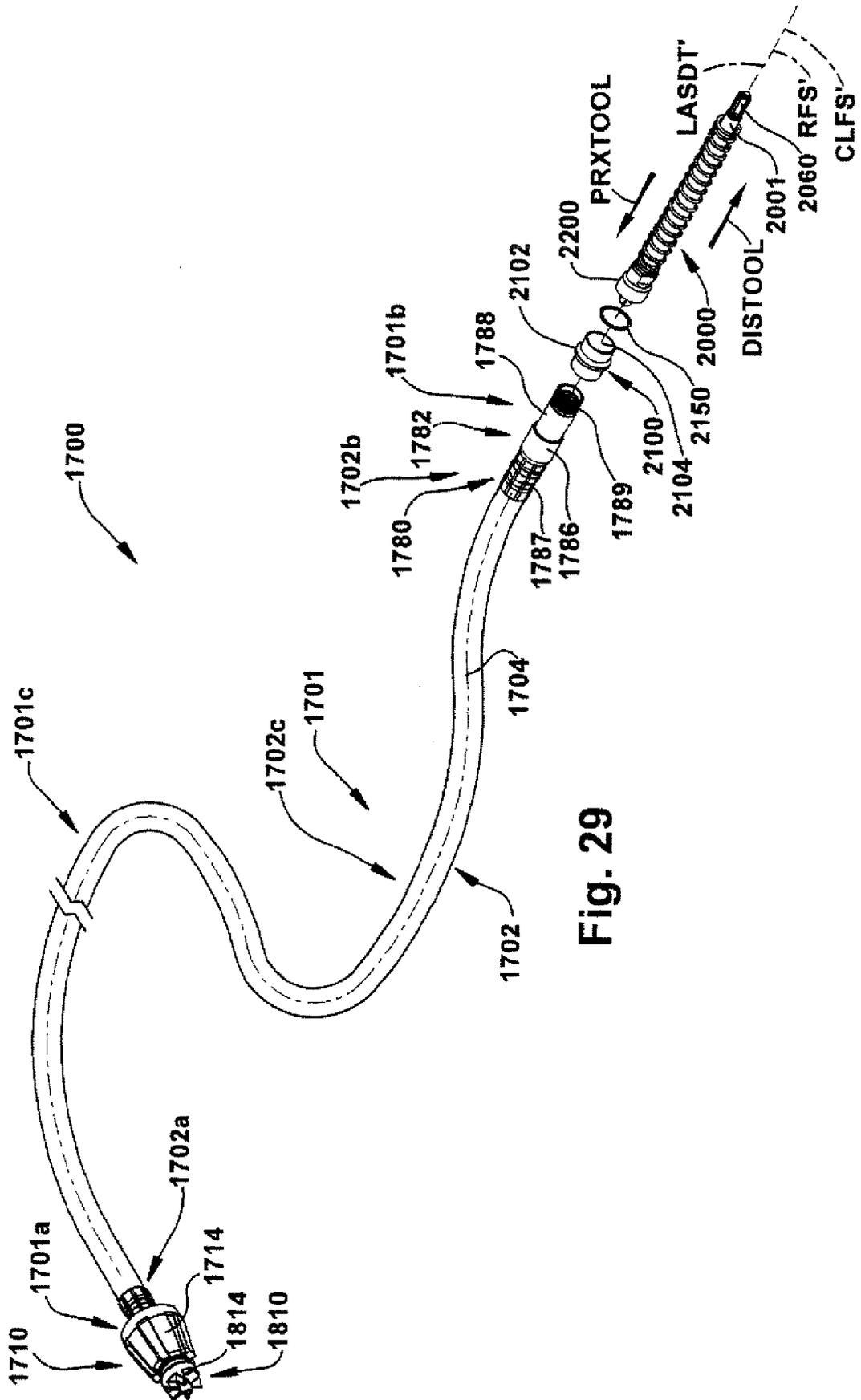


Fig. 29

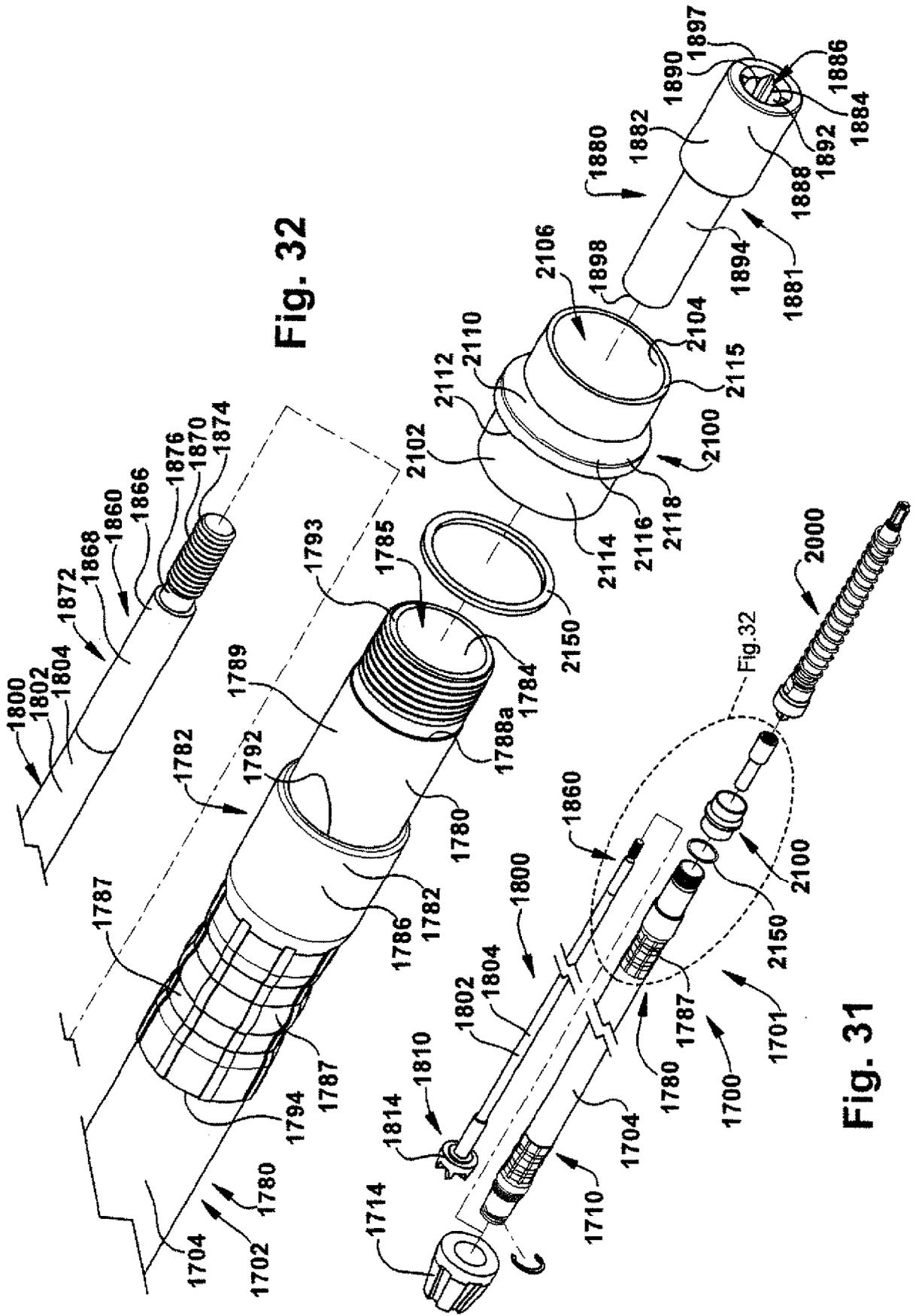


Fig. 32

Fig. 31

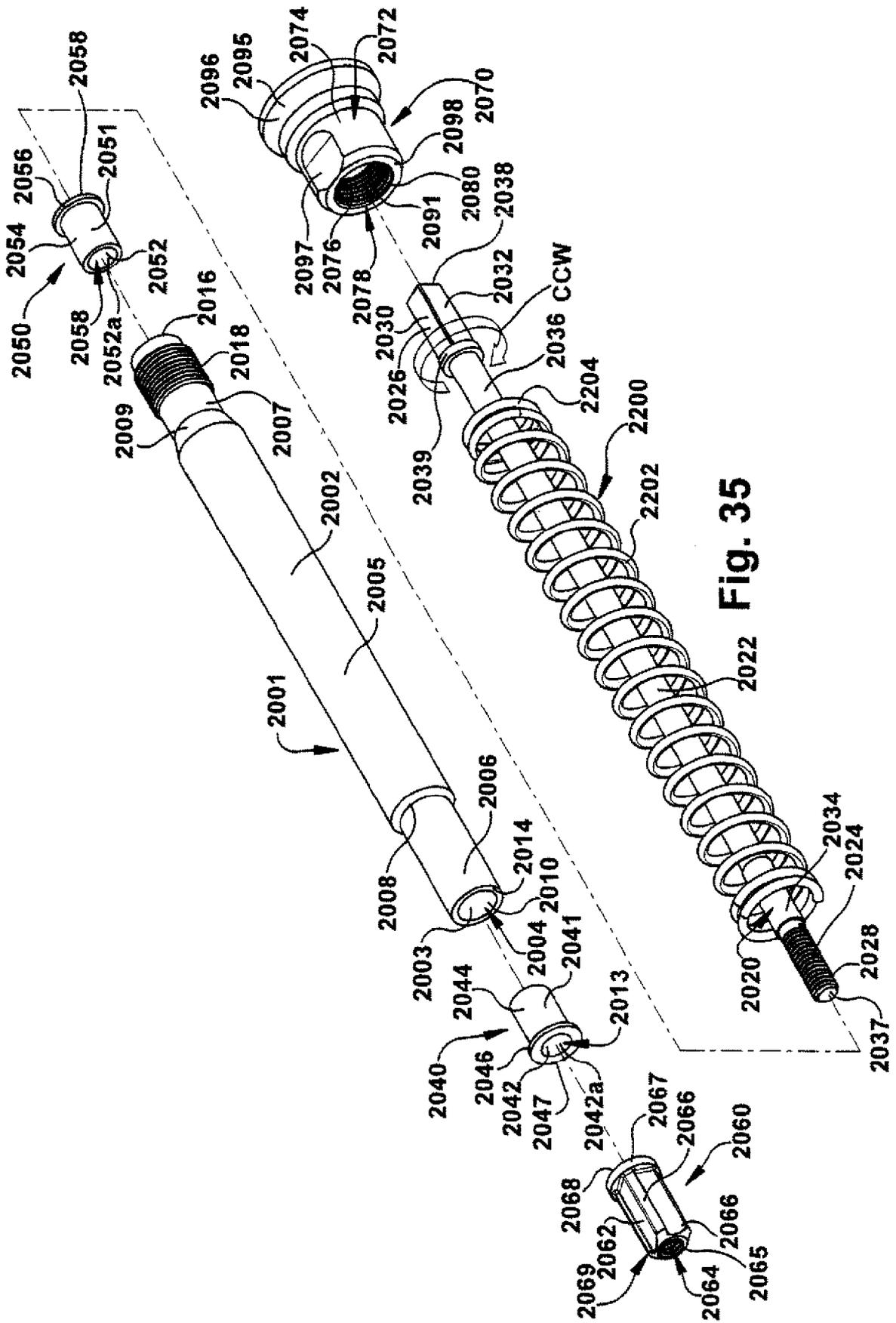


Fig. 35

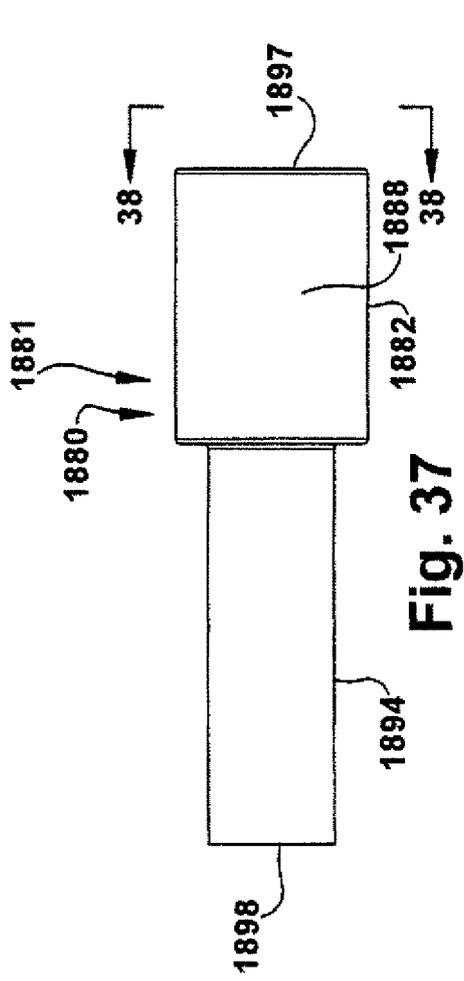


Fig. 37

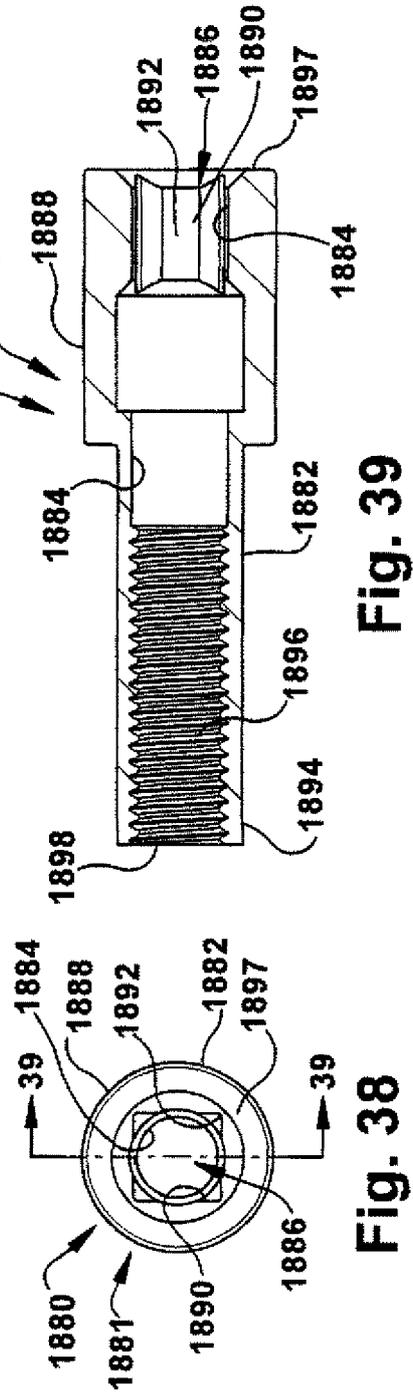


Fig. 39

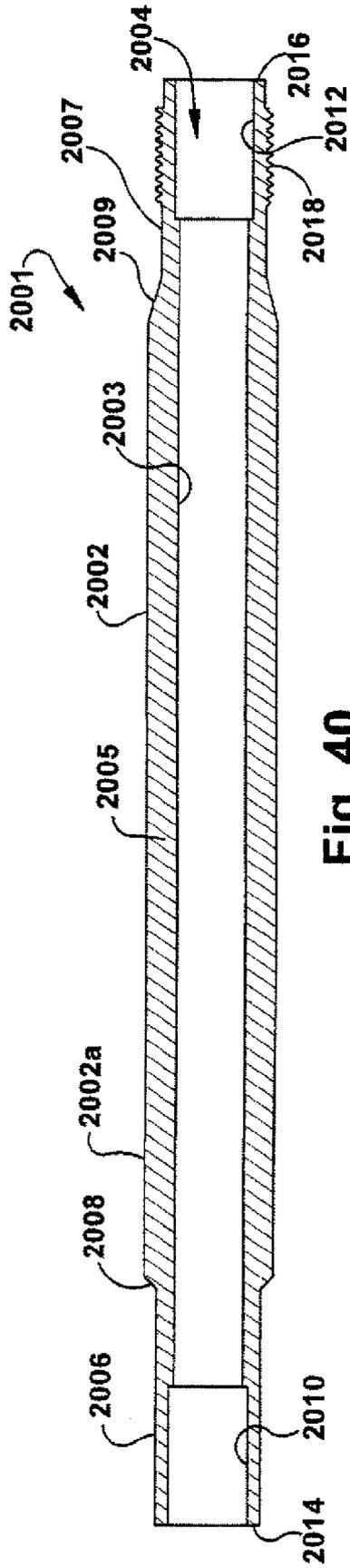


Fig. 40

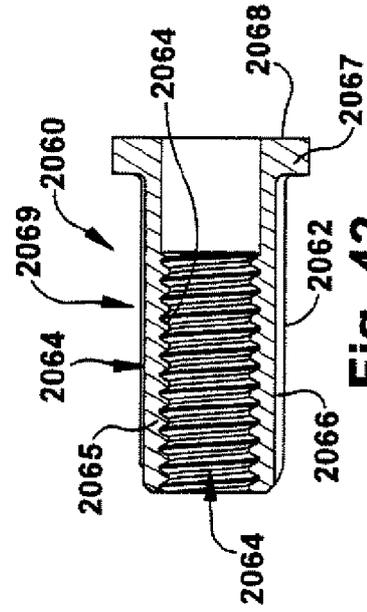


Fig. 42

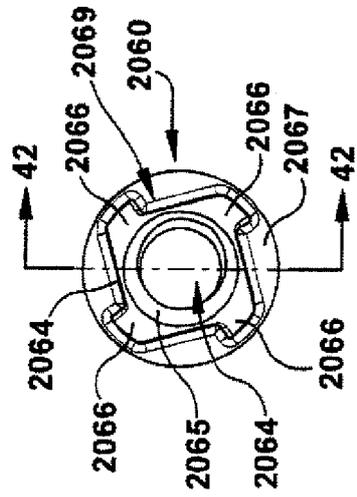


Fig. 41

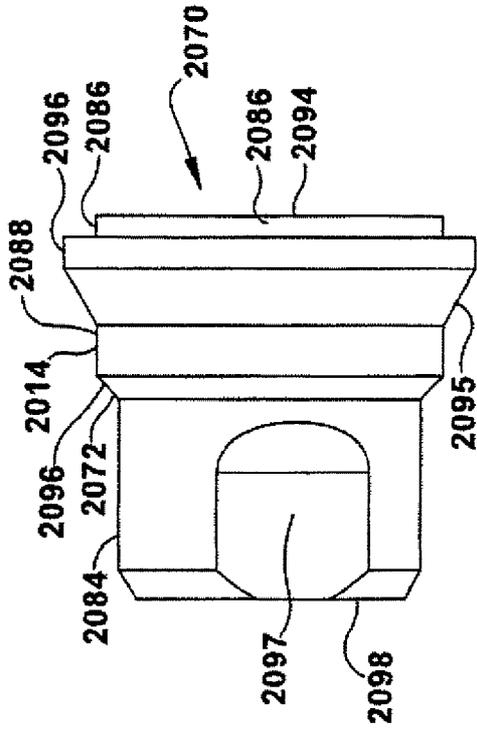


Fig. 43

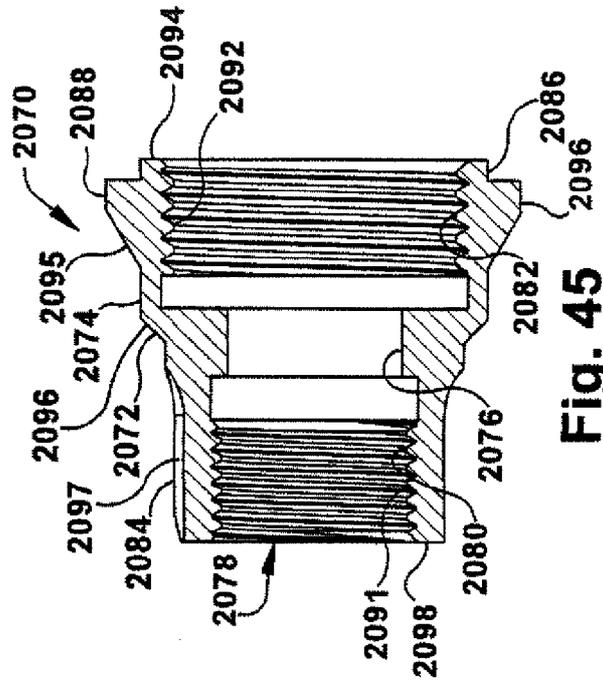


Fig. 45

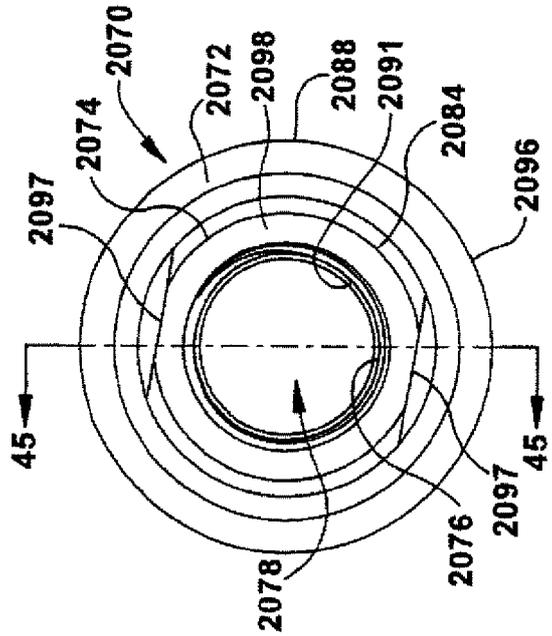


Fig. 44

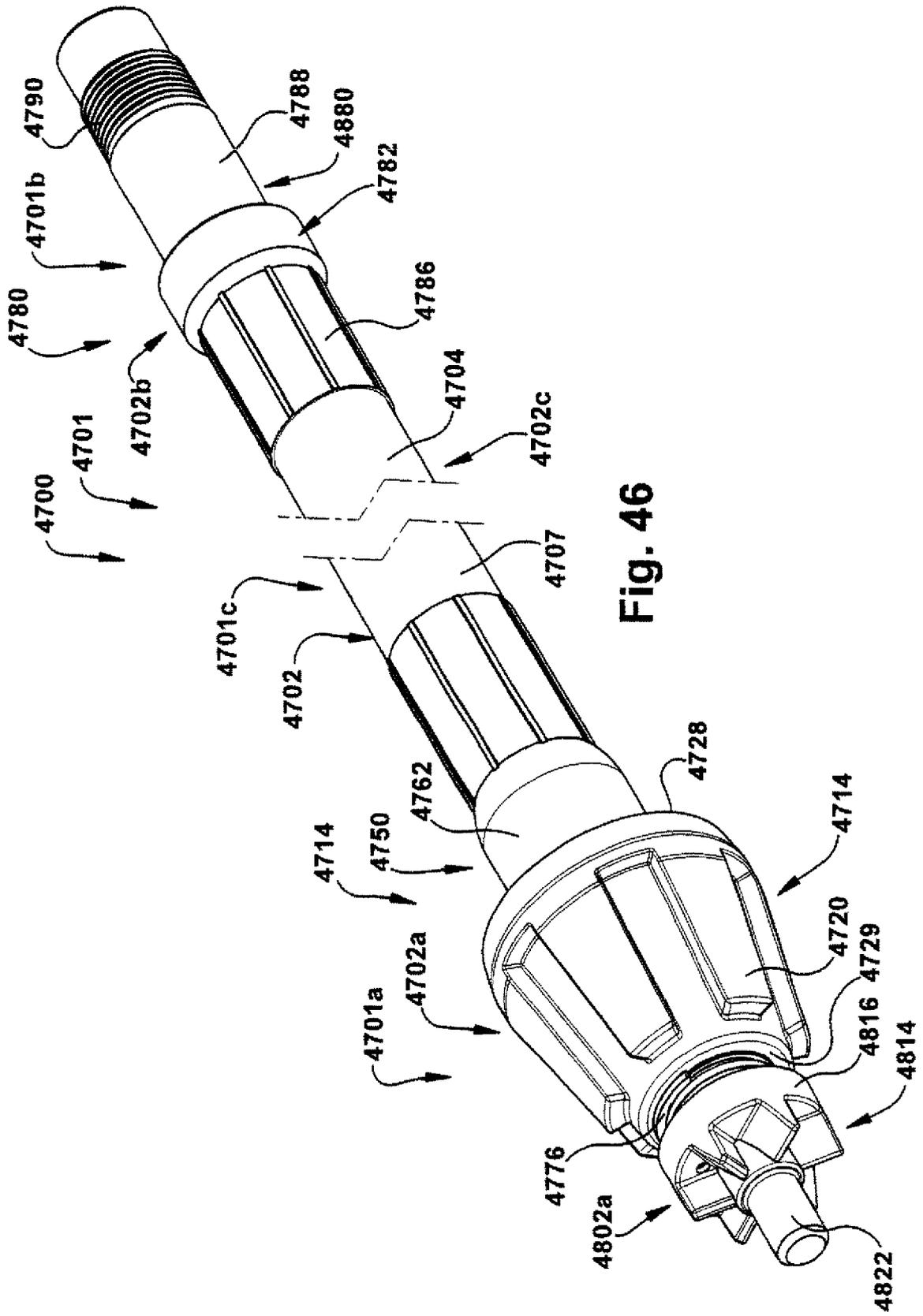


Fig. 46

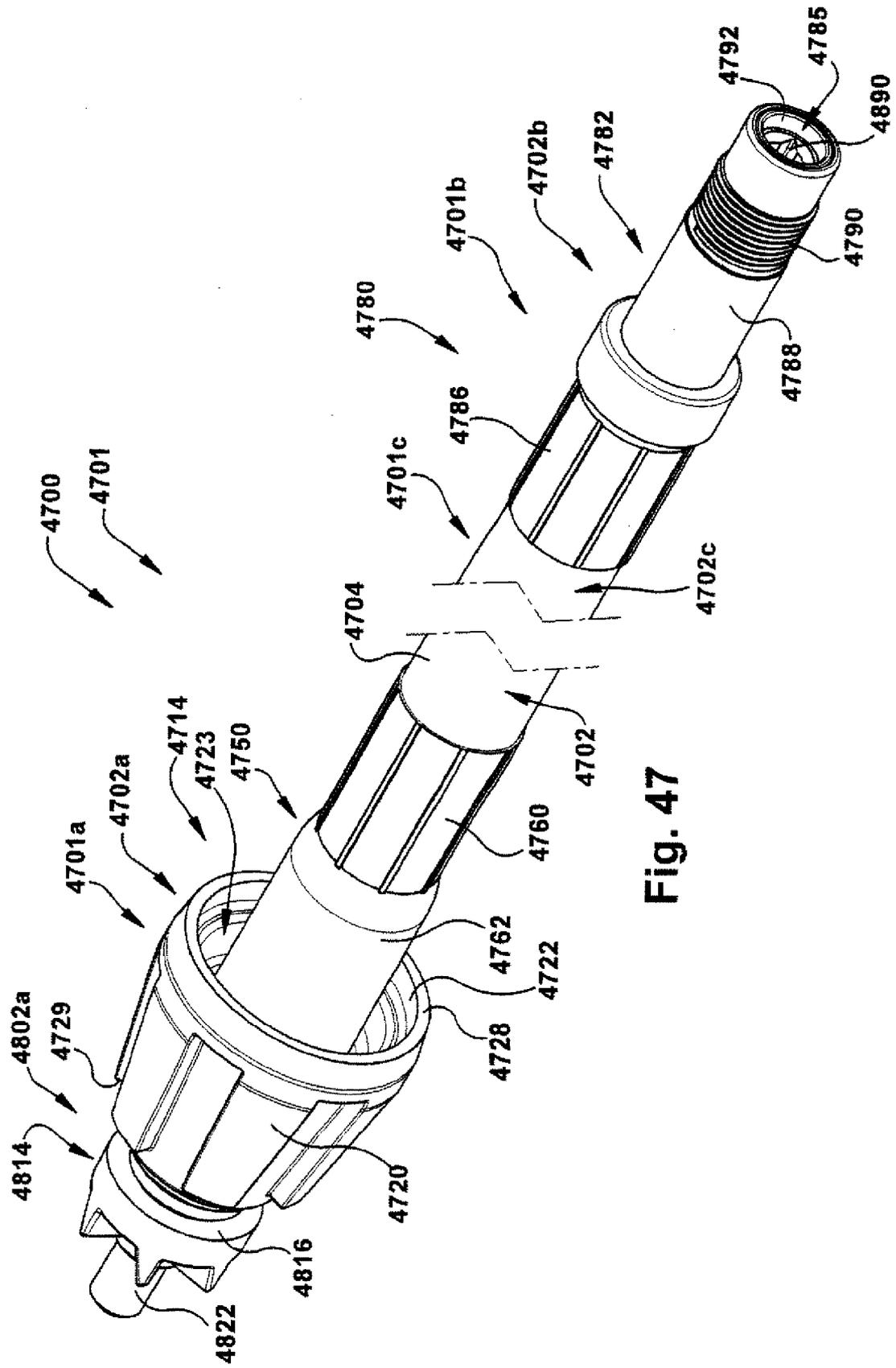


Fig. 47

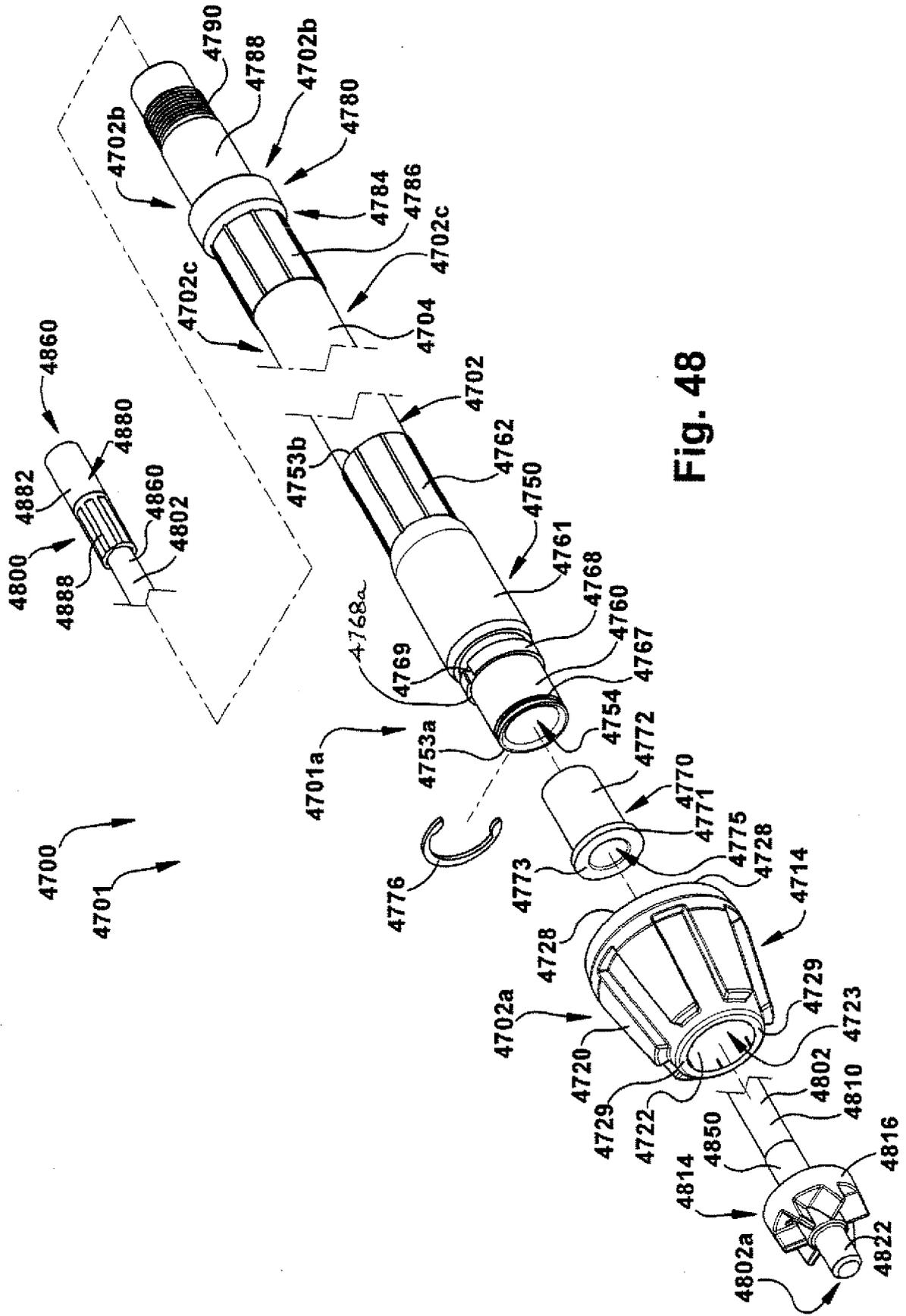


Fig. 48

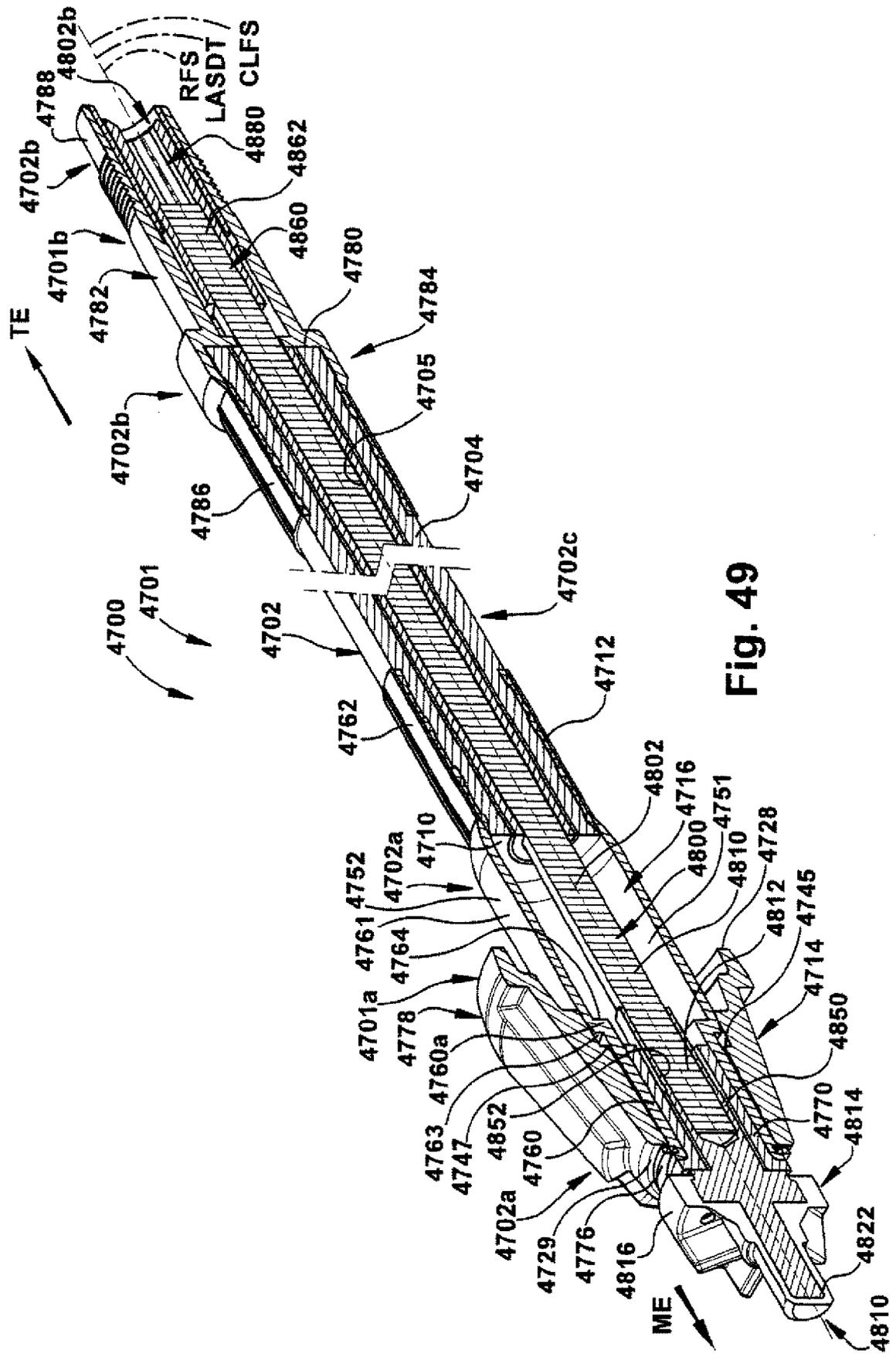


Fig. 49

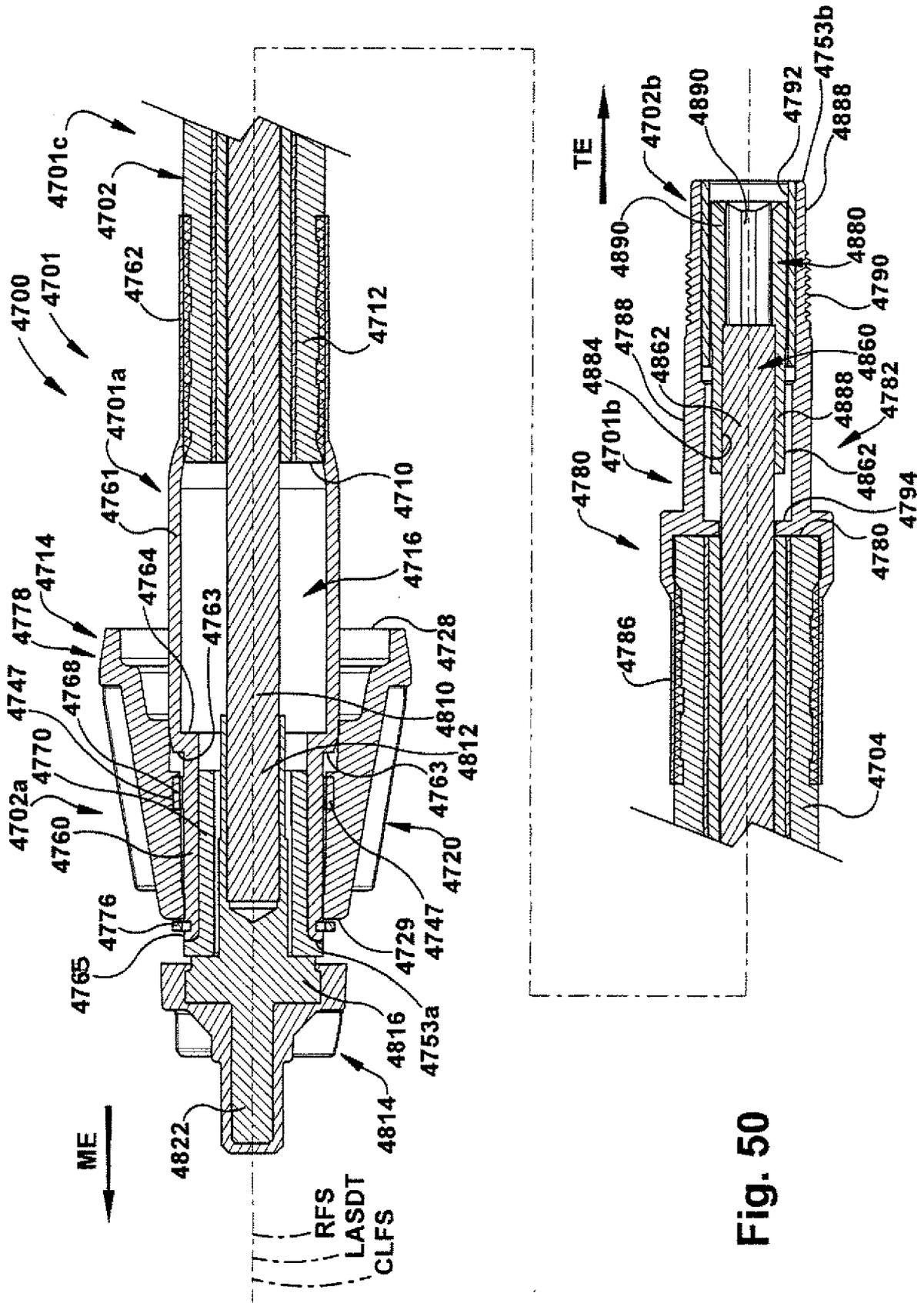


Fig. 50

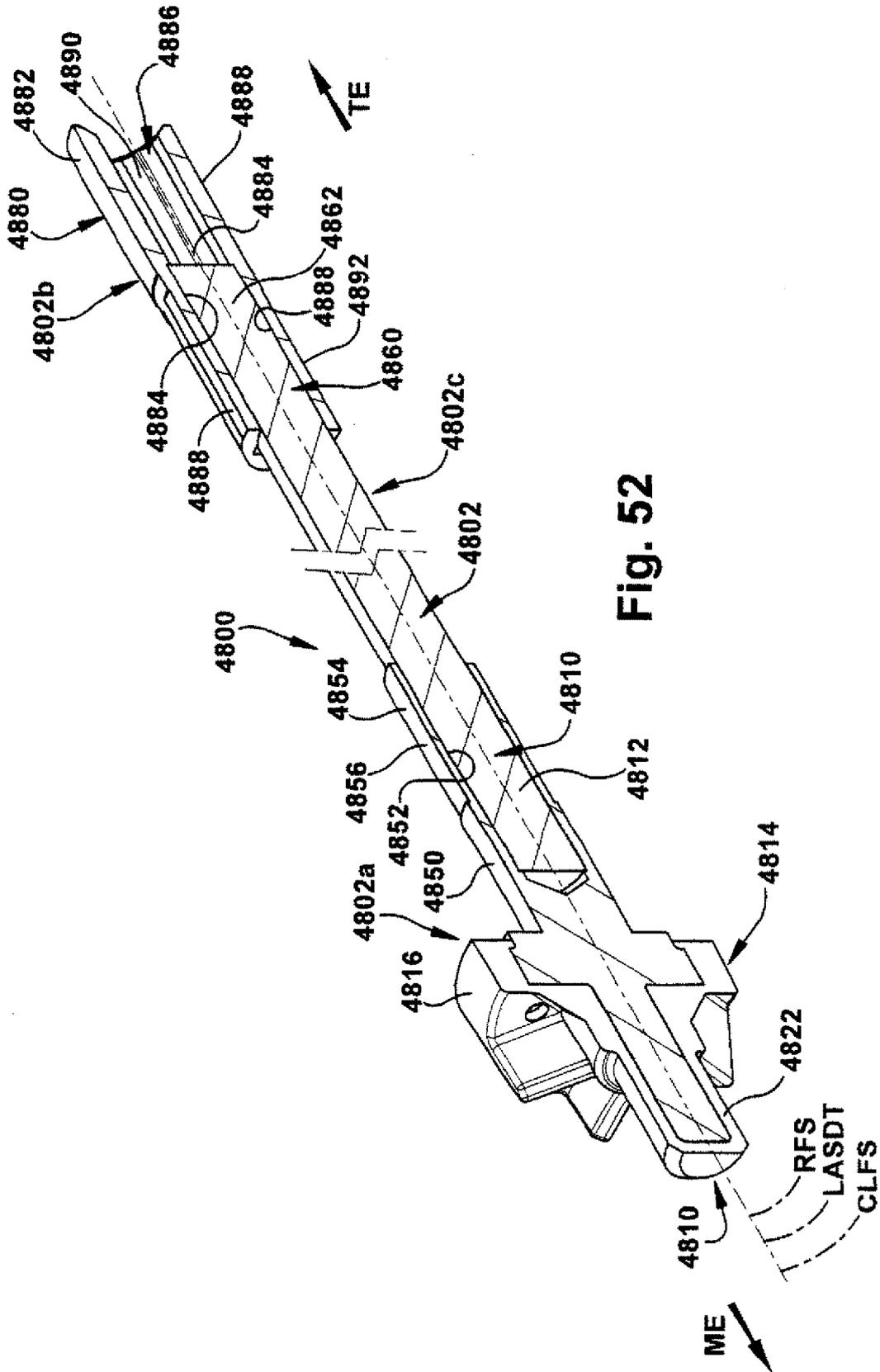


Fig. 52

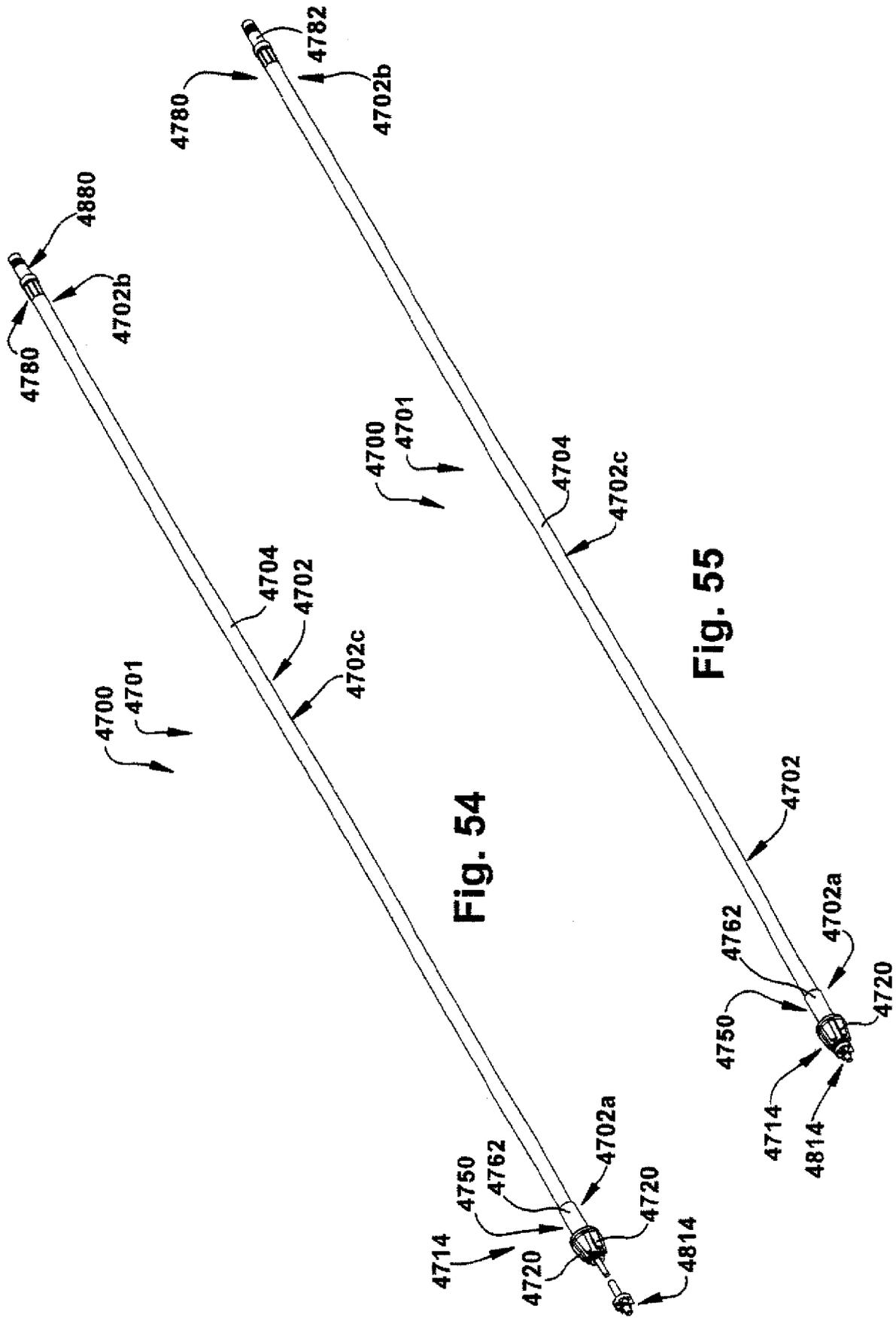


Fig. 54

Fig. 55

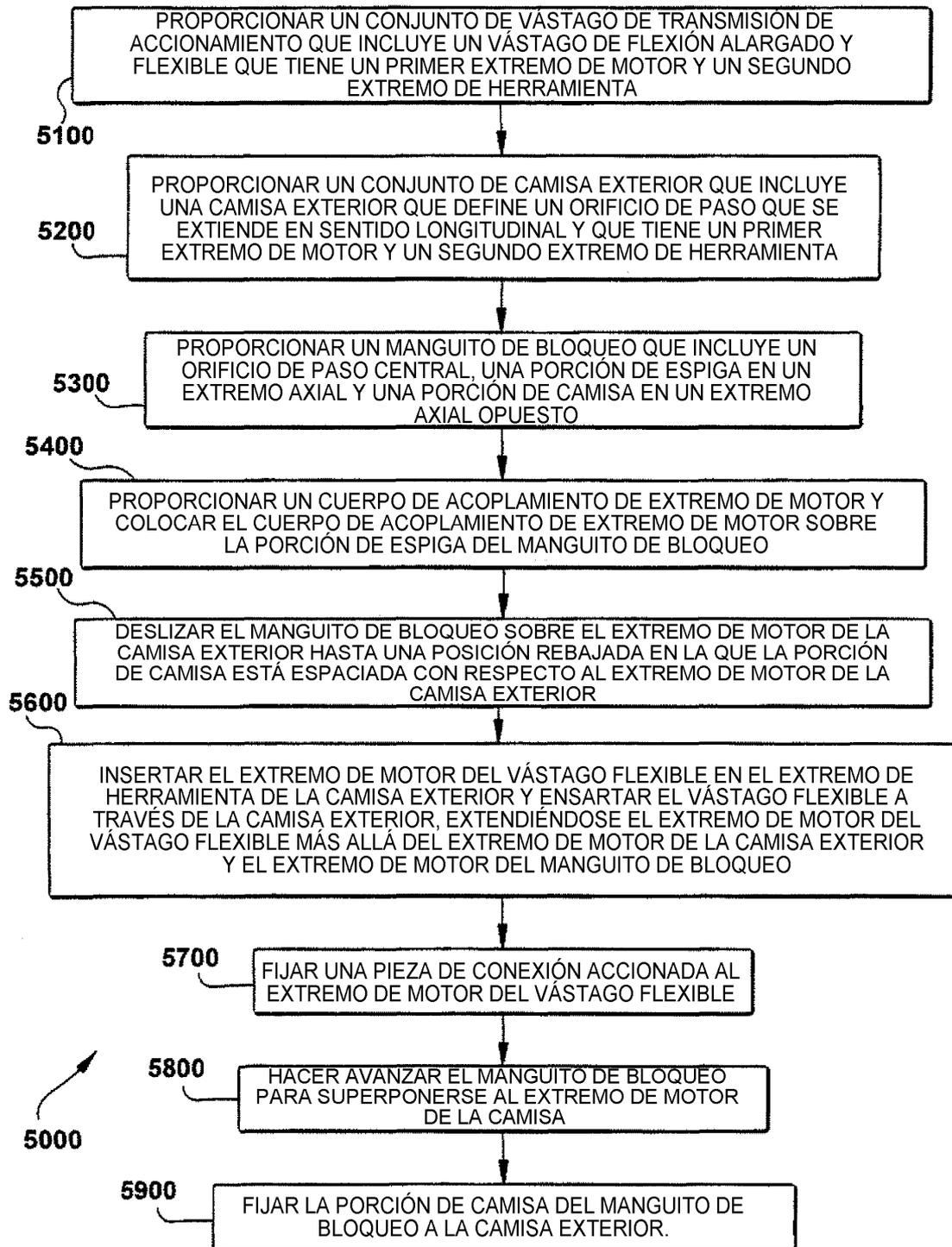


Fig. 56