

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 555**

51 Int. Cl.:

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 17/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2014 PCT/US2014/048173**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15013600**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2014 E 14829802 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3024400**

54 Título: **Dispositivo de aterectomía rotacional con eje de accionamiento intercambiable y engranajes**

30 Prioridad:

25.07.2013 US 201361858345 P

10.03.2014 US 201461950402 P

24.07.2014 US 201414340353

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

18.10.2018

73 Titular/es:

CARDIOVASCULAR SYSTEMS, INC. (100.0%)

1225 Old Highway 8 NW

New Brighton, Minnesota 55112, US

72 Inventor/es:

RYDBERG, NICHOLAS W.;

NARVESON, CHRISTOPHER M. y

SMITH, GREGORY H.

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 686 555 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

DISPOSITIVO DE ATRECTOMÍA ROTACIONAL CON EJE DE ACCIONAMIENTO INTERCAMBIABLE Y ENGRANAJES

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 CAMPO DE LA INVENCION

La descripción se refiere a dispositivos para eliminar tejido de los conductos corporales, como por ejemplo la eliminación de la placa aterosclerótica de las arterias, utilizando un dispositivo de atrectomía rotacional. En particular, la descripción se refiere a mejoras en un dispositivo de atrectomía rotacional que tiene un eje de accionamiento intercambiable.

10 DESCRIPCION DE LA TECNICA RELACIONADA

Se han desarrollado una variedad de técnicas e instrumentos para su uso en la eliminación o reparación de tejido en arterias y conductos corporales similares. Un objetivo frecuente de dichas técnicas e instrumentos es la eliminación de la placa aterosclerótica en las arterias de un paciente. La aterosclerosis se caracteriza por la acumulación de depósitos de grasa (ateromas) en la capa íntima (es decir, debajo del endotelio) de los vasos sanguíneos de un paciente. Muy a menudo con el tiempo lo que inicialmente se deposita como material ateromatoso rico en colesterol y relativamente blando se endurece y forma una placa aterosclerótica calcificada. Dichos ateromas restringen el flujo de sangre y, por lo tanto, a menudo se denominan lesiones estenóticas o estenosis, y el material de bloqueo se denomina material estenótico. Si no se trata, dichas estenosis pueden causar angina, hipertensión, infarto de miocardio, accidentes cerebrovasculares y similares.

Se han desarrollado varios tipos de dispositivos de atrectomía para intentar eliminar parte o la totalidad de dicho material estenótico. En un tipo de dispositivo, como por ejemplo el mostrado en la patente de los Estados Unidos nº 4,990,134 (Auth), una fresa rotativa cubierta con un material de corte abrasivo, como por ejemplo arena de diamante (partículas o polvo de diamante), se lleva en el extremo distal de un eje de accionamiento flexible y giratorio.

La patente de Estados Unidos nº US 5,314,438 (Shturman) muestra otro dispositivo de atrectomía que tiene un eje de accionamiento giratorio con una sección del eje de accionamiento que tiene un diámetro aumentado, al menos un segmento de esta sección de diámetro ampliado está cubierta con un material abrasivo para definir un segmento abrasivo del eje de accionamiento. Cuando se hace girar a altas velocidades, el segmento abrasivo es capaz de eliminar el tejido estenótico de una arteria.

Otros dispositivos de atrectomía y técnicas relacionadas son conocidos a partir de los documentos US 4,050,528 A y US 6,251,121 B1.

Por ejemplo, el documento US 4,050,528 A describe un instrumento de inserción de un cable quirúrgico portátil que comprende un alojamiento que define un mango, una carcasa de accionamiento y una pieza frontal montada de forma extraíble en dicha carcasa de accionamiento, en que el mango de alojamiento contiene un cassette extraíble en el cual se encuentra montado un motor y una fuente de alimentación conectada eléctricamente al motor, y un engranaje biselado se extiende desde el cassette y está conectado por medio de un eje de accionamiento al motor, en que un tubo de alojamiento del cable montado en el alojamiento está provisto con una pinza en un extremo adaptada para sujetar y sostener de forma fija una pinza de un cable insertado en el tubo de sujeción del cable, y un engranaje biselado en la carcasa de alojamiento conecta el engranaje biselado que se extiende desde el cassette al tubo que contiene el cable con los engranajes que están adaptados para hacer girar el tubo que contiene el cable suministrando potencia al motor.

Además, el documento US 6,251,121 B1 describe un dispositivo que incluye un efector de extremo mecánico y medios para estabilizar el efector del extremo en contacto con el tejido, en que el efector del extremo está adaptado para cooperar con una fuente de succión para evacuar el tejido seccionado durante el proceso de formación del canal, y puede incluir opcionalmente un electrodo para cauterizar el tejido que rodea el canal.

La patente de Estados Unidos nº 5.314.407 (Auth) muestra detalles de un tipo de mango que puede utilizarse junto con dispositivos de atrectomía rotacional del tipo mostrado en las patentes Auth '134 y Shturman '438. Un mango del tipo que se muestra en la patente Auth '407 ha sido comercializado por Heart Technology, Inc. (Redmond, Washington), ahora propiedad de Boston Scientific Corporation (Natick, MA) en el dispositivo de atrectomía rotacional vendido bajo la marca comercial Rotablator®. El mango del dispositivo Rotablator® incluye una variedad de componentes, incluyendo una turbina impulsada por gas comprimido, un mecanismo para sujetar un cable de guía que se extiende a través del eje impulsor, partes de un tacómetro de fibra óptica y una bomba para bombear solución salina a través del eje de accionamiento.

La conexión entre el eje de accionamiento (con su fresa asociada) y la turbina en el dispositivo Rotablator® es permanente; sin embargo, frecuentemente es necesario usar más de una fresa de tamaño durante un procedimiento de aterectomía. Es decir, a menudo se utiliza primero una fresa de menor tamaño para abrir una estenosis a un cierto diámetro, y a continuación se utilizan una o más fresas de mayor tamaño para abrir aún más la estenosis. Dicha utilización de múltiples fresas de diámetro posteriormente mayor a veces se denomina "técnica de incremento" y es recomendada por el fabricante del dispositivo Rotablator®. En la técnica de fresado múltiple, es necesario utilizar un nuevo dispositivo Rotablator® para cada una de dichas fresas de tamaño sucesivo. En consecuencia, existe la necesidad de un sistema de aterectomía que permita a un médico utilizar solamente un mango durante todo un procedimiento y sujetar a dicho mango un eje de accionamiento apropiado y un instrumento de eliminación de tejido (por ejemplo, una fresa) para iniciar el procedimiento y a continuación intercambiar el eje de accionamiento e implementar la eliminación de tejido por medio de un eje de accionamiento que tiene un utensilio de eliminación de tejido de un tamaño diferente o incluso un diseño diferente.

Se ha introducido una versión posterior del Rotablator® con la capacidad de intercambiar una parte distal flexible del eje de accionamiento junto con una fresa para otra parte distal de un eje de accionamiento que tiene una fresa de tamaño diferente. Los detalles técnicos de dicho sistema están contenidos en la patente de EE.UU. No. 5,766,190, titulada "Sistema de eje de accionamiento conectable", y publicada el 16 de junio de 1998 para Wulfman. Este sistema utiliza un eje de accionamiento flexible que tiene una característica de conexión/desconexión que permite al médico desconectar la parte distal intercambiable del eje de accionamiento flexible junto con la fresa de la parte proximal flexible del eje de accionamiento que está conectada a la turbina del mango, lo que permite cambiar el tamaño de la fresa sin descartar toda la unidad de aterectomía. Cada parte de eje de accionamiento intercambiable está dispuesta dentro de su propio catéter intercambiable y la carcasa del catéter. La parte proximal flexible del eje de accionamiento en este sistema está unida permanentemente a la turbina y no se intercambia. Este sistema ha sido comercializado por Boston Scientific bajo la marca comercial Rotalink System®. Si bien Rotalink System® permite cambiar el tamaño de la fresa, los pasos necesarios para desconectar realmente la parte intercambiable del eje de accionamiento y reemplazarla con otra parte intercambiable del eje de accionamiento son bastante complicados y requieren una manipulación relativamente compleja de componentes muy pequeños.

En primer lugar, se debe desconectar la carcasa de un catéter del mango y alejarla distalmente del mango para exponer partes de ambas secciones proximales y distales del eje de accionamiento flexible que contienen un acoplamiento desconectable. Este acoplamiento se desconecta deslizando un tubo de bloqueo de manera distal, permitiendo que los dientes de bloqueo complementarios en las partes proximal y distal del eje de accionamiento flexible se desacoplen una de la otra. Una parte de eje de accionamiento distal flexible similar con una fresa diferente se puede conectar entonces a la parte proximal flexible del eje de accionamiento. Para lograr dicho ensamblaje, el diente de bloqueo en el extremo proximal de la parte de sustitución distal del eje de accionamiento debe estar primero alineado longitudinalmente y rotacionalmente con el diente de bloqueo complementario en el extremo distal de la parte proximal del eje de accionamiento. Dado que el eje de accionamiento flexible habitualmente tiene menos de 1 mm de diámetro, los dientes de bloqueo son de tamaño similar, lo que requiere una destreza manual y una agudeza visual no insignificantes para alinear y enclavar correctamente los dientes de bloqueo. Una vez que los dientes de bloqueo se han enclavado correctamente entre sí, el tubo de bloqueo (que también tiene un diámetro muy pequeño) se desliza proximalmente para asegurar el acoplamiento. A continuación, la carcasa del catéter debe conectarse a la carcasa del mango.

Si bien este sistema permite cambiar una fresa de un tamaño (junto con una parte del eje de accionamiento) por una fresa de otro tamaño, el procedimiento de intercambio no es fácil y debe realizarse con mucho cuidado. El individuo que realiza el procedimiento de intercambio debe hacerlo mientras utiliza guantes quirúrgicos para proteger al individuo de la sangre del paciente y para mantener la esterilidad de los elementos del sistema. Los guantes quirúrgicos disminuyen las sensaciones táctiles del individuo que realiza el procedimiento de intercambio y, por lo tanto, hacen que dicho procedimiento de intercambio sea aún más difícil.

En los últimos años, se ha realizado un esfuerzo para desarrollar un dispositivo de aterectomía con una fijación y/o intercambio más fácil del eje de accionamiento y su implemento de eliminación de tejido.

Por ejemplo, la patente de los EE. UU. nº 6,024,749 (Shturman et al), la patente de EE.UU. nº 6,077,282 (Shturman et al), la patente de EE.UU. nº 6,129,734 (Shturman et al) y la patente de EE.UU. nº 6,852,118 (Shturman et al.) describen un dispositivo de aterectomía que tiene un cartucho del eje de accionamiento intercambiable que comprende un alojamiento que se puede unir de forma extraíble al alojamiento del mango del dispositivo. El cartucho intercambiable incluye un tubo que se puede mover longitudinalmente que está unido de forma extraíble al carro de motor principal y un eje de accionamiento giratorio que se puede unir de forma desmontable al motor principal. Se proporciona un acoplamiento que conecta el tubo extensible longitudinalmente al motor principal mientras se indexa la posición relativa del tubo extensible longitudinalmente y la parte proximal del eje de accionamiento. La Publicación de Patente de Estados Unidos Nº 2011/0087254 (Welty), describe un dispositivo de aterectomía en que el motor principal tiene un acoplador de motor principal y el eje de accionamiento tiene un acoplador de eje de accionamiento que se

puede acoplar con el acoplador de motor principal. El acoplador de eje de accionamiento y el acoplador de motor principal tienen secciones transversales laterales acoplables que son complementarias y están unidas geométricamente entre sí. Cuando se acoplan entre sí, las secciones transversales complementarias permiten la traslación axial entre el acoplador del eje de accionamiento y el acoplador del motor principal, mientras que impide que el acoplador giratorio esté entre el acoplador del eje de accionamiento y el acoplador del motor principal.

Otros dispositivos de aterectomía, como la publicación de patente de los Estados Unidos nº 2011/0077673 (Grubac et al), utilizan una conexión de embrague magnético entre el eje de accionamiento y el motor principal. El eje de accionamiento y el motor principal se mantienen unidos longitudinalmente mediante una fuerza de atracción magnética entre la placa del motor y la placa del eje de accionamiento. Los pares de torsión entre el motor y el eje de accionamiento se transmiten completamente entre la placa del motor y la placa del eje de accionamiento y, cuando están por debajo de un par de torsión umbral, la placa del motor y la placa del eje de accionamiento permanecen juntas rotacionalmente por fricción estática. Cuando los pares entre el motor y el eje de accionamiento son mayores que el par umbral, la placa del motor y la placa del eje de accionamiento se deslizan rotacionalmente una hacia la otra, provocando que se transmita un par residual entre el motor y el eje de accionamiento.

Aunque los dispositivos anteriores utilizan fricción o acoplamientos magnéticos para acoplar de manera extraíble el eje de accionamiento con el motor principal, algunos dispositivos de aterectomía tienen un eje de accionamiento accionado por un par de engranajes de acoplamiento, un engranaje conectado al eje de accionamiento y un engranaje conectado al engranaje de acoplamiento. Debido a esta disposición de engranaje, el dispositivo de aterectomía generalmente está restringido a un tamaño de eje por conjunto. Por lo general, el engranaje conectado al eje de accionamiento no se sustituye, por lo que cualquier eje de accionamiento intercambiable debe dimensionarse para acoplarse correctamente con el eje de accionamiento. Por lo tanto, se necesitan múltiples dispositivos de aterectomía para cada diámetro de eje de accionamiento deseado.

En consecuencia, existe la necesidad de un dispositivo de aterectomía con el conjunto de engranaje complementario en el que el eje de accionamiento sea intercambiable por otro eje de accionamiento del mismo tamaño u otro tamaño.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

Con el fin de proporcionar un dispositivo adaptado a la necesidad anterior, la invención proporciona un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1. Otras formas de realización se describen en las reivindicaciones dependientes. A este respecto, los métodos quirúrgicos descritos en el presente documento no forman parte de la invención como tales, pero ayudan a facilitar la comprensión de algunos aspectos de la invención.

BREVE DESCRIPCION DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

La Figura 1A es una vista en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional;

La Figura 1B ilustra el dispositivo de la Figura 1A en un estado descargado;

La Figura 1C es una vista en sección transversal longitudinal del dispositivo de la Figura 1A;

La Figura 1D es una vista en perspectiva de una forma de realización de un cartucho del eje de accionamiento intercambiable para el dispositivo de la Figura 1A;

La Figura 1E es una vista en perspectiva del cartucho del eje de accionamiento de la Figura 1D que ilustra un eje de accionamiento en un estado telescópico;

La Figura 1F es una vista en sección transversal longitudinal de al menos una parte de una sección distal del cartucho del eje de accionamiento de la Figura 1D;

La Figura 2A es una vista en sección transversal longitudinal detallada de una forma de realización de un carro de motor principal dentro del dispositivo descargado de la Figura 1B;

La Figura 2B es una vista en sección transversal longitudinal detallada del carro de motor principal de la Figura 2A con el cartucho del eje de accionamiento intercambiable de la Figura 1D unido al mismo;

La Figura 2C es una vista en perspectiva detallada de una sección proximal del cartucho del eje de accionamiento intercambiable de la Figura 1D;

La Figura 3A es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra formas de realización de un carro de motor principal y un conjunto de acoplamiento de engranaje en un estado no engranado;

5 La Figura 3B es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra el carro del motor principal y el conjunto de acoplamiento de engranaje de la Figura 3A en un estado no engranado;

La Figura 4A es una vista en perspectiva de una sección distal en una forma de realización de un cartucho del eje de accionamiento intercambiable para otra forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional;

10 La Figura 4B es una vista en sección transversal de una parte de la sección distal de la Figura 4A;

La Figura 4C es una vista en perspectiva de un mango configurado para conectarse de manera extraíble con la sección distal de la Figura 4A;

La Figura 4D es una vista superior de una sección distal del mango de la Figura 4C;

15 La Figura 5 es una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional en un estado desmontado;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de otra forma de realización más de un dispositivo de aterectomía rotacional en un estado no montado;

La Figura 7A es una vista en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional;

20 La Figura 7B es una vista lateral que ilustra una forma de realización de un conector pivotante para un carro de motor principal y un cartucho del eje de accionamiento intercambiable en el dispositivo de la Figura 7A;

La Figura 8 es una vista lateral de otra forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional; y

25 La Figura 9 es una vista lateral de otra forma de realización más de un dispositivo de aterectomía rotacional;

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la siguiente descripción detallada de las diversas formas de realización ilustradas en las figuras adjuntas, los componentes y elementos similares se identifican utilizando números de referencia similares.

30 Las Figuras 1A y 1B, respectivamente, son vistas en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional 100 en un estado "cargado" y "descargado", y la Figura 1C es una vista en sección transversal longitudinal del dispositivo 100 en el estado "cargado". El dispositivo 100 incluye un mango 102 y un cartucho del eje de accionamiento 104 intercambiable que puede conectarse de forma extraíble entre sí. Se considera que el dispositivo 100 está en estado "cargado" cuando el mango 102 y el
35 cartucho del eje de accionamiento 104 están conectados entre sí, y se considera que está en el estado "descargado" cuando el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 están separados el uno del otro. El cartucho del eje de accionamiento 104 se denomina "intercambiable" porque el dispositivo 100 está configurado para permitir que un operador utilice cartuchos de eje de accionamiento diferentes con el mismo mango 102.

40 En algunas formas de realización, el mango 102 incluye una sección proximal 106, una sección distal 108 y una sección intermedia hueca alargada 110 que se extiende entre las secciones proximal y distal 106 y 108, respectivamente. En algunas formas de realización, la sección distal 108 incluye un canal 112 que se extiende proximalmente desde una abertura 114 en un extremo distal 116 del mango 102. El canal 112 y la
45 abertura 114 están configurados para pasar a través de al menos una parte del cartucho del eje de accionamiento 104. La sección intermedia 110 incluye una abertura 118 entre un interior 120 que se extiende longitudinalmente de la sección intermedia 110 y el canal 112 en la sección distal 108. La abertura 118 también está configurada para pasar a través de al menos una parte del cartucho del eje de accionamiento 104. La sección intermedia 110 incluye además una ranura que se extiende longitudinalmente 122 que se extiende hacia el interior 120.

50 El interior 120 está configurado para el alojamiento y para el desplazamiento longitudinal dentro de un carro del motor principal 124. Tal como se describe adicionalmente en otro lugar con referencia a las Figuras 2A y 2B, el carro del motor principal 124 incluye un motor principal 126 que tiene un engranaje del motor principal 128 fijado de manera fija a un eje 130 del motor principal 126. En algunas formas de realización, el motor principal 126 es una turbina que puede funcionar utilizando una variedad de medios que incluyen

fluidos tales como el gas líquido y el gas comprimido. En otras formas de realización, el motor principal 126 es un motor eléctrico que puede funcionar utilizando una variedad de fuentes eléctricas que incluyen una fuente de corriente alterna (CA) y una fuente de corriente continua (CC).

5 El dispositivo 100 incluye además al menos un botón de control 132 que tiene una parte 134 que se extiende a través de la ranura 122 y está acoplado operativamente al carro del motor principal 124. En consecuencia, un desplazamiento longitudinal del botón de control 132, tal como se indica por medio de la flecha 136, inducirá un desplazamiento longitudinal del carro del motor principal 124, y el motor principal 126 incluido con el mismo. En algunas formas de realización, una posición del carro del motor principal 124 dentro de la sección intermedia 110 puede fijarse o bloquearse, según sea necesario, utilizando el botón de control 132.
 10 Por ejemplo, el botón de control 132 puede hacerse funcionar en un estado bloqueado para inhibir el desplazamiento longitudinal del botón de control 132 y del carro del motor principal 124 acoplado al mismo. El desplazamiento longitudinal de el botón de control 132, y del carro del motor principal 124 acoplado al mismo, se puede habilitar o permitir haciendo funcionar el botón de control 132 en un estado desbloqueado. En algunas formas de realización, el estado bloqueado y desbloqueado se consigue al girar el botón de control 132. En formas de realización alternativas, el botón de control 132 se puede operar de una manera diferente para proporcionar la funcionalidad descrita. En otras formas de realización, se pueden incluir configuraciones alternativas para fijar o bloquear la posición del carro del motor principal 124, en donde el botón de control 132, o algún otro medio, se utiliza para el desplazamiento longitudinal del carro del motor principal 124. Todas las alternativas que puedan ser evidentes para los expertos en la materia se consideran dentro de los límites de la presente descripción.
 20

La Figura 1D es una vista en perspectiva de una forma de realización del cartucho del eje de accionamiento intercambiable 104. Tal como se ilustra, el cartucho del eje de accionamiento intercambiable 104 incluye una sección proximal 138, una sección distal 140, un eje de accionamiento 142 y un conjunto de acoplamiento de engranaje 144. El eje de accionamiento 142 incluye un extremo proximal y un extremo distal, y se extiende a través de una abertura 146 en la sección distal 140. En algunas formas de realización, la abertura 146 es a través de un extremo distal del cartucho del eje de accionamiento 104. Sin embargo, esto no es necesario. Por ejemplo, en formas de realización alternativas, el eje de accionamiento 142 puede extenderse a través de una abertura en un lado de la sección distal 140. El conjunto de acoplamiento de engranaje 144 incluye un engranaje de eje de accionamiento 148 unido de manera fija al extremo proximal del eje de accionamiento 142 de manera que al girar el engranaje del eje de accionamiento 148 girará el eje de accionamiento 142.
 25
 30

En algunas formas de realización, el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 154 pueden estar engranados (o acoplados) de forma desmontable. Como tal, cuando los engranajes están engranados, el funcionamiento del motor principal 126 inducirá un movimiento de rotación en el engranaje de motor principal 128, el engranaje de eje de accionamiento 148 y el eje de accionamiento 142. El movimiento de rotación del eje de accionamiento 142 puede detenerse desengranando (o desacoplando) el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 y/o deteniendo el motor principal 126. Tal como resultará evidente para los expertos en la materia, la velocidad de giro del eje de accionamiento 142 se determinará, al menos en parte, por la relación de engranajes del engranaje del eje de accionamiento 148 en el engranaje del motor principal 128 y por la velocidad de rotación del motor principal 126. En algunas formas de realización, el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 son sustancialmente similares en el sentido de que son del mismo diámetro y tienen el mismo número de dientes. En dichas formas de realización, el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 tendrán velocidades de rotación sustancialmente similares. En otras formas de realización, el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 pueden tener diferentes velocidades de rotación de manera que uno de los dos engranajes engranados gira más rápido o más lento que el otro. Tal como resultará evidente para los expertos en la técnica, esto se puede lograr disminuyendo el diámetro y aumentando el número de dientes para uno de los dos engranajes en relación con el otro. Aunque las formas de realización describen e ilustran solo un engranaje de motor principal 128 y solo un engranaje de eje de accionamiento 142, dichas disposiciones y cantidades de engranajes no deben considerarse como limitantes. Por ejemplo, aunque no se muestra, algunas formas de realización del dispositivo 100 pueden incluir una caja de engranajes que tiene uno o más engranajes adicionales engranados con el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148.
 35
 40
 45
 50

55 En algunas formas de realización, el motor principal 126 y el eje de accionamiento 142 están acoplados de forma giratoria con un mecanismo que puede acoplarse y desacoplarse entre el motor principal 126 y el eje de accionamiento 142 entre sí. En una forma de realización ejemplar no limitativa, el mecanismo es un mecanismo de embrague, que incluye un embrague magnético.

60 Para utilizar el dispositivo 100, debe "cargarse" conectando el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 entre sí de manera que el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 estén engranados. En algunas formas de realización, esto se lleva a cabo insertando al menos el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 en el mango 102 y yuxtaponiéndolo con el carro del motor principal 124.

El canal 112 y las aberturas 114 y 118 están configurados para pasar a través de al menos el conjunto de acoplamiento de engranaje 144. El conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se inserta en la abertura 114, avanza a través del canal 112 y la abertura 118, y en el interior 120 de la sección intermedia 110. A continuación, el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se hacen avanzar uno hacia el otro, ya sea en combinación o individualmente uno hacia el otro, hasta que el engranaje del motor principal 128 y el engranaje del eje del motor 148 se alinean entre sí. En algunas formas de realización, antes de que el conjunto de enganche de engranaje 144 se haga avanzar a través de la abertura 118, el carro del motor principal 124 se desplaza hacia la abertura 118 y se mantiene allí operando el mando de control 132 a su estado bloqueado. A continuación, el conjunto de enganche de engranaje 144 se hace avanzar a través de la abertura 118 hasta que el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 se alinean entre sí.

Para asegurar la alineación del engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148, algunas formas de realización del dispositivo 100 incluyen al menos un elemento de alineación para guiar al menos el conjunto de acoplamiento de engranaje 144. En algunas formas de realización del dispositivo 100, se proporciona al menos una parte de un elemento de alineación en uno o más de los canales 112, las aberturas 114 y 118, el interior 120, el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranajes 144. En algunas formas de realización del dispositivo 100, el elemento de alineación puede incluir al menos una primera y una segunda secciones complementarias, en donde la primera sección está dispuesta en el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y la segunda sección está dispuesta en uno o más del canal 112, las aberturas 114 y 118, el interior 120 y el carro del motor principal 124. Por ejemplo, el elemento de alineación puede incluir una configuración de lengüeta y ranura, donde la primera sección, es decir, la lengüeta, está dispuesta en el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y la segunda sección, es decir, la ranura, está dispuesta contigua o seccional (por ejemplo, por partes) en uno o más canales 112, las aberturas 114 y 118, el interior 120 y el carro del motor principal 124. Por supuesto, los componentes o elementos del dispositivo 100 sobre los que se disponen la lengüeta y la ranura pueden invertirse. Debe apreciarse que no siempre es necesario o un requisito que el elemento de alineación incluya tanto una primera como una segunda sección. En algunas formas de realización, los componentes y/o elementos del dispositivo 100 pueden configurarse de manera que solo se requiere una sección del elemento de alineación. Algunos ejemplos no limitantes para el elemento de alineación incluyen una o más rampas, nervaduras, carriles y canales. Todas las configuraciones alternativas para el elemento de alineación que puedan ser evidentes para los expertos en la materia se consideran dentro de los límites de la presente descripción.

Una forma de realización ilustrativa no limitativa de un elemento de alineación que tiene secciones complementarias primera y segunda se ilustra en las Figuras 2A-2C. La Figura 2A es una vista en sección transversal detallada que ilustra un estado del carro del motor principal 124 sin el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 unido al mismo; La Figura 2B es una vista en sección transversal detallada que ilustra un estado del carro del motor principal 124 con el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 unido al mismo; y la Figura 2C es una vista en perspectiva de primer plano de la sección proximal 138 del cartucho del eje de accionamiento 104. En la forma de realización ilustrada, el elemento de alineación incluye una primera y una segunda sección. La primera sección, dispuesta en el carro del motor principal 124, está definida al menos en parte por un canal de inserción 150. En algunas formas de realización, el canal de inserción 150 está definido al menos en parte por la primera y la segunda guía 152 y 154, respectivamente. En algunas formas de realización, la segunda guía 154 está definida al menos en parte por una superficie plana en rampa que tiene un grosor que aumenta desde un extremo distal hasta un extremo proximal de la segunda guía 154. La segunda sección del elemento de alineación, ilustrada en la Figura 2C, está dispuesto en al menos la sección proximal 138 del carro del eje de accionamiento 104. En la forma de realización ilustrada, la segunda sección se define al menos en parte por una o más indentaciones 156, 158 configuradas para un acoplamiento deslizante con una o con ambas guías, primera y segunda 152 y 154.

En algunas formas de realización, el dispositivo 100 incluye al menos un elemento de presión para engranar el engranaje de motor principal alineado 128 y el engranaje de eje de accionamiento 154 de manera que cuando los engranajes están engranados, un movimiento de rotación de uno de entre el motor principal 126 y el eje de accionamiento 142 inducirá un movimiento de rotación en el otro. En algunas formas de realización, el al menos un elemento de presión desplaza al menos el engranaje de motor principal 126 hacia una ubicación donde el engranaje de eje de accionamiento 142 se colocará cuando los engranajes 126 y 142 estén alineados. En otras formas de realización, el al menos un elemento de presión desplaza al menos el engranaje del eje de accionamiento 142 hacia una ubicación donde el engranaje de motor principal 126 se posicionará cuando los engranajes 126 y 142 estén alineados. En formas de realización alternativas, el dispositivo 100 puede incluir uno o más elementos de presión configurados para desplazar el engranaje motor principal 126 y el engranaje del eje de accionamiento 142 uno hacia el otro cuando los engranajes 126 y 142 están alineados. Los ejemplos no limitantes de elementos de presión incluyen resortes de compresión, resortes helicoidales, resortes de láminas y otros componentes y/o materiales adecuados.

Las Figuras 2A y 2B ilustran una forma de realización ejemplar no limitativa del dispositivo 100 que tiene un elemento de presión del resorte 160 configurado para presionar al menos el engranaje del motor principal 128 hacia el engranaje del eje de accionamiento 148. Cuando el dispositivo 100 no está cargado y/o el carro

del motor principal 124 y el conjunto de engranaje 144 no están yuxtapuestos, el resorte 160 empuja al menos el engranaje del motor principal 128 hacia la ubicación en la que el engranaje del eje de accionamiento 148 se colocará cuando los engranajes 128 y 148 se alinearán cuando el dispositivo 100 esté cargado. El elemento de alineación está configurado para inhibir o minimizar el balanceo, el cabeceo y la guiñada del conjunto de enganche de engranaje 144 y el carro del motor principal 124 a medida que avanzan uno hacia el otro al cargar el dispositivo 100. Cuando el borde delantero del conjunto de acoplamiento de engranaje 144 entra en el canal de inserción 150 y el engranaje del motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 avanzan uno hacia el otro, la superficie plana en rampa de la segunda guía 154 provoca que la sección proximal del carro del motor principal 124, y al menos el engranaje de motor principal 128, se muevan en una dirección alejada del engranaje del eje de accionamiento 148 que avanza. Cuando el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 están apropiadamente yuxtapuestos, el engranaje del motor principal 128 y el engranaje del eje de accionamiento 148 estarán alineados, y los engranajes 128 y 148 se engranarán debido a la fuerza de presión del resorte 160. Si bien solo se ilustra y se describe un resorte 160 con referencia a las Figuras 2A y 2B, debería ser fácilmente evidente que se puede usar más de un resorte para proporcionar la funcionalidad requerida. En consecuencia, todas estas alternativas se consideran dentro de los límites de la presente descripción.

En algunas formas de realización, el carro del motor principal 124 incluye uno o más pasadores de alineación 162 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 incluye una o más aberturas alineadas correspondientemente configuradas para recibir el uno o más pasadores de alineación 162. El uno o más pasadores de alineación 162 y la una o más aberturas están configurados y ubicados de manera que cuando el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se yuxtaponen adecuadamente, el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 se alinearán tal como sea requerido, y se acoplarán uno o más pasadores de alineación 162 y la abertura correspondiente. De acuerdo con ello, se inhibirá el desplazamiento relativo adicional del carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y se mantendrá la alineación de los engranajes 128 y 148. Las fuerzas de resorte de uno o más elementos de presión engranarán el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148.

En algunas formas de realización, el cartucho del eje de accionamiento 104 incluye una característica de bloqueo liberable que se engrana con una característica de bloqueo liberable en al menos uno de los mangos 102 y el carro del motor principal 124. En algunas formas de realización, se proporciona un mecanismo de bloqueo de autoliberación 204 en o cerca del extremo proximal del carro del motor principal 124. En la forma de realización mostrada, el mecanismo de bloqueo de auto liberación 204 está posicionado próximo al engranaje del motor principal 128. En algunas formas de realización, al menos una parte de la sección proximal 138 del cartucho del eje de accionamiento 104 está engranada con el mecanismo de bloqueo de autoliberación 204. En algunas formas de realización, el mango 102 también tiene un mecanismo de bloqueo de autoliberación 206 dentro del canal 208. En ciertas formas de realización, el uno o más mecanismos de bloqueo de autoliberación 204 y 206 están configurados para inhibir el desplazamiento o el movimiento del carro del motor principal 124 mientras no está conectado con el cartucho del eje de accionamiento 104. Cuando el dispositivo 100 está "cargado" y el engranaje de motor principal 138 y el engranaje de eje de accionamiento 148 están engranados, uno o más mecanismos de bloqueo de autoliberación 204 y 206 están desconectados.

La Figura 1B ilustra una forma de realización alternativa de un elemento de presión alargado 164 que también se puede utilizar como un elemento de alineación. El elemento de presión 164 incluye un extremo distal fijado de forma fija o extraíble unido o formado integralmente con el cartucho del eje de accionamiento 104 en una ubicación distal del conjunto de acoplamiento de engranaje 144. En algunas formas de realización, el elemento de presión 164 se extiende proximalmente y está configurado de manera que, en ausencia de cualquier fuerza externa, un extremo proximal 166 del mismo se extiende lejos del conjunto de acoplamiento de engranaje 144. Cuando se aplica una fuerza apropiada sobre al menos una parte del elemento de presión 164, el extremo proximal 166 se desplaza en la dirección indicada por la flecha 168 hacia el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y la fuerza de resorte se almacena en el elemento de presión 164. A continuación, cuando se elimina la fuerza aplicada, la fuerza de resorte almacenada empujará el extremo proximal 166 lejos del conjunto de acoplamiento de engranaje 144 en la dirección opuesta a la indicada por la flecha 168.

Adicionalmente, en algunas formas de realización, el elemento de presión 164 puede configurarse como la primera sección de un elemento de alineación, y la segunda sección del elemento de alineación puede disponerse en al menos una parte del mango 102. La segunda sección puede ser una ranura o estructura similar configurada para un acoplamiento deslizante con el elemento de presión 164. En algunas formas de realización, el segundo elemento está dispuesto, por ejemplo, formado integralmente con el carro del motor principal 124. Adicionalmente, o como alternativa, al menos una parte del mango 102 distal del carro del motor principal 124 puede incluir la segunda sección del elemento de alineación. Por ejemplo, la segunda sección puede estar dispuesta en al menos uno o más de la abertura 114 en el extremo distal 116 del mango 102, partes de o todo el canal 112 que se extiende proximalmente desde la abertura 114, la abertura 118 en la sección intermedia 110, y al menos una parte del interior 120 proximal a la abertura 118.

En algunas formas de realización, la segunda sección del elemento de alineación puede incluir una indentación 170 configurada para alojar de manera extraíble el extremo proximal 166 del elemento de presión 164 e inhibir el desplazamiento adicional del cartucho del eje de accionamiento 104 en la dirección proximal dentro del mango 102. En particular, se inhibe el desplazamiento del conjunto de acoplamiento de engranaje 144 en la dirección proximal dentro del mango 102. En consecuencia, debería ser fácilmente evidente que el extremo proximal 166 y la indentación 170 deben tener configuraciones complementarias de manera que el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 estén alineados cuando el extremo proximal 166 se aloje de forma extraíble dentro del hueco 170. Para cargar el dispositivo 100, el extremo proximal 166 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se desplazan uno hacia el otro y ambos se insertan a continuación a través de la abertura 114 en el mango 102. El conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y el carro del motor principal 124 se desplazan uno hacia otro hasta que el extremo proximal 166 del elemento de presión 164 se aloja de manera extraíble dentro de la indentación 170. El engranaje del motor principal 128 y el engranaje del eje de accionamiento 148 estarán alineados entre sí, y la fuerza de resorte almacenada dentro del elemento de presión 164 provocará que los engranajes 128 y 148 se engranen.

Algunas formas de realización del dispositivo 100 pueden incluir uno o más mecanismos de liberación para separar, por ejemplo, desengranar los engranajes 126 y 142 engranados de modo que el cartucho del eje de accionamiento 104 intercambiable pueda retirarse del mango 102. En otras formas de realización del dispositivo 100, uno o más del mango 102, el cartucho del eje de accionamiento 104 y el elemento de alineación pueden configurarse de manera que un desplazamiento del mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 separándose uno del otro separará el carro del motor principal 124 yuxtapuesto y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y también separará, es decir, desengranará, los engranajes 126 y 142 engranados.

Las Figuras 3A y 3B son vistas laterales parciales de una forma de realización para engranar el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 entre sí en una forma de realización del dispositivo 100. Tal como se describe en otro punto de la presente memoria descriptiva, las formas de realización de los dispositivos descritos en este documento, por ejemplo, el dispositivo 100, incluyen un mango definido al menos en parte por una sección intermedia hueca alargada. La Figura 3A ilustra una parte de un interior 302 dentro de una forma de realización de una sección intermedia hueca alargada de un mango, por ejemplo, el mango 102. Al igual que sucede con el interior 120, el interior 302 está configurado para el alojamiento y para un desplazamiento lineal de un conjunto de acoplamiento de engranaje 304 y un carro de motor principal 306. En varios aspectos, las formas de realización del conjunto de acoplamiento de engranaje 304 y del carro de motor principal 306, respectivamente, son sustancialmente similares al conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y el carro del motor principal 124 descrito en otro punto de la presente memoria descriptiva con referencia al dispositivo 100. Como tal, el conjunto de acoplamiento de engranaje 304 incluye un engranaje de eje de accionamiento 308 unido fijamente a un extremo proximal de un eje de accionamiento que se extiende distalmente desde allí, y el carro de motor principal 306 incluye un motor principal 310 que tiene un engranaje de motor principal 312 unido de forma fija a un eje 314 del mismo.

Tal como se muestra, el interior 302 incluye un carril de guía 316 que se extiende a través de al menos una parte del mismo. En algunas formas de realización, el carril de guía 316 divide el interior 302 en al menos una primera sección 318 y una segunda sección 320. Tal como se ilustra, la primera sección 318 está configurada para acomodar el conjunto de acoplamiento de engranaje 304 y el carro de motor principal 306 mientras que el engranaje del eje de accionamiento 308 y el engranaje del motor principal 312 están alineados entre sí pero no están engranados. La segunda sección 320 está configurada para acomodar el conjunto de acoplamiento de engranaje 304 y el carro de motor principal 306 después de que el engranaje de eje de accionamiento 308 y el engranaje de motor principal 312 estén engranados. El carril de guía 316 incluye además una sección de transición 322 que se extiende entre la primera y la segunda secciones 318 y 320, respectivamente. En algunas formas de realización, la sección de transición 322 está configurada para avanzar al menos el engranaje 308 del eje de accionamiento alineado y el engranaje del motor principal 312 uno hacia el otro mientras que el conjunto del engranaje 304 y el carro del motor principal 306 están desplazados, individualmente o en combinación, desde la primera sección 318 a la segunda sección 320. Tal como resultará evidente, la sección de transición 322 está configurada, por lo tanto, para engranar el engranaje de eje de accionamiento 308 alineado y el engranaje del motor principal 312 cuando se desplazan desde la primera sección 318 a la segunda sección 320. En la forma de realización ilustrada, mientras que el conjunto de acoplamiento engranaje 304 y el carro de motor principal 306 se desplazan juntos desde la primera sección 318 a la segunda sección 320, la sección de transición 322 hace que el carro de motor principal 306 pivote alrededor de un punto de pivote 324 de forma tal que al menos el engranaje de motor principal 312 se desplaza hacia, y engrana con, el engranaje de eje de accionamiento 308. En algunas formas de realización, invirtiendo el desplazamiento del conjunto de acoplamiento de engranaje 304 y el carro 306 del motor principal de la segunda sección 320 a la primera sección 318 se desengranará el engranaje del eje de accionamiento 308 y el engranaje del motor principal 312 entre sí. El cartucho del eje de accionamiento del que es componente el conjunto de acoplamiento de engranaje 304 puede retirarse del mango y reemplazarse con un cartucho del eje de accionamiento diferente u otro similar que tenga un

conjunto de acoplamiento de engranaje sustancialmente similar al conjunto de acoplamiento de engranaje 304.

En la primera sección 318 de la forma de realización ilustrada en la Figura 3A, el carro de motor principal 306 se muestra inclinado alrededor del punto de pivote 324 de manera que el engranaje de eje de accionamiento 308 y el engranaje de motor principal 312 están separados y no engranados entre sí. En algunas formas de realización, la inclinación ilustrada del carro de motor principal 306 puede deberse a fuerzas gravitatorias. Aunque no se muestra, otras formas de realización pueden incluir uno o más elementos de presión configurados para inclinar el carro 306 de motor principal tal como se ilustra. Los elementos de presión ejemplares no limitantes incluyen resortes helicoidales, resortes de láminas y componentes similares configurados para almacenar fuerzas elásticas cuando se desplazan desde su estado "normal". Por ejemplo, se pueden proporcionar uno o más resortes helicoidales, teniendo cada uno un estado comprimido como su estado "normal", mediante lo cual, en la primera sección 318, el carro del motor principal 306 se inclina tal como se ilustra en la Figura 3A. Desplazar el carro de motor principal 306, con el conjunto de acoplamiento de engranaje 304, a la segunda sección 320, tal como se ilustra en la Figura 3B, "estirará" el uno o más resortes y almacenará las fuerzas de resorte en su interior. El desplazamiento posterior del carro de motor principal 306, con el conjunto de engranaje de engranaje 304, desde la segunda sección 320 a la primera sección 318 liberará las fuerzas de resorte mediante las cuales el carro de motor principal 306 se inclinará tal como se ilustra en la Figura 3A, y el engranaje del eje de accionamiento 308 y el engranaje del motor principal 312 se desengranarán, es decir, se separarán entre sí.

Para utilizar el dispositivo 100, la sección distal 108 del mango 102 y la sección distal 140 del cartucho del eje de accionamiento 104 necesitan estar acopladas entre sí de manera que, durante el uso, el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 permanezcan engranados entre sí dentro del mango 102. Con ese fin, las formas de realización del dispositivo 100 pueden incluir uno o más conectores y mecanismos de liberación asociados, respectivamente, configurados para acoplarse y separarse o desenganchar el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 entre sí. Tal como se establece, dicho acoplamiento necesita ser liberable porque puede ser deseable o necesario reemplazar el cartucho del eje de accionamiento 104 durante el procedimiento. Por consiguiente, algunas formas de realización del uno o más conectores incluyen secciones primera y segunda complementarias que pueden formarse integralmente, respectivamente, con la sección distal 108 del mango 102 y con la sección distal 140 del cartucho del eje de accionamiento 104. La primera y la segunda secciones están configuradas para acoplarse de forma extraíble entre sí. Resultará evidente para un experto en la técnica que el componente sobre el cual se forman la primera y la segunda secciones se puede invertir sin afectar la funcionalidad requerida. En otras palabras, la funcionalidad del conector no cambiará si la primera sección está formada integralmente con la sección distal 140 del cartucho del eje de accionamiento 104 y la segunda sección formada integralmente con la sección distal 108 del mango 102.

Las Figuras 1A y 1B ilustran una forma de realización de un conector configurado para mantener el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 conectados entre sí mientras el dispositivo 100 está en uso. El conector incluye un conector con pestañas 172 formado integralmente con la sección distal 140 del cartucho del eje de accionamiento 104 y uno o más orificios 176 complementarios formados integralmente con la sección 108 distal del mango 102. El conector con pestañas 172 incluye una o más pestañas 174, cada una de las cuales se acopla de manera extraíble con un orificio complementario 176 en la sección distal 108. Cuando el dispositivo 100 está "cargado", es decir, las secciones distales 108 y 140 hacen contacto entre sí, el conector con pestañas 172 impide la separación del mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 mientras el dispositivo 100 está en uso durante un procedimiento. Para "descargar" el dispositivo 100, es decir, separar el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 uno del otro, las secciones distales 108 y 140 se pueden desacoplar una de la otra aplicando presión a las lengüetas 174 en la dirección indicada por las flechas 178, y separando las secciones distales 108 y 140 una de la otra.

En algunas formas de realización, cuando el cartucho del eje de accionamiento intercambiable 104 está cargado, y el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 están engranados y acoplados entre sí adecuadamente, puede existir un espacio entre la sección distal 140 del cartucho del eje de accionamiento 104 y el extremo distal 116 del mango 102. En algunas formas de realización, el uno o más conectores para conectar de manera extraíble el extremo distal 116 del mango 102 y la sección distal 140 del cartucho del eje de accionamiento 104 entre sí pueden incluir un mecanismo de sellado para crear un acoplamiento sellado entre ellos.

Las formas de realización ejemplares alternativas de uno o más conectores y mecanismos de liberación asociados incluyen conectores de encaje a presión, conectores de lengüeta y ranura, carriles, conectores giratorios, montajes de bayoneta y nervaduras. Por ejemplo, en un ejemplo de realización no limitante, el mecanismo de sellado (es decir, el uno o más conectores) puede ser un montaje de bayoneta en el que un desplazamiento giratorio del mango 102 y/o el cartucho del eje de accionamiento 104 en direcciones opuestas, después de ser yuxtapuesto, conecta o desconecta el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 entre sí.

En algunas formas de realización, el uno o más conectores para conectar de forma extraíble el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 entre sí también están configurados para funcionar como un sello. Por ejemplo, el uno o más conectores también pueden formar un sello fluido que inhibe cualquier flujo de fluido a través del mismo.

- 5 Otras formas de realización de uno o más mecanismos de liberación que pueden ser evidentes para los expertos en la técnica se consideran dentro de los límites de la presente descripción.

10 Tal como se ilustra en las Figuras 1A-1C, el dispositivo 100 incluye una abrazadera o freno de cable de guía 180 en la sección proximal 106 del mango 102. La aplicación de la abrazadera 180 del cable de guía o del freno 180 permite al usuario del dispositivo 100 detener la inserción o retracción de un cable de guía 182 que se extiende a través del dispositivo 100. Cuando la pinza de cable de guía o el freno 180 se acciona hasta su estado desacoplado, el cable de guía 182 puede insertarse o retraerse a continuación.

15 En algunas formas de realización, la sección proximal 106 del mango 102 incluye al menos un panel de control 184 a través del cual el usuario puede supervisar y/o controlar el funcionamiento del dispositivo 100. Algunas formas de realización del al menos un panel de control 184 permiten al usuario del dispositivo 100 iniciar, detener, cambiar y controlar la velocidad de rotación del motor principal 126 que afecta la velocidad de rotación del eje de accionamiento 142. Algunas formas de realización del al menos un panel de control 184 permiten al usuario del dispositivo 100 supervisar y/o controlar el flujo de solución salina. Algunas formas de realización del dispositivo 100 pueden incluir uno o más cables de fibra óptica que se extienden dentro de la vasculatura de un paciente. En dichas formas de realización del dispositivo 100, el al menos un panel de control 184 puede configurarse para mostrar elementos visuales, por ejemplo, imágenes, del interior de la vasculatura. Algunas formas de realización del dispositivo 100 pueden incluir uno o más sensores para detectar condiciones como por ejemplo si el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 están acoplados apropiadamente tal como se requiere para operar el dispositivo 100. El uno o más sensores también pueden incluir medios para detectar parámetros tales como las condiciones ambientales (por ejemplo, temperatura, presión, etc.) dentro de la vasculatura y/o las condiciones físicas (por ejemplo, grosor, flexibilidad, etc.) de la vasculatura. En consecuencia, algunas formas de realización del al menos un panel de control 184 pueden configurarse para mostrar las condiciones detectadas. Algunas formas de realización del al menos un panel de control 184 pueden incluir al menos un microprocesador, memoria, interfaces de visualización, puertos o interfaces de entrada / salida, etc. Todas las funcionalidades del al menos un panel de control 184 que puedan ser evidentes para los expertos en la materia se consideran dentro de los límites de la presente descripción.

35 Tal como se describe en otro punto de la presente memoria descriptiva, algunas formas de realización del dispositivo 100 incluyen uno o más sensores para detectar si el mango 102 y el cartucho del eje de accionamiento 104 están o no conectados correctamente. Más específicamente, el uno o más sensores están configurados para detectar si el extremo distal 116 del mango 102 y el extremo proximal de la sección distal 140 están o no conectados correctamente. Si no se detecta la conexión adecuada tal como se requiere para operar el dispositivo 100, se puede impedir que el eje de accionamiento 142 avance y/o gire. Esto también es aplicable para formas de realización en las que el eje de accionamiento 142 está configurado como un eje de accionamiento telescópico tal como se ilustra en la Figura 1E.

40 En algunas formas de realización del dispositivo 100, la sección distal 140 del cartucho del eje de accionamiento 104 incluye un cono frontal 186. En formas de realización del dispositivo 100 en el que el eje de accionamiento 142 es telescópico, el cono frontal 186 y el cartucho del eje de accionamiento 104 están configurados para estar unidos de forma extraíble entre sí. La Figura 1F ilustra una forma de realización en la que el cono frontal 186 incluye una estructura 188 que se extiende de forma proximal y el cartucho del eje de accionamiento 104 incluye un hipotubo de engranaje de salida 190. Tal como se muestra, una sección proximal 192 de la estructura 188 y una sección distal 194 del hipotubo 190 incluyen elementos complementarios 196 y 198, respectivamente, configurados para conectar de manera extraíble la estructura 188 y el hipotubo 190 entre sí. En algunas formas de realización, los elementos complementarios 196 y 198 incluyen, respectivamente, una pestaña presionada por resorte y una sangría configurada para acoplamiento deslizable entre sí. En ciertas formas de realización, la pestaña presionada por resorte está configurada como un resorte de lámina. En otras formas de realización, los elementos complementarios 196 y 198 incluyen, respectivamente, una pestaña presionada por medio de un resorte y una depresión configurada para un acoplamiento deslizable entre sí. Por supuesto, las configuraciones de los elementos complementarios 196 y 198 pueden invertirse. Además, las formas de realización descritas e ilustradas son ejemplares y, como tales, no deben interpretarse como limitantes. Las modificaciones o formas de realización alternativas para conectar de forma extraíble el cono frontal 186 y el hipotubo 190 se consideran dentro de los límites de la presente descripción.

60 En uso, cuando el eje de accionamiento 142 está en el estado retraído y no está telescópico, la estructura 188 y el hipotubo 190 están conectados o acoplados entre sí en sus respectivas secciones proximal y distal 192 y 194. En algunas formas de realización, el dispositivo 100 debe estar "cargado" para convertir en telescópico el eje de accionamiento 142. Si el dispositivo 100 está "descargado", uno o más mecanismos de bloqueo (que no se muestran) impiden que el eje de accionamiento 142 sea telescópico. Cuando el

dispositivo 100 está "cargado", uno o más mecanismos de bloqueo se desengranan, y el eje de accionamiento 142 se puede convertir en telescópico desplazando el cono frontal 186 y el mango 102 en direcciones opuestas alejándose uno del otro.

5 En algunas formas de realización, la estructura 188 y el hipotubo 190 incluyen elementos de alineación complementarios para ayudar a la inserción de la sección proximal 192 en la sección distal 194. En la forma de realización ilustrada, el hipotubo 190 incluye un extremo distal 200 que se ensancha hacia fuera, y la estructura 188 incluye un extremo proximal estrechado hacia dentro 202. La realización descrita no debe interpretarse como limitativa. En formas de realización alternativas, la sección distal 194 del hipotubo 190 se puede configurar para su inserción y retracción desde la sección proximal 192 de la estructura 188.

10 Algunas formas de realización del dispositivo 100 incluyen un puerto de infusión de solución salina en comunicación fluida con un depósito de solución salina. El dispositivo puede incluir además un tubo interno de solución salina configurado para transportar la solución salina desde el puerto de infusión a un lumen interno de un catéter. Como tal, la solución salina del depósito puede usarse para reducir la fricción entre el eje de accionamiento giratorio 142 y cualquier componente no giratorio dispuesto dentro y/o alrededor
15 de transferencia de calor.

La Figura 4A es una vista en perspectiva de una sección distal 402 en una forma de realización de un cartucho del eje de accionamiento intercambiable para otra forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional. La sección distal 402 incluye una sección tubular 404 que tiene un canal 406 que se extiende proximalmente a la misma, y un cono frontal tubular 408 que se extiende distalmente desde allí. El tubo de la sección tubular 404 es contiguo en su primer extremo abierto con el canal 406, y es contiguo en su segundo extremo abierto, opuesto al primer extremo abierto, con un primer extremo abierto del tubo del cono frontal 408. Un segundo extremo abierto, opuesto al primer extremo abierto, del tubo del cono frontal 408 define la abertura 146 en un extremo distal 410 de la sección distal 402. Como tal, la sección distal 402 está configurada para pasar a través del eje de accionamiento 142 unido de forma fija en su extremo proximal al engranaje de eje de accionamiento 148 y que tiene un extremo distal configurado para la inserción en una vasculatura de un paciente. Aunque la sección distal 402 se ilustra con una sección transversal generalmente circular en su totalidad, la forma geométrica no se debe considerar como un requisito ni/o limitación. Las formas alternativas que se extienden por toda la sección distal 402 y/o en partes de las mismas se consideran dentro de los límites de la presente descripción.
20
25
30

La Figura 4B es una vista en sección transversal del canal 406 a lo largo de un plano que se extiende a través de la línea de sección B-B mostrada en la Figura 4A. En la forma de realización ilustrada, el canal 406 tiene una geometría generalmente en forma de U que tiene un canal 412 definido al menos en parte por paredes opuestas 414 y 416. Sin embargo, esta forma geométrica específica para el canal 406 debe considerarse como un requisito y/o limitante. Las configuraciones alternativas que puedan ser evidentes para los expertos en la técnica se consideran dentro de los límites de la presente descripción.
35

La sección distal 402 se ilustra con una aleta 418 que se extiende longitudinalmente sobre al menos una parte de la misma. En la Figura 4A, la aleta 418 se ilustra extendiéndose a lo largo de toda la longitud de la sección tubular 404 y el canal 406. Sin embargo, la extensión longitudinal de la aleta 418 y/o su ubicación en la superficie externa de la sección distal 402 no se debe considerar como un requisito ni/o limitación. En algunas formas de realización, la aleta 418 se extiende solo a lo largo de partes de la sección tubular 404 y/o el canal 406. En ciertas formas de realización, la aleta 418, y/o partes de la misma, están situadas en una o más ubicaciones en la superficie externa de la sección distal 402. Todas las formas, tamaños, ubicaciones, etc. alternativos, para la aleta 418, que puedan ser evidentes para los expertos en la técnica se consideran dentro de los límites de la presente descripción.
40
45

Con referencia a las Figuras 4A y 1B, debería ser evidente que las secciones distales respectivas 402 y 140 de los cartuchos de eje de accionamiento son sustancialmente diferentes entre sí. Por consiguiente, las secciones distales de los mangos a través de las cuales los cartuchos del eje de accionamiento que tienen las secciones distales 402 y 140 están insertados para acoplar de forma desmontable con el mango también necesitan ser diferentes entre sí. La Figura 4C es una vista en perspectiva de una forma de realización de un mango 420 que tiene una sección distal 422 diferente de la sección distal 108 del mango 102 ilustrada en la Figura 1B. En algunos otros aspectos, los mangos 420 y 102 son sustancialmente similares entre sí. Una vista desde arriba de al menos una parte de la sección distal 422 próxima a un extremo distal 424 del mango 420 se ilustra en la Figura 4D.
50

55 En general, la sección transversal de la sección distal 422 del mango 420 a través de la cual se inserta el cartucho del eje de accionamiento y la sección transversal de al menos la sección tubular 404 de la sección distal 402 son complementarias y/o sustancialmente similares. Tal como se ilustra en la Figura 4D, la sección distal 422 incluye un canal 426 definido al menos en parte por riles o paredes de protección opuestos 428 y 430. El canal 426 y los carriles de protección opuestos 428 y 430 se extienden proximalmente desde una abertura 432 en el extremo distal 424, y están configurados para su acoplamiento deslizable con al menos la aleta 418, la sección tubular 404 y el canal 406 de la sección distal 402 del
60

cartucho del eje de accionamiento. En algunas formas de realización, el canal 426 y los raíles de protección opuestos 428 y 430 están configurados para alinear las secciones distales 402 y 422 entre sí.

5 En algunas formas de realización, el extremo distal 424 y al menos una parte de la sección distal 422 proximal del mismo están configurados para conectarse de forma extraíble con al menos una parte del cono frontal 408 de la sección distal 402. En algunas formas de realización, el dispositivo incluye al menos un conector que tiene una primera y segunda secciones complementarias 434 y 436, respectivamente, dispuestas en el cono frontal 408 y la sección distal 422, y configuradas para conectar y desconectar el cono frontal 408 y la sección distal 422.

10 Para "cargar" el dispositivo, el conjunto de enganche de engranaje 144 se inserta a través de la abertura 432 en el mango y se conecta de manera extraíble con el carro del motor principal 124 alojado dentro del interior 120 en la sección intermedia 110 del mango 420. Tal como se describe en otro punto de la presente memoria descriptiva, el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 engranarán cuando el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 estén conectados entre sí. A continuación, tal como se indica mediante la flecha direccional 438, el canal 406 y la
15 sección tubular 404 de la sección distal 402 se insertan en la sección distal 422 del mango 420 a través de la abertura 432. La sección distal 402 y al menos la sección distal 422 del mango 420 se desplazan en direcciones opuestas entre sí hasta que las secciones primera y segunda 434 y 436 del conector se acoplan entre sí. En la forma de realización ilustrada, para "descargar" el dispositivo, por ejemplo para cambiar o reemplazar el cartucho del eje de accionamiento, la sección distal 402 y al menos la sección distal 422 del
20 mango 420 se desplazan en direcciones opuestas alejándose entre sí mientras se empuja simultáneamente o presionando al menos la primera sección 434 del conector en la dirección indicada por la flecha 440. Al mismo tiempo, o posteriormente, el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y el carro del motor principal 124 se desconectan y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se retira del mango 420 a través de la abertura 432.

25 La Figura 5 es una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional 500 en un estado desmontado. Los elementos y componentes del dispositivo 500 que son sustancialmente similares o iguales a los de otras formas de realización del dispositivo se identifican con los mismos números de referencia. El dispositivo 500 incluye un mango 502 y un cartucho del eje de accionamiento intercambiable 504, en el que el mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento 504
30 incluyen uno o más conectores configurados para conectar de forma extraíble el mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento 504 entre sí.

Algunas formas de realización del mango 502 incluyen una sección proximal 106, una sección distal 508 y una sección intermedia alargada 510. La sección distal 508 incluye un canal 512 que se extiende proximalmente desde una abertura 514 en un extremo distal 516 del mango 502. Algunas formas de
35 realización de la sección intermedia 510 incluyen un canal 518 que se extiende entre las secciones proximal y distal 106 y 508, respectivamente, del mango 502. El canal 518 está configurado para el alojamiento y desplazamiento longitudinal de un carro de motor principal 520 dispuesto en su interior. El carro de motor principal 520 incluye un motor principal 522 y un engranaje de motor principal 524 unido de forma fija a un eje del motor principal 522.

40 Algunas formas de realización del cartucho del eje de accionamiento 504 incluyen una sección proximal 526, una sección distal 528 y una sección intermedia 530 que tiene una ranura 532 que se extiende longitudinalmente entre las secciones proximal y distal 526 y 528, respectivamente. El cartucho del eje de accionamiento incluye además al menos un botón de control 534 que tiene al menos una parte del mismo que se extiende a través de la ranura 532 y está acoplado operativamente a un conjunto de acoplamiento
45 de engranaje 536. Operativamente y funcionalmente, el botón de control 534 es sustancialmente similar al botón de control 132 del dispositivo 100. En particular, el desplazamiento longitudinal del botón de control 534 a lo largo de la ranura 532 inducirá un desplazamiento longitudinal similar del conjunto de acoplamiento de engranaje 536. Al igual que sucede con el botón de control 132, el botón de control 534 puede operarse entre estados bloqueado y desbloqueado. El conjunto de acoplamiento de engranaje 536 incluye un
50 engranaje de eje de accionamiento 538 unido fijamente a un extremo proximal de un eje de accionamiento que se extiende distalmente desde allí y a través de una abertura en la sección distal 528 del cartucho del eje de accionamiento 504.

Para utilizar el dispositivo 500, el mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento intercambiable 504 pueden estar conectados de forma extraíble entre sí tal como se indica a continuación. El botón de control
55 534 se utiliza para desplazar proximalmente el conjunto de acoplamiento de engranaje 536 y colocarlo próximo a y/o dentro de la sección proximal 526 del cartucho del eje de accionamiento 504. En algunas formas de realización, como por ejemplo la ilustrada en la Figura 5, el conjunto de acoplamiento de engranaje 536 puede estar posicionado de manera que una parte del mismo y/o el engranaje de eje de accionamiento 538 se extienda proximalmente más allá del extremo proximal 544. También tal como se
60 ilustra, el carro del motor principal 520 está ubicado próximo a un extremo distal 546 del canal 518. El engranaje del motor principal 524 y el engranaje del eje de accionamiento 538 están alineados y engranados yuxtaponiendo el carro del motor principal 520 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 536. Al mismo

tiempo, el mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento 504 se desplazan uno hacia el otro hasta que el extremo proximal 544 de la sección proximal 526 (es decir, el cartucho del eje de accionamiento 504) y el extremo distal 542 de la sección proximal 506 se acoplan de forma desmontable. Algunas formas de realización del dispositivo 500 pueden incluir secciones complementarias de uno o más elementos de alineación para ayudar en y/o mantener la alineación del engranaje de motor principal 524 y el engranaje de eje de accionamiento 538. Las formas de realización ejemplares no limitativas del uno o más elementos de alineación incluyen lengüetas y ranuras, raíles, canales y nervaduras. Algunas formas de realización del dispositivo 500 pueden incluir secciones complementarias de uno o más conectores para acoplar de forma desmontable el carro de motor principal 520 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 536. Las formas de realización ejemplares no limitativas del uno o más conectores incluyen conectores con pestañas y conectores de encaje a presión.

Las formas de realización del dispositivo 500 incluyen uno o más conectores que tienen una primera y una segunda secciones complementarias configuradas para acoplar (o conectar) de manera extraíble el mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento 504 entre sí. Algunas formas de realización del conector incluyen una o más pestañas deslizables 540 formadas integralmente con la sección proximal 506 del mango 502 y receptores de pestañas complementarios (que no se muestran) formados integralmente con una sección proximal 526 del cartucho del eje de accionamiento 504. Mientras que la Figura 5 ilustra solo una pestaña deslizable 540 en un extremo distal 542 de la sección proximal 506, esto no debe interpretarse como limitativo. Debería tenerse en cuenta que la mayoría de las formas de realización del dispositivo 500 incluirán una o más pestañas deslizables adicionales formadas integralmente con la sección proximal 506 en el extremo distal 542 de la misma. Por ejemplo, la sección proximal 506 puede incluir una lengüeta deslizable en el lado o pared opuesto al lado o pared sobre el que está dispuesta la lengüeta deslizable 540 de forma ilustrativa. Adicionalmente, o como alternativa, el extremo distal 542 de la sección proximal 506 puede incluir una lengüeta deslizable formada integralmente en el mismo lado o pared sobre el cual está dispuesto ilustrativamente el panel de control 184. Aunque no se muestra en la Figura 5, debería ser fácilmente evidente que para cada una de las una o más pestañas deslizables 540, el cartucho del eje de accionamiento 504 incluirá un receptor de pestañas complementarias formado integralmente con la sección proximal 526 en un extremo proximal 544 de la misma. Por supuesto, no es necesario ni es un requisito que el uno o más conectores incluyan lengüetas deslizantes complementarias 540 y receptores de lengüetas. Las configuraciones alternativas del uno o más conectores que pueden ser evidentes para los expertos en la técnica se consideran dentro de los límites de la presente descripción. Por ejemplo, el uno o más conectores pueden incluir conectores de encaje a presión y conectores de lengüeta y ranura.

Algunas formas de realización del dispositivo 500 pueden incluir uno o más conectores alternativos y/o adicionales que tienen una primera y una segunda secciones configuradas para acoplar (o conectar) de forma desmontable el mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento 504 entre sí. El mango 502 se puede considerar como una sección inferior del dispositivo 500, y el cartucho del eje de accionamiento 504 se puede considerar como una sección superior del dispositivo 500. Por ejemplo, la forma de realización del dispositivo 500 ilustrado en la Figura 5 incluye una primera sección 546 formada integralmente con la sección distal 508 del mango 502, y una segunda sección complementaria (que no se muestra) formada integralmente con la sección distal 528 del cartucho del eje de accionamiento 504. La primera y la segunda secciones de dichos conectores están configuradas para acoplar de manera extraíble al menos las secciones distales 508 y 528, respectivamente, del mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento 504. En algunas formas de realización, tal como la ilustrada en la Figura 5, el mango 502 y el cartucho del eje de accionamiento 504 se desplazan uno hacia el otro como se indica por la flecha direccional 548, y a continuación se acoplan de forma extraíble desplazando las secciones distales 508 y 528 una hacia la otra como se indica mediante la flecha direccional 550. En algunas formas de realización, el conector en la sección distal del dispositivo 500 (es decir, en las secciones distales 508 y 528) puede configurarse adicionalmente como un elemento de alineación como por ejemplo un conector de lengüeta y ranura para acoplamiento deslizable con o sin conectores rápidos o conectores de pestañas. En algunas formas de realización, el dispositivo 500 puede incluir elementos y/o conectores de alineación adicionales y/o alternativos, teniendo cada uno primera y segunda secciones complementarias formadas integralmente con los bordes laterales opuestos que se extienden longitudinalmente desde el mango 502 y el cartucho 504 del eje de accionamiento. Por ejemplo, las primeras secciones pueden estar formadas integralmente con los bordes laterales opuestos 552 y 554 del mango 502, con las segundas secciones complementarias, respectivamente, formadas integralmente con el borde lateral opuesto 556 y el borde lateral no mostrado del cartucho del eje de accionamiento 504. Todas las configuraciones alternativas para el uno o más conectores y/o el uno o más elementos de alineación que pueden ser evidentes para los expertos en la materia se consideran dentro de los límites de la presente descripción.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de otra forma de realización más de un dispositivo de aterectomía rotacional 600 en un estado desmontado. Los elementos y componentes del dispositivo 600 que son sustancialmente similares o iguales a los de otras formas de realización del dispositivo se identifican con los mismos números de referencia. El dispositivo 600 incluye un mango 602 y un cartucho del eje de accionamiento intercambiable 604, en el que el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 incluyen uno o más conectores configurados para conectar de forma extraíble el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 entre sí. El mango 602 incluye una sección proximal 106, una sección distal

606, y una sección intermedia hueca alargada 110 que se extiende entre las secciones proximal y distal 106 y 606, respectivamente. La sección intermedia 110 incluye la abertura 118 entre el interior 120 de la misma y un canal 608 en la sección distal 606 configurado para recibir el conjunto de acoplamiento de engranaje 144. El cartucho del eje de accionamiento 604 incluye una sección distal 610 que tiene una
 5 abertura en un extremo distal 612 de la misma configurada para el paso a través del eje de accionamiento 142 que se extiende distalmente desde el conjunto de acoplamiento de engranaje 144.

El mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 están conectados de forma extraíble insertando primero el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 a través de la abertura 118 en el interior 120 de la sección intermedia 110. El conjunto de acoplamiento de engranaje 144 y el carro del motor principal 124
 10 dentro del interior 120 están acoplados de forma extraíble tal como se describe en otro punto de la presente memoria descriptiva con referencia al dispositivo 100. A continuación, el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 se conectan de forma desmontable yuxtaponiendo las secciones distales 606 y 610, y desplazando el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 uno hacia el otro.

En la Figura 6, el dispositivo 600 se ilustra con un primer y un segundo conectores, cada uno de los cuales tiene unas secciones complementarias primera y segunda configuradas para conectar de manera extraíble el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604. La primera sección del primer conector se muestra como ganchos opuestos 614 y 616 formados integralmente con paredes y/o bordes laterales respectivos opuestos 618 y 620 de la sección distal 606. La segunda sección complementaria del primer conector incluye receptores de gancho (que no se muestran) para que los ganchos 614 y 616 estén formados integralmente con las paredes y/o bordes laterales opuestos, por ejemplo, pared/borde 622, de la sección distal 610. Los receptores de gancho están configurados para alojar de manera extraíble los ganchos 614 y 616. Cuando el mango yuxtapuesto 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 se desplazan uno hacia el otro, los ganchos 614 y 616 se alojan de forma deslizante y extraíble en los receptores de gancho en la sección distal 610.

El segundo conector para conectar de forma extraíble el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento es un conector con pestañas. La primera sección del conector con pestañas se muestra como una pestaña 624 formada integralmente con la sección distal 610 en un extremo proximal (o borde o pared) 626 de la misma. La segunda sección complementaria del segundo conector se muestra como un receptor de pestaña 628 formado integralmente con el mango 602 en un extremo distal (o borde o pared) 630 de la sección intermedia 110. El receptor de pestaña 628 está configurado para alojar de manera deslizante y de forma extraíble al menos una parte de la pestaña 624. Cuando el mango yuxtapuesto 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 se desplazan uno hacia el otro, la pestaña 624 es alojada de forma deslizante y extraíble por el receptor de pestaña en el mango 602.

En algunas formas de realización, el dispositivo 600 incluye uno o más elementos de alineación que tienen unas secciones complementarias primera y segunda configuradas para alinear las secciones distales 606 y 610 entre sí en preparación para o mientras se conecta de manera extraíble el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 entre sí. En algunas formas de realización, el uno o más elementos de alineación están configurados como elementos de lengüeta y ranura formados integralmente con los bordes laterales de las secciones distales 606 y 610.

En algunas formas de realización, los conectores primero y segundo funcionan simultáneamente para conectar de forma extraíble el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604. En algunas formas de realización, uno de los conectores primero y segundo opera antes que el otro. Adicionalmente o de forma alternativa, uno o ambos del primer y el segundo conectores pueden configurarse como un primer y un segundo elemento de alineación para alinear las secciones distales 606 y 610, respectivamente, del mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604.

Para reemplazar o intercambiar un cartucho del eje de accionamiento 604 instalado con otro, el primer y el segundo conector se accionan para desacoplar sus respectivas secciones primera y segunda, y el mango 602 y el cartucho del eje de accionamiento 604 se separan el uno del otro. El conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se retira entonces de la sección intermedia 110 a través de la abertura 118. Algunas formas de realización del dispositivo 600 incluyen un soporte 632 para sujetar el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 cerca de la abertura 118 y alinearlos antes de insertar el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 en el interior 120 de la sección intermedia 110 a través de la abertura 118. El soporte 632 también se puede utilizar para sostener el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 cuando se retira del interior 120 de la sección intermedia 110 a través de la abertura 118. El soporte 632 también puede configurarse para proteger al menos una parte del conjunto de acoplamiento de engranaje 144, que incluye el engranaje del eje de accionamiento 148, mientras que el mango 602 y el cartucho 604 del eje de accionamiento no están conectados.

Aunque se han descrito configuraciones específicas con referencia al primer y al segundo conector y con referencia al uno o más elementos de alineación, las formas de realización adicionales y/o alternativas serán evidentes para los expertos en la materia. Todas dichas formas de realización adicionales y/o alternativas

configuradas para proporcionar las mismas funcionalidades o sustancialmente similares se consideran dentro de los límites de la presente divulgación.

5 La Figura 7A es una vista en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo de atrectomía rotacional 700 en un estado desmontado. Los elementos y componentes del dispositivo 700 que son sustancialmente similares o iguales a los de otras formas de realización del dispositivo se identifican con los mismos números de referencia. El dispositivo 700 incluye un mango 702 y un cartucho del eje de accionamiento intercambiable 704, en el que el mango 702 y el cartucho del eje de accionamiento 704 incluyen uno o más conectores configurados para conectar de forma extraíble el mango 702 y el cartucho del eje de accionamiento 704 entre sí. El mango 702 incluye la sección proximal 106, una sección distal 706 y una sección intermedia hueca alargada 708 que se extiende entre las secciones proximal y distal 106 y 706, respectivamente. La sección intermedia 708 incluye una puerta 710 operable para acceder al interior 120 de la misma, y la abertura 118 entre el interior 120 y el canal 112 en la sección distal 706. El cartucho del eje de accionamiento 704 incluye el eje de accionamiento 142 que se extiende distalmente desde el conjunto de acoplamiento de engranaje 144, y una sección distal 712 que tiene una abertura en un extremo distal de la misma a través del cual se extiende el eje de accionamiento 142. Aunque no se muestra, y como en otras formas de realización del dispositivo, el dispositivo 700 incluye uno o más conectores, cada uno de los cuales tiene una primera y una segunda secciones complementarias configuradas para conectar de manera extraíble las secciones distales 706 y 712 entre sí. Al igual que sucede con otras formas de realización del dispositivo, el dispositivo 700 puede incluir uno o más elementos de alineación.

20 La Figura 7B es una vista lateral detallada que ilustra un conector pivotante 714 configurado para acoplar de manera extraíble y pivotante el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 entre sí. El conector pivotante 714 está configurado además para alinear y engranar el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148. El conector pivotante 714 incluye un punto de pivote o eje 716 y unas secciones primera y segunda complementarias formadas integralmente con el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144. El carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 están conectados de forma pivotante y extraíble en sus respectivas secciones primera y segunda.

30 Para "cargar" el dispositivo 700, el interior 120 de la sección intermedia 708 queda expuesto abriendo la puerta 710. El carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se acoplan de manera pivotante y extraíble en el punto de pivote o eje 716 del conector giratorio 714 de manera que el engranaje del motor principal 138 y el engranaje del eje de accionamiento 148 están alineados. A continuación, las secciones distales 706 y 712 se yuxtaponen desplazándolas una hacia la otra girando el mango 702 y el cartucho del eje de accionamiento 704 alrededor del punto de pivote o eje 716. El engranaje de motor principal 138 y el engranaje de eje de accionamiento 148 estarán engranados cuando las secciones distales 706 y 712 están conectadas de manera extraíble. A continuación, la puerta 710 se cierra, y el dispositivo 700 está listo para su uso. Para "descargar" el dispositivo 700, el proceso para "cargar" el dispositivo 700 se realiza a la inversa.

40 La Figura 8 es una vista lateral de otra forma de realización de un dispositivo de atrectomía rotacional 800 en un estado parcialmente desmontado. Los elementos y componentes del dispositivo 800 que son sustancialmente similares o iguales a los de otras formas de realización del dispositivo se identifican con los mismos números de referencia. El dispositivo 800 incluye un mango 802 y un cartucho del eje de accionamiento intercambiable 804 configurado para ser conectado de manera extraíble. En algunas formas de realización, el dispositivo 800 incluye un primer conector y un segundo conector, cada uno con una primera y una segunda secciones complementarias configuradas para conectar de manera extraíble el mango 802 y el cartucho del eje de accionamiento 804 entre sí.

50 En la Figura 8, el primer conector se ilustra como un conector pivotante que tiene una primera sección formada integralmente con una sección distal 806 del mango 802, y una segunda sección formada integralmente con una sección intermedia 808 del cartucho del eje de accionamiento 804. El segundo conector se ilustra como un conector con pestañas en el que la primera sección es una pestaña deslizante 810 formada integralmente con una sección intermedia hueca alargada 812 del mango 802, y en la que la segunda sección es un receptor de pestaña (que no se muestra) formado integralmente con una sección proximal 814 del cartucho del eje de accionamiento 804. Las ubicaciones ilustradas de los conectores primero y segundo son principalmente con el propósito de describir el dispositivo 800. Por supuesto, las secciones complementarias primera y segunda, respectivamente, del primer y del segundo conector pueden estar formadas en cualquier parte del mango 802 y el cartucho del eje de accionamiento 804 siempre que proporcione la funcionalidad requerida, incluyendo asegurar que el engranaje del motor principal 128 y el engranaje del eje de accionamiento 148 estará alineado para el engranaje apropiado cuando el mango 802 y el cartucho del eje de accionamiento 804 estén conectados de manera extraíble.

60 Para "cargar" el dispositivo 800, las secciones primera y segunda del primer conector se utilizan para conectar de forma pivotante y extraíble la sección distal 806 del mango 802 y la sección intermedia 808 del cartucho del eje de accionamiento 804 entre sí. A continuación, la sección intermedia 812 del mango 802 y la sección proximal 814 del cartucho del eje de accionamiento 804 se yuxtaponen desplazándolas hacia sí

girando el mango 802 y el cartucho del eje de accionamiento 804 alrededor de un punto de pivote o eje 816 del primer conector pivotable. A continuación, el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 se colocan de manera tal que el engranaje del motor principal 128 y el engranaje del eje de accionamiento 148 se alineen. A continuación, las secciones primera y segunda del segundo conector 5 funcionarán, automática o manualmente, para conectar de manera extraíble la sección intermedia 812 y la sección proximal 814 entre sí, y el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 se engranarán. El segundo conector también se puede accionar para desconectar la sección intermedia 812 del mango 802 y la sección proximal 814 del cartucho del eje de accionamiento 804 entre sí.

Algunas formas de realización del dispositivo 800 incluyen un tercer conector que tiene una primera y una 10 segunda secciones complementarias para conectar de forma extraíble el mango 802 y el cartucho del eje de accionamiento 804 entre sí en ubicaciones además o alternativamente del primer y del segundo conectores. La Figura 8 ilustra un tercer conector para una conexión extraíble adicional entre el mango 802 y el cartucho del eje de accionamiento 804. En algunas formas de realización, el tercer conector está configurado como un conector con pestañas que tiene una primera sección 818 formada integralmente con 15 la sección intermedia 812 del mango 802, y la segunda sección formada integralmente con la sección intermedia 808 del cartucho del eje de accionamiento 804. El tercer conector puede configurarse para funcionar automáticamente o por medio un usuario del dispositivo 800 después o al mismo tiempo que el segundo conector.

Para "descargar" el dispositivo 800, el proceso para "cargar" el dispositivo 800 se realiza a la inversa. Tal 20 como sucede con otras formas de realización del dispositivo, el dispositivo 800 puede incluir uno o más elementos de alineación.

La Figura 9 es una vista lateral de otra forma de realización de un dispositivo de aterectomía rotacional 900 25 en un estado parcialmente desmontado. Los elementos y componentes del dispositivo 900 que son sustancialmente similares o iguales a los de otras formas de realización del dispositivo se identifican con el mismo número de referencia. Con referencia a las Figuras 8 y 9, debería ser evidente que los respectivos dispositivos ilustrados 800 y 900 son sustancialmente similares entre sí. Una diferencia entre los dispositivos 800 y 900 es que las ubicaciones del primer y el segundo conector se intercambian. Específicamente, el primer conector, configurado como un conector pivotante, conecta de forma pivotante y extraíble una 30 sección intermedia hueca alargada 902 de un mango 904 con una sección proximal 906 de un cartucho del eje de accionamiento intercambiable 908, y el segundo conector, configurado como un conector con pestañas, conecta de manera extraíble una sección distal 910 del mango 904 y una sección intermedia 912 del cartucho del eje de accionamiento 908 entre sí.

Para "cargar" el dispositivo 900, las secciones primera y segunda del primer conector se utilizan para 35 conectar de forma pivotante y extraíble la sección intermedia 902 del mango 904 y la sección proximal 906 del cartucho del eje de accionamiento 908 entre sí. A continuación, el carro del motor principal 124 y el conjunto de acoplamiento de engranaje 144 están situados de manera tal que el engranaje de motor principal 128 y el engranaje del eje de accionamiento 148 están alineados. A continuación, la sección distal 910 del mango 904 y la sección intermedia 912 del cartucho del eje de accionamiento 908 se yuxtaponen desplazándolos uno hacia el otro girando el mango 904 y el cartucho del eje de accionamiento 908 alrededor 40 de un punto de pivote o eje 914 del primer conector pivotable. A continuación, las secciones primera y segunda del segundo conector funcionarán, automática o manualmente, para conectar de forma extraíble la sección distal 910 del mango 904 y la sección intermedia 912 del cartucho del eje de accionamiento 904 entre sí, y el engranaje de motor principal 128 y el engranaje de eje de accionamiento 148 se engranarán. El segundo conector también se puede accionar para desconectar la sección distal 910 del mango 904 y la 45 sección intermedia 912 del cartucho del eje de accionamiento 904 entre sí. Al igual que sucede con el dispositivo 800, el dispositivo 900 también puede incluir un tercer conector sustancialmente similar.

Para "descargar" el dispositivo 900, el proceso para "cargar" el dispositivo 900 se realiza a la inversa. Al 50 igual que sucede con otras formas de realización del dispositivo, el dispositivo 900 puede incluir uno o más elementos de alineación.

También se describen ejemplos de un sistema configurado para identificar, supervisar y controlar el 55 funcionamiento de una pluralidad de dispositivos y componentes utilizados para realizar la aterectomía. En algunos ejemplos del sistema, al menos una parte del sistema está configurada para comunicaciones inalámbricas o sin contacto entre dos o más dispositivos y componentes utilizados para realizar la aterectomía. En algunos ejemplos del sistema, el modo de comunicación incluye uno o más entre radiofrecuencia (RF) e infrarrojo (IR), entre otros. En algunos ejemplos del sistema, el sistema incluye una o más etiquetas de identificación inalámbricas o sin contacto, por ejemplo, etiqueta NFC/RFID, dispuestas en uno o más dispositivos y componentes de un dispositivo de aterectomía rotacional u orbital. En otros 60 ejemplos del sistema, la una o más etiquetas de identificación proporcionan un medio sin contacto para identificar diferentes ejes/coronas o accesorios unidos a un dispositivo de aterectomía rotacional u orbital (OAD). La información de identificación permitiría a la placa de control principal variar sus parámetros operativos según sea necesario para controlar o interconectar adecuadamente con la conexión. En algunos

ejemplos del sistema, la una o más etiquetas de identificación pueden estar dispuestas en uno o más dispositivos y/o componentes utilizados con el OAD.

5 En otro ejemplo del sistema, la una o más etiquetas de identificación pueden estar dispuestas en una parte extraíble del OAD y, cuando están unidas al cuerpo principal del dispositivo, un lector de NFC/RFID identificaría el accesorio y obtendría sus parámetros operacionales. A continuación, el lector comunica esta información a la placa de control. En algunos ejemplos del sistema, la una o más etiquetas de identificación están configuradas para almacenar datos que pueden utilizarse para el análisis. En algunos ejemplos del sistema, las estadísticas de uso de dispositivos y/o componentes tales como tiempo total de ejecución, tiempo empleado a diversas velocidades, etc., pueden utilizarse para generar una instantánea del procedimiento de aterectomía.

10 En algunos ejemplos del sistema, la una o más etiquetas de identificación pueden utilizarse como un mecanismo de seguridad como por ejemplo no permitir que el OAD funcione si un accesorio requerido no está conectado. En algunos ejemplos del sistema, la una o más etiquetas de identificación pueden utilizarse para la gestión de inventario y los datos de seguimiento que pueden recopilarse en el campo y transmitirse a un centro remoto, por ejemplo, servidores remotos. En otro ejemplo del sistema, las redes WiFi y/o celulares pueden utilizarse para la transmisión utilizando un teléfono inteligente después de recopilar los datos de la etiqueta.

15 En algunos ejemplos del sistema, la una o más etiquetas de identificación están configuradas para recoger energía para proporcionar energía o potencia para operar el uno o más componentes y dispositivos del sistema 1000. Algunos ejemplos del sistema para recoger energía incluyen recoger energía de RF.

20 Las descripciones de las formas de realización y sus aplicaciones tal como se exponen en el presente documento deben interpretarse como ilustrativas, y no están destinadas a limitar el alcance de la descripción. Las características de diversas formas de realización se pueden combinar con otras formas de realización y/o características de las mismas dentro de los límites de la descripción. Tras el estudio de esta descripción, son posibles variaciones y modificaciones de las formas de realización descritas en este documento, y las alternativas prácticas y los equivalentes de los diversos elementos de las formas de realización se entenderán y serán evidentes para los expertos en la materia. Dichas variaciones y modificaciones de las formas de realización descritas en este documento pueden realizarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, todas las alternativas, variaciones, modificaciones, etc., que puedan llegar a ser para un experto en la técnica se consideran dentro de los límites de la presente descripción.

Reivindicaciones

1. Un dispositivo (100, 402, 500, 600, 700, 800, 900), que comprende:

un mango (102, 420, 502, 602, 702, 802, 904), que comprende:

5

una sección proximal (106, 506);
una sección distal (108, 422, 508, 606, 706, 806, 910) que comprende un canal (112, 426, 512) que se extiende proximalmente desde una abertura (114, 514) en un extremo distal (116, 424, 516) del mango (102, 420, 502, 602, 702, 802, 904);
y

10

una sección intermedia hueca alargada (110, 510, 708, 812, 902) entre las secciones proximal y distal, en que la sección intermedia (110, 510, 708, 812, 902) comprende:

15

una abertura (118) entre un interior (120, 302, 518) de la misma y el canal (112, 426, 512) en la sección distal (108, 422, 508, 606, 706, 806, 910), y
una ranura (122, 532);

20

un carro de motor principal (124, 306, 520) que comprende un motor principal (126, 310, 522), en que el carro de motor principal (124, 306, 520) está dispuesto en el interior (120, 302, 518) de la sección intermedia (110, 510, 708, 812, 902);

25

un engranaje de motor principal (128, 312, 524) fijado de manera fija a un eje (130, 314) del motor principal (126, 310, 522);
un botón de control (123, 534) que tiene al menos una parte del mismo que se extiende a través de la ranura (122, 532) y que está operativamente acoplada al carro de motor principal (124, 306, 520) de manera que un desplazamiento longitudinal del botón de control (123, 534) induce un desplazamiento longitudinal del carro de motor principal (124, 306, 520), en que el botón de control (123, 534) comprende:

30

un estado desbloqueado para permitir el desplazamiento longitudinal de el botón de control (123, 534); y
un estado bloqueado para inhibir el desplazamiento longitudinal del botón de control (123, 534);

35

un cartucho del eje de accionamiento intercambiable (104, 504, 604, 704, 804, 908), que comprende:

40

una sección proximal (138, 526, 814, 906) y una sección distal (140, 528, 610, 712);
un eje de accionamiento (142) que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en que el eje de accionamiento se extiende a través de una abertura (146) en la sección distal (140) del cartucho del eje de accionamiento (104, 504, 604, 704, 804, 908); y

45

un conjunto de acoplamiento de engranaje (144, 304, 536) que comprende un engranaje de eje de accionamiento (148, 308, 538) fijado de manera fija al extremo proximal del eje de accionamiento (142);

50

uno o más conectores para conectar de forma extraíble la sección distal (108, 422, 508, 606, 706, 806, 910) del mango (102, 420, 502, 602, 702, 802, 904) y la sección distal (140, 528, 610, 712) del cartucho del eje de accionamiento (104, 504, 604, 704, 804, 908) entre sí,

55

en que cada uno de los uno o más conectores comprende unas secciones complementarias primera y segunda, en que la primera sección está formada integralmente con la sección distal del mango; y
la segunda sección está formada integralmente con la sección distal del cartucho del eje de accionamiento;

60

al menos un elemento de alineación configurado para alinear al menos el engranaje del motor principal (128, 312, 524) y el engranaje del eje de accionamiento (148, 308, 538) entre sí cuando el conjunto de acoplamiento de engranaje (144, 304, 536) se extiende hacia el interior de la sección intermedia (110, 510, 708, 812, 902) y está posicionado cerca del motor principal (126, 310, 522); y

65

al menos un elemento de presión configurado para engranar de forma extraíble el engranaje del motor principal (128, 312, 524) y el engranaje del eje de accionamiento (148, 308, 538) cuando el engranaje del motor principal (128, 312, 524) y el engranaje del eje de accionamiento (148, 308, 538) están alineados entre

ES 2 686 555 T3

sí de manera que un movimiento rotacional de uno del motor principal (148, 308, 538) y el eje de accionamiento (142) induce un movimiento rotacional en el otro.

- 5 2. El dispositivo de la reivindicación 1, en que el uno o más conectores se seleccionan del grupo que consiste en conectores de encaje a presión, conectores de lengüeta y ranura, railes, conectores rotatorios, monturas de bayoneta y nervaduras.
- 10 3. El dispositivo de la reivindicación 1, en que la abertura (114, 514) en el extremo distal (116, 424, 516) del mango (102, 420, 502, 602, 702, 802, 904) está configurada para pasar a través del conjunto de acoplamiento de engranaje (144, 304, 536) y el eje de accionamiento (142) se extiende de forma distal desde el engranaje del eje de accionamiento (148, 308, 538).
- 15 4. El dispositivo de la reivindicación 1, en que el al menos un elemento de presión
- se selecciona del grupo que consiste en un resorte de ballesta, un resorte helicoidal y una rampa, o
- desplaza al menos el engranaje del motor principal (128, 312, 524) hacia el engranaje del eje de accionamiento (148, 308, 538), o
- 20 - desplaza el menos el engranaje del eje de accionamiento (148, 308, 538) hacia el engranaje del motor principal (128, 312, 524)
5. El dispositivo de la reivindicación 1, en que la sección proximal (106) del mango (102) comprende uno de entre una abrazadera de cable de guía y un mecanismo de freno de cable de guía (180).
- 25 6. El dispositivo de la reivindicación 1, en que el interior de la sección intermedia (110, 510, 708, 812, 902) del mango (102, 420, 502, 602, 702, 802, 904) está configurado para:
- el desplazamiento longitudinal del carro de motor principal (124, 306, 520) dispuesto dentro del mismo;
- 30 el desplazamiento longitudinal del conjunto de acoplamiento del engranaje (144, 304, 536); y el desplazamiento longitudinal del eje de accionamiento (144, 304, 536).
7. El dispositivo de la reivindicación 1, en que el desplazamiento longitudinal del carro del motor principal (124) induce un desplazamiento longitudinal del conjunto de acoplamiento del engranaje (144) y del eje de accionamiento (142) que se extiende desde el conjunto de acoplamiento del engranaje (144) cuando la sección distal (108) del mango (102) y la sección distal del cartucho del eje de accionamiento (104) están conectadas de manera extraíble.
- 35 8. El dispositivo de la reivindicación 1, en que al menos una parte del eje de accionamiento (142) es telescópica, en que el dispositivo comprende preferentemente un mecanismo de cierre para impedir que el eje de accionamiento (142) se convierta en telescópico cuando el mango (102) y el cartucho del eje de accionamiento (104) se desconectan entre sí.
- 40 9. El dispositivo de la reivindicación 8, en que el cartucho del eje de accionamiento (104) comprende:
- un cono frontal (186) en la sección distal (140) del mismo, y
- un hipotubo de engranaje de salida (190);
- en que al menos una parte del cono frontal (186) y al menos una parte del hipotubo (190) están configuradas para estar acopladas entre sí de forma extraíble.
- 45 10. El dispositivo de la reivindicación 9, que comprende uno o más mecanismos de cierre configurados para inhibir que el eje de accionamiento (142) se convierta en telescópico mientras el mango (102) y el cartucho del eje de accionamiento (104) no están conectados entre sí, en que preferentemente el uno o más mecanismos de cierre están desactivados mientras el mango (102) y el cartucho del eje de accionamiento (104) están conectados entre sí.
- 50 11. El dispositivo de la reivindicación 1, en que el motor principal (126, 310, 522) se selecciona del grupo que consiste en una turbina y un motor eléctrico.
- 55 12. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende uno o más sensores para supervisar una velocidad de rotación de al menos uno del eje del motor principal y el eje de accionamiento (142).
- 60 13. El dispositivo de la reivindicación 1, en que el al menos un elemento de alineación se selecciona entre el grupo que consiste en rampas, nervaduras, railes, canales y lengüeta y ranura.
- 65 14. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende:

- 5 un lumen que tiene el eje de accionamiento dispuesto en su interior;
un puerto de infusión de fluido en comunicación fluida con el lumen; y
un depósito de fluido en comunicación de fluido con el puerto de infusión de fluido;
en que el puerto de infusión de fluido está configurado para suministrar fluido desde el
depósito de fluido al lumen.
- 10 **15.** El dispositivo de la reivindicación 1, en que el extremo distal (116) del eje de accionamiento (142)
está configurado para su inserción en una vasculatura, en que el dispositivo preferentemente
comprende un elemento abrasivo cerca del extremo distal del eje de accionamiento (142).
- 15 **16.** El dispositivo de la reivindicación 1, en que
el carro del motor principal (124) está posicionado de forma distal dentro de la sección
intermedia (110) del mango (102, 420, 602);
el conjunto de acoplamiento de engranaje (144) es insertado a través de la abertura (114,
432) en el extremo distal (116, 414) del mango (102, 420, 602) y avanzado hacia el carro
del motor principal (124) hasta que el engranaje del motor principal (128) y el engranaje
del eje de accionamiento (148) se engranan de forma extraíble; y
20 la sección distal (108) del mango (102, 420, 602) y la sección distal (140, 610) del cartucho
del eje de accionamiento (104, 604) están conectadas de forma extraíble.
- 25 **17.** El dispositivo de la reivindicación 16, que comprende al menos un mecanismo de desconexión
para desconectar las secciones distales conectadas de forma extraíble del mango (102, 420, 602,
702, 802, 904) y el cartucho del eje de accionamiento (104, 604, 704, 804, 908), en que
preferentemente
30 el conjunto de acoplamiento de engranaje (144, 304) se extrae del mango desacoplando
el engranaje del motor principal (128, 312) y el engranaje del eje de accionamiento (148,
308) y tirando del conjunto de acoplamiento del engranaje (144, 304) a través de la
abertura en el extremo distal del mango (102, 420, 602, 702, 802, 904); y
un cartucho del eje de accionamiento diferente está conectado de forma extraíble con el
mango.
- 35 **18.** El dispositivo de la reivindicación 1, en que la sección distal (140, 402) del cartucho del eje de
accionamiento (104) comprende un cono frontal (186, 408) que tiene la abertura (146) a través de
la cual se extiende el eje de accionamiento (142).
- 40 **19.** El dispositivo de la reivindicación 1, en que al menos uno del conjunto de acoplamiento del
engranaje (144, 304, 536), el carro del motor principal (124, 306, 520) y el interior de la sección
intermedia (110, 510, 708, 812, 902) del mango (102, 420, 602, 702, 802, 904) incluye el al menos
un elemento de alineación.

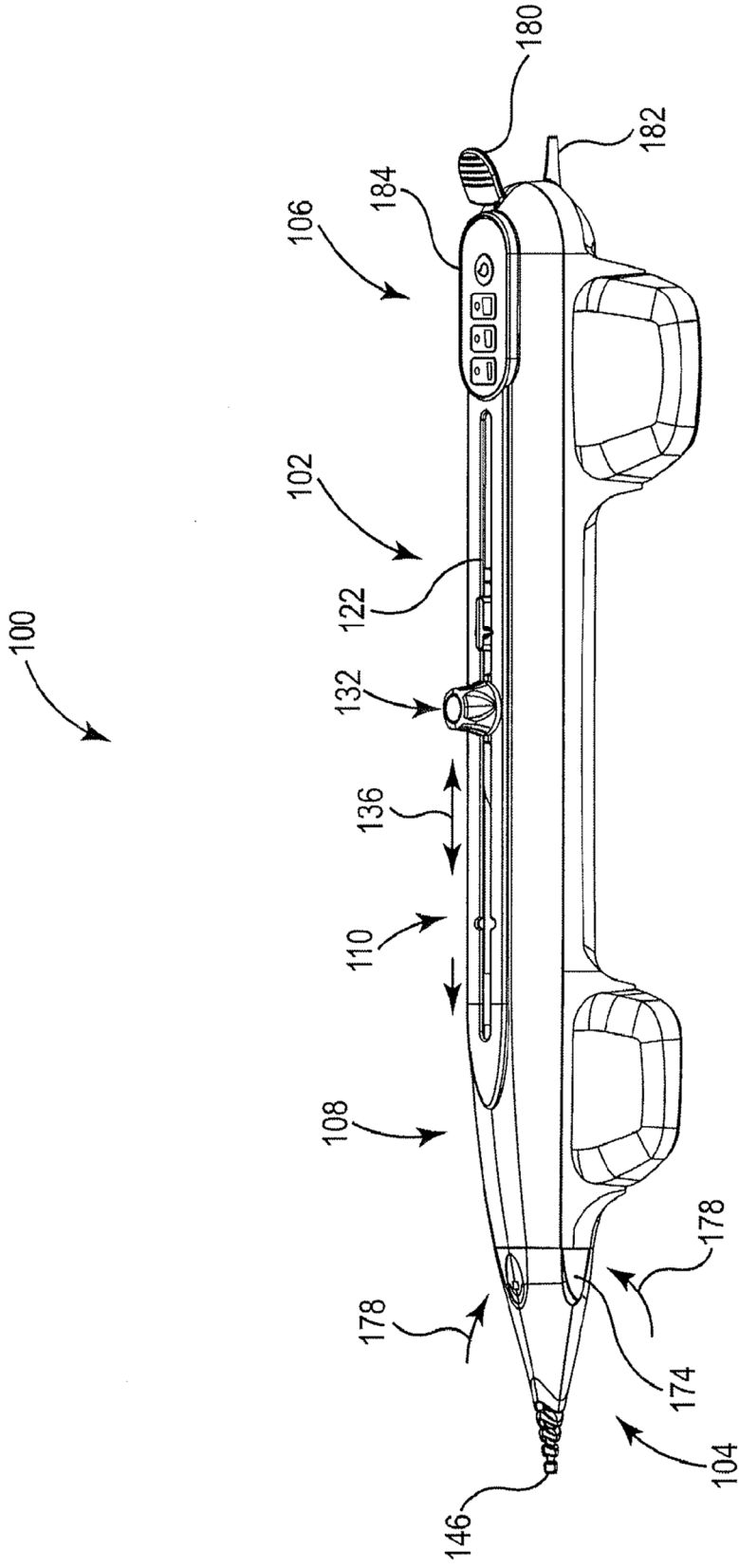


Fig. 1A

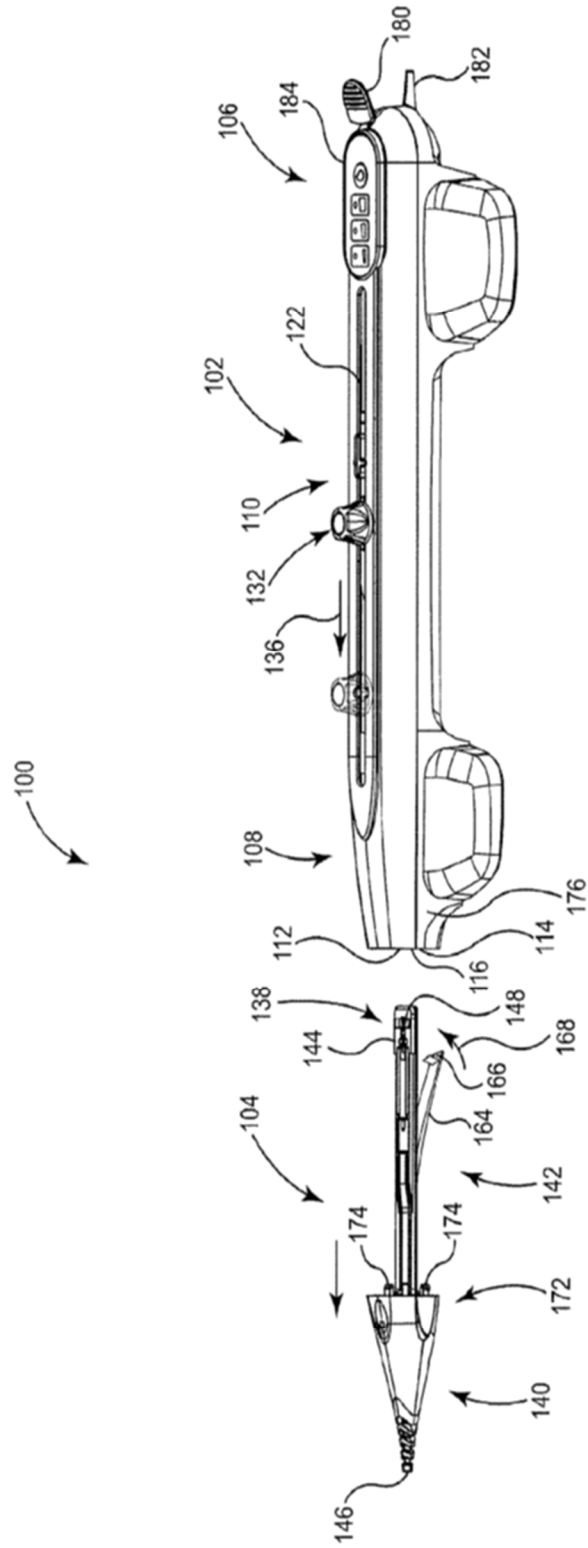


Fig. 1B

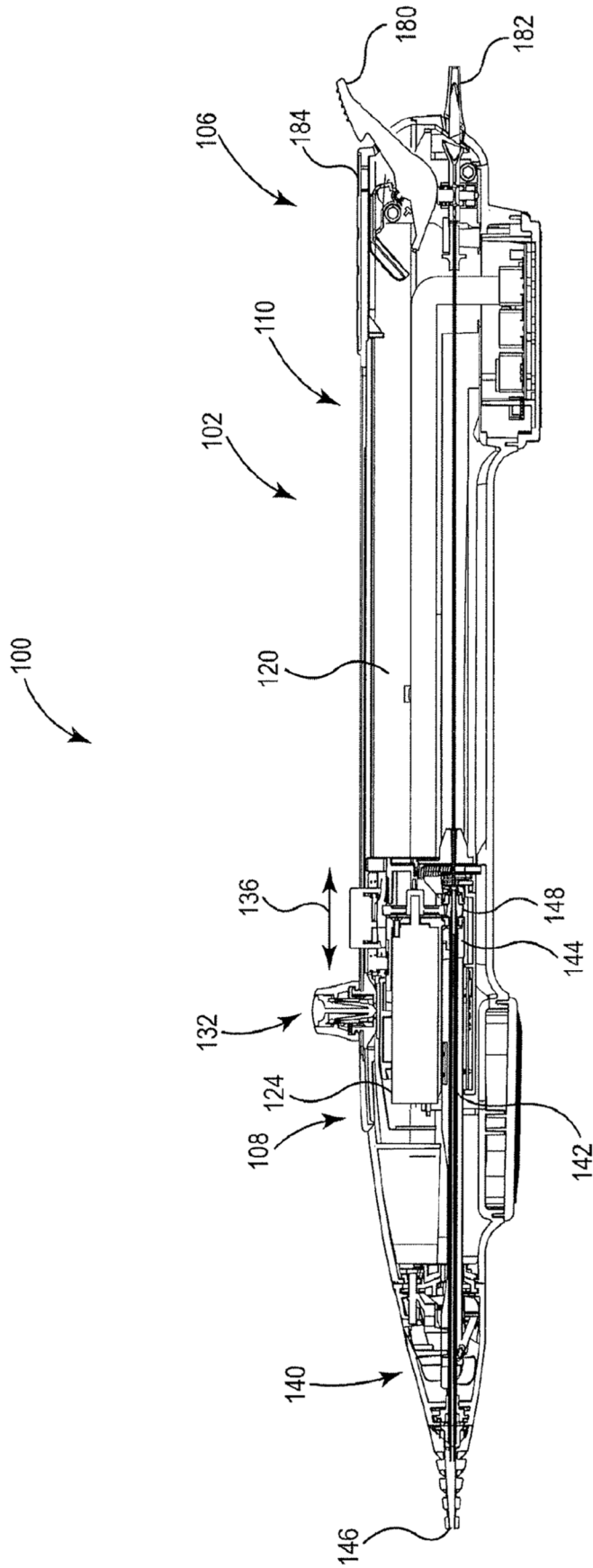


Fig. 1C

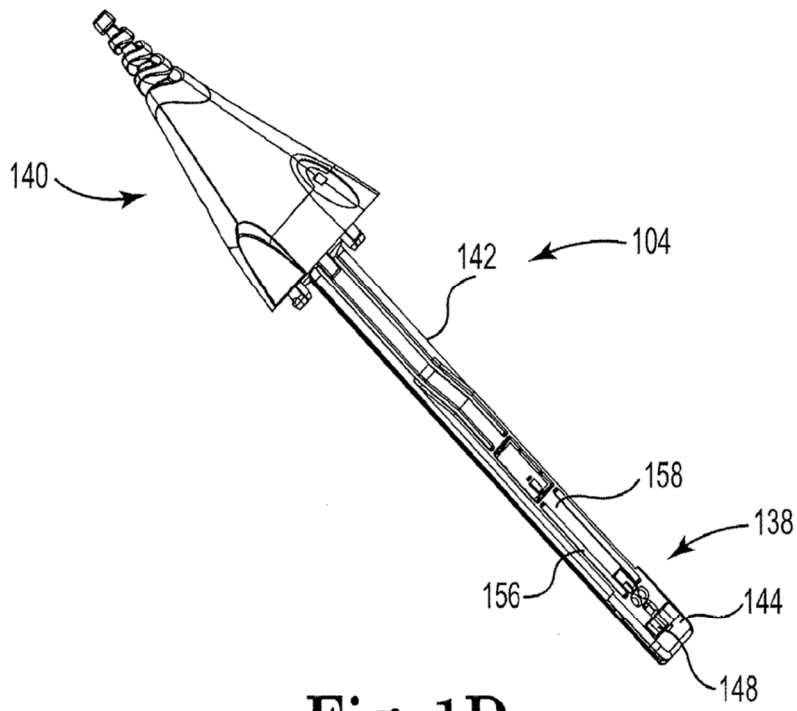


Fig. 1D

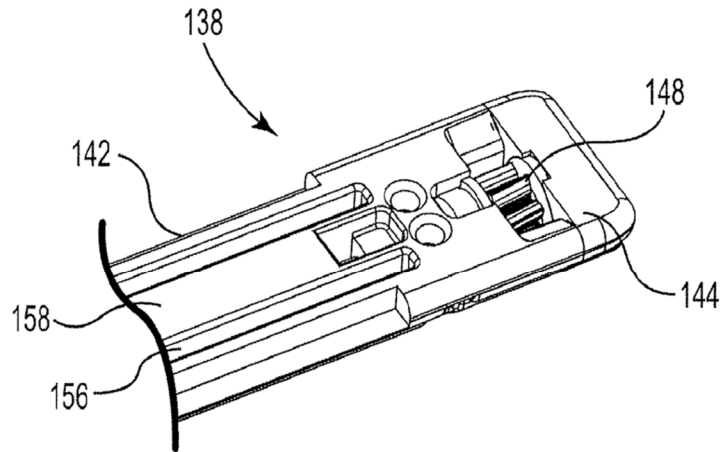
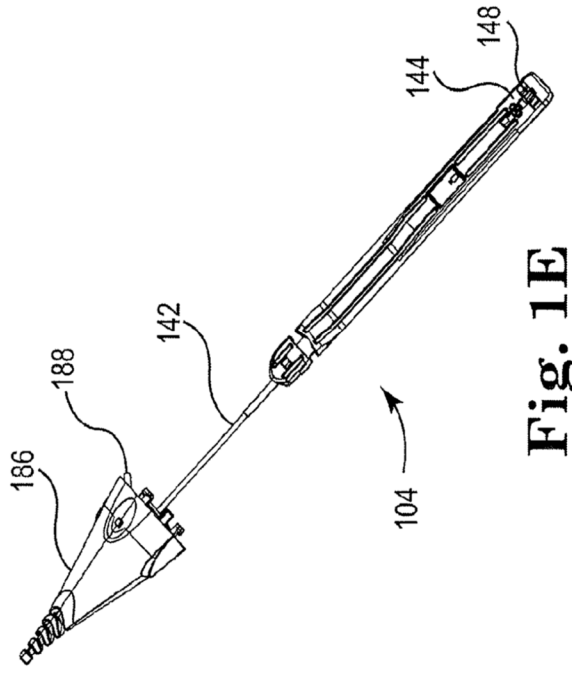
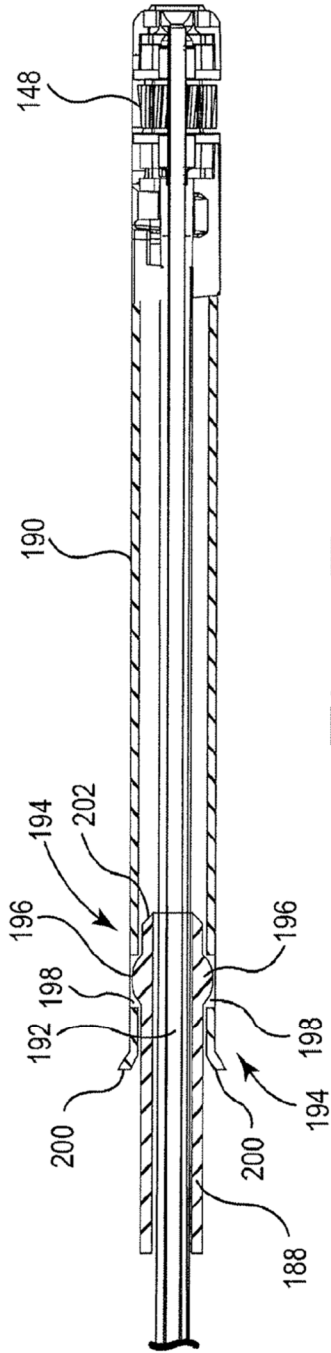


Fig. 2C



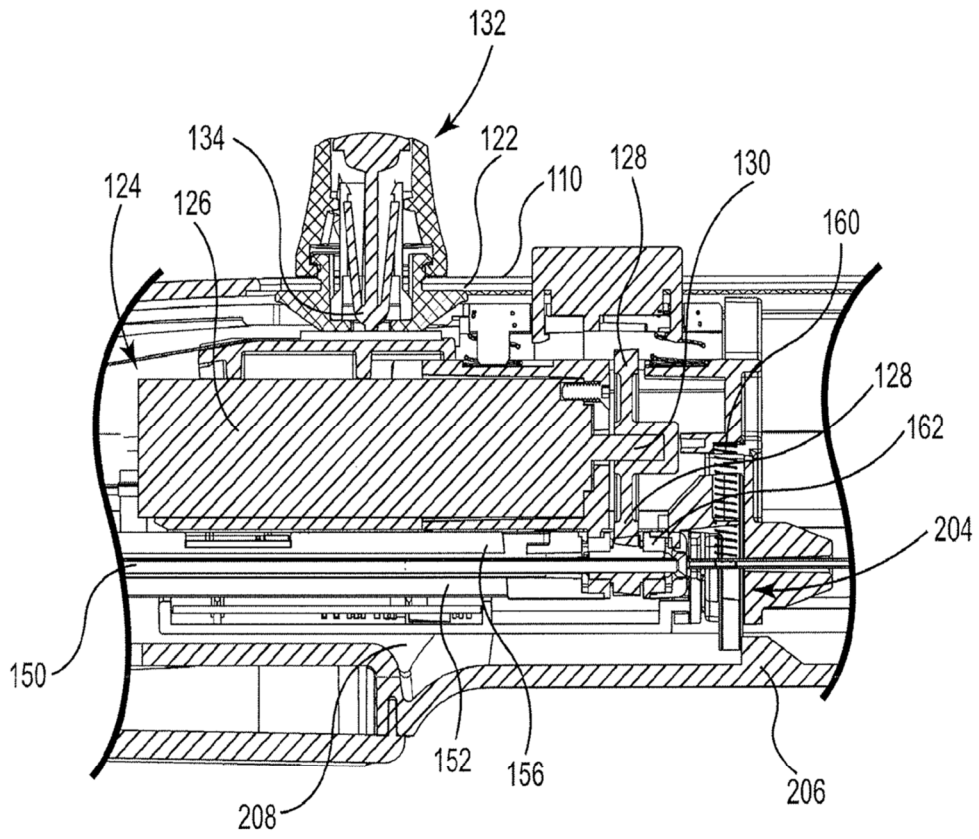


Fig. 2A

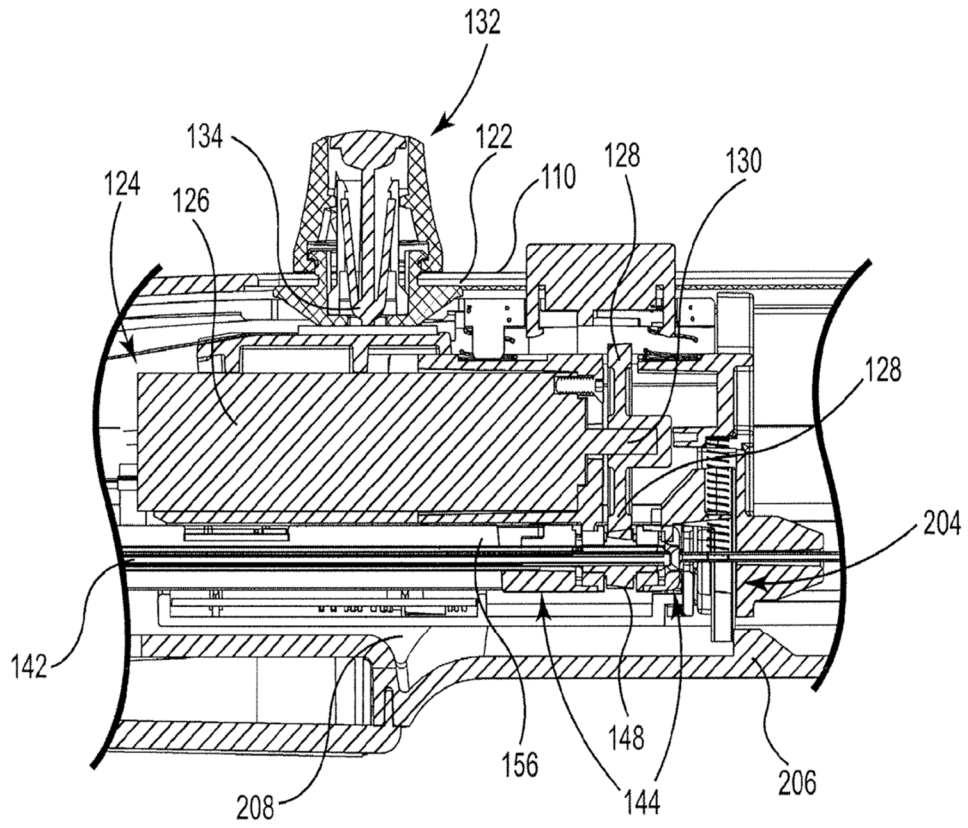


Fig. 2B

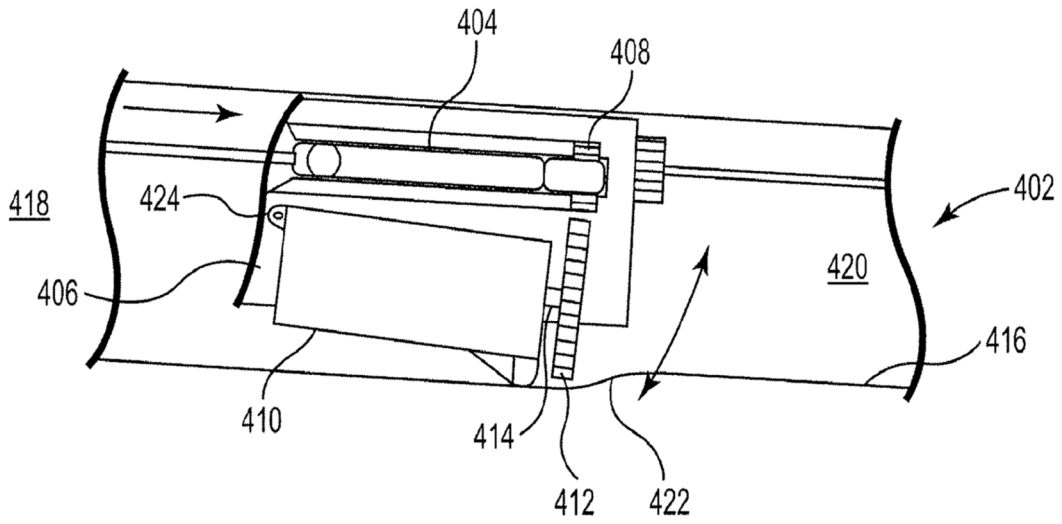


Fig. 3A

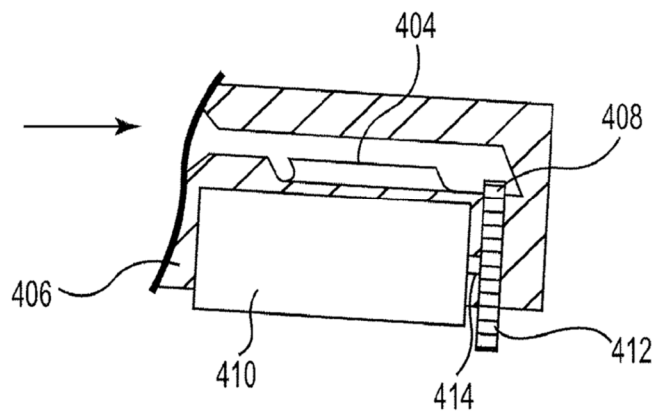


Fig. 3B

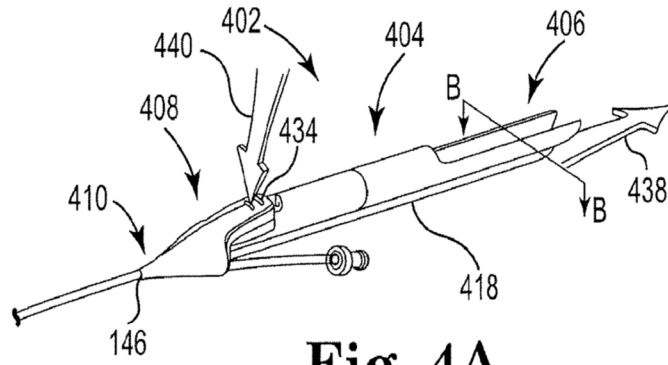


Fig. 4A

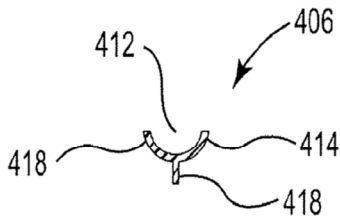


Fig. 4B

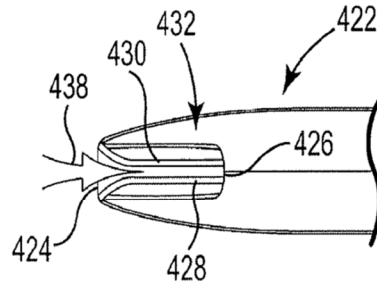


Fig. 4D

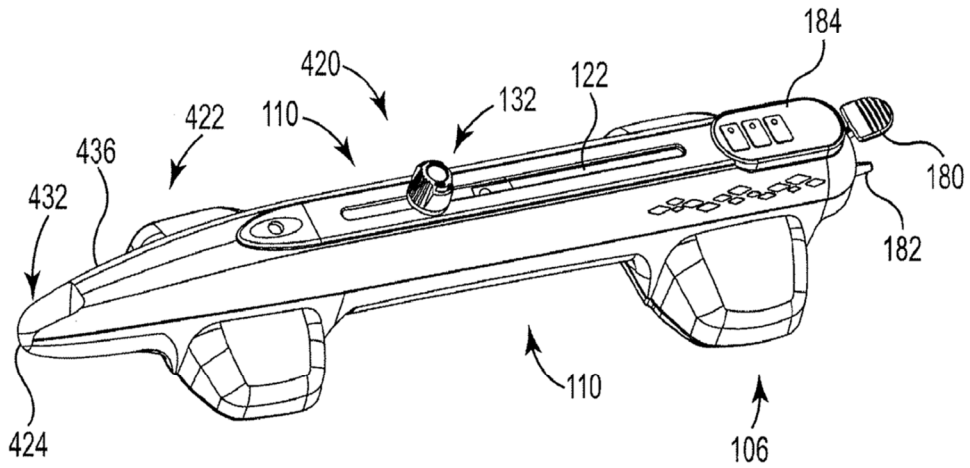


Fig. 4C

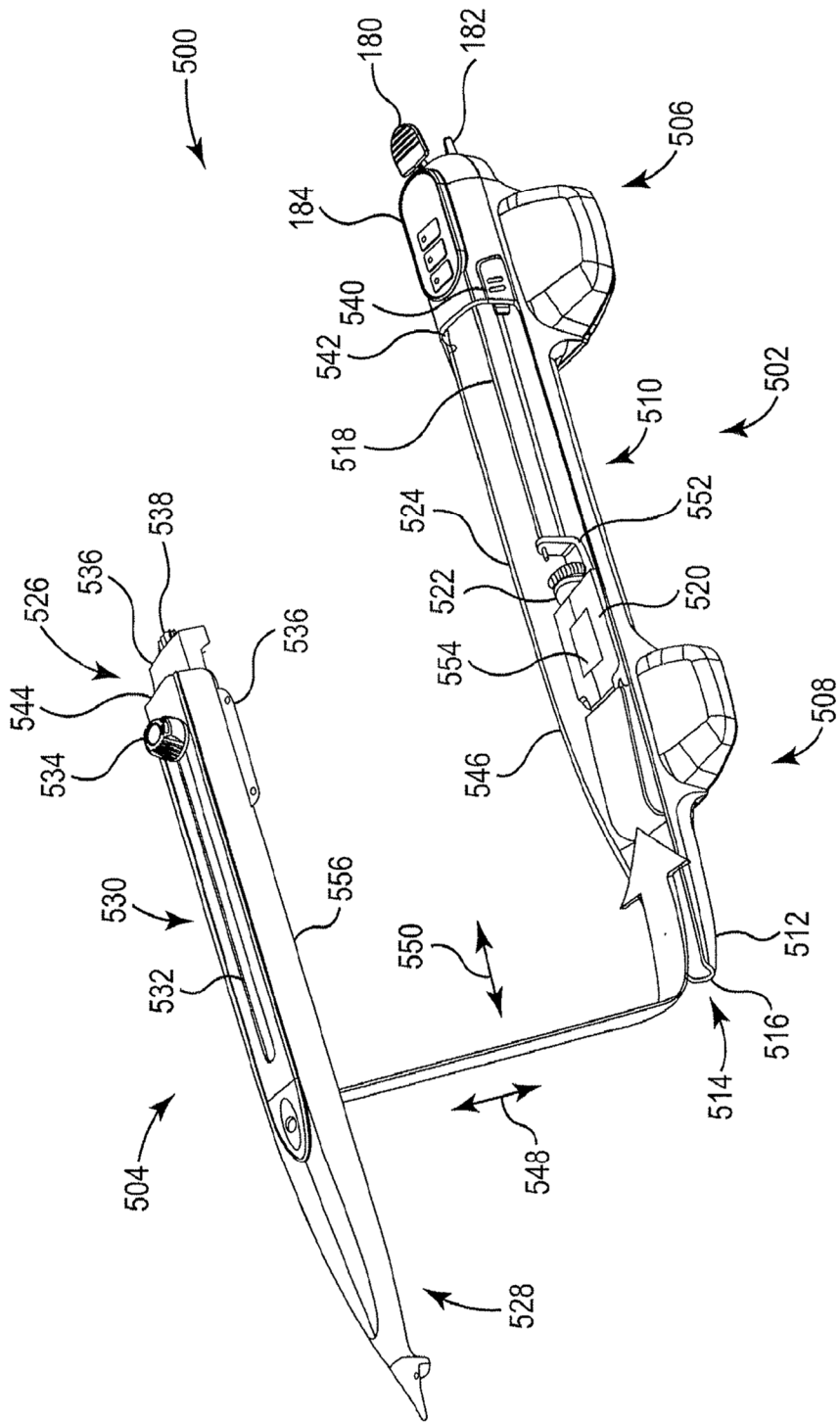


Fig. 5

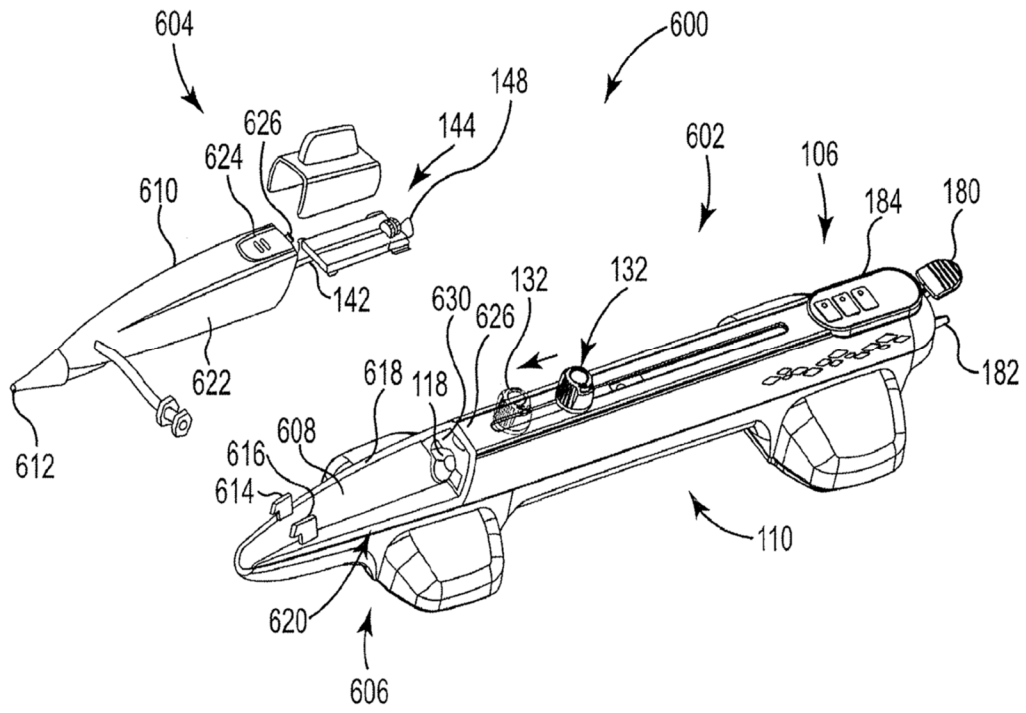


Fig. 6

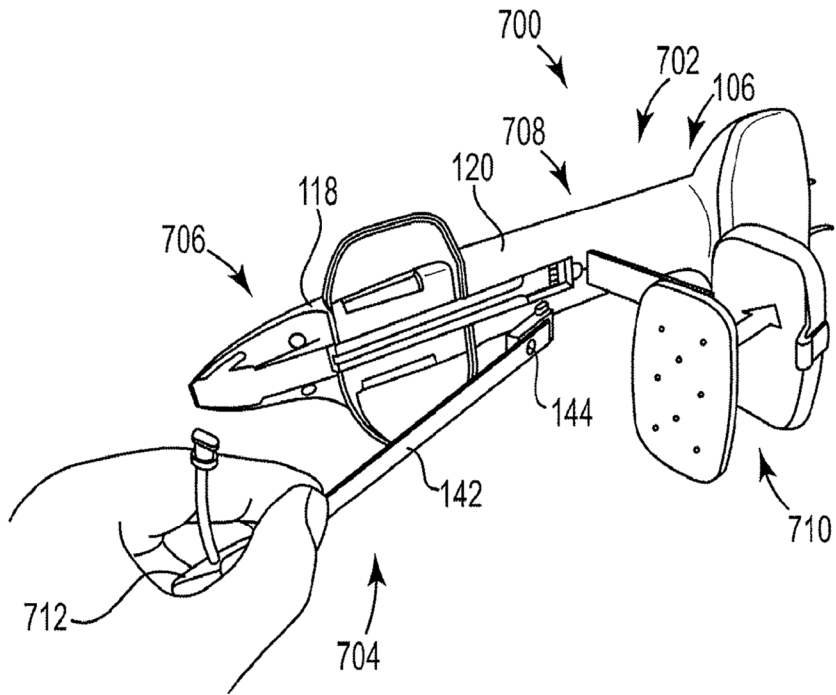


Fig. 7A

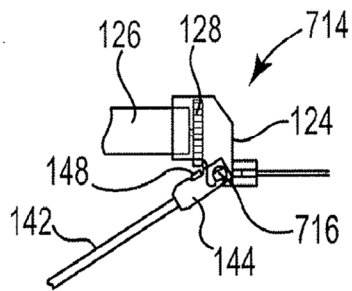


Fig. 7B

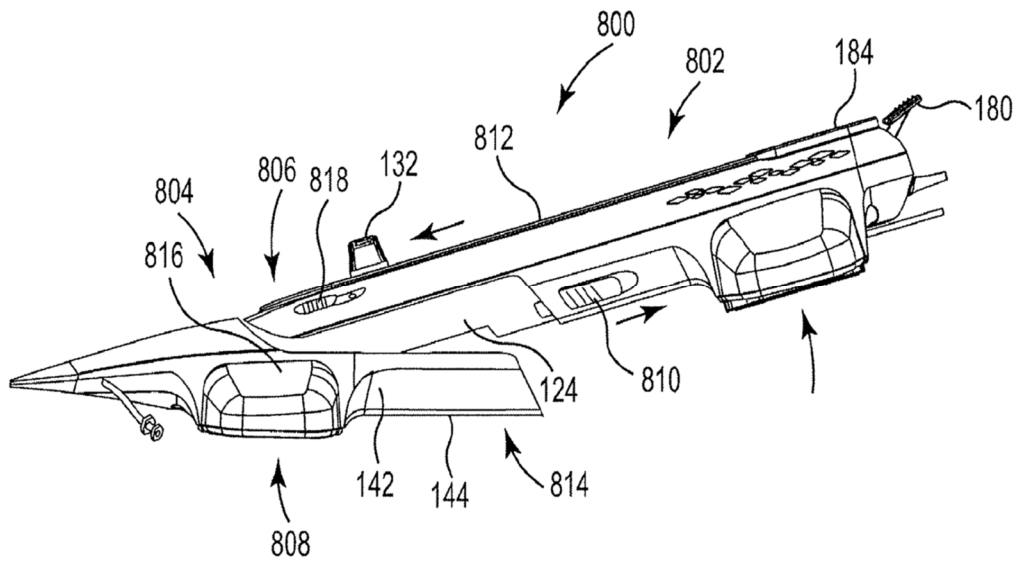


Fig. 8

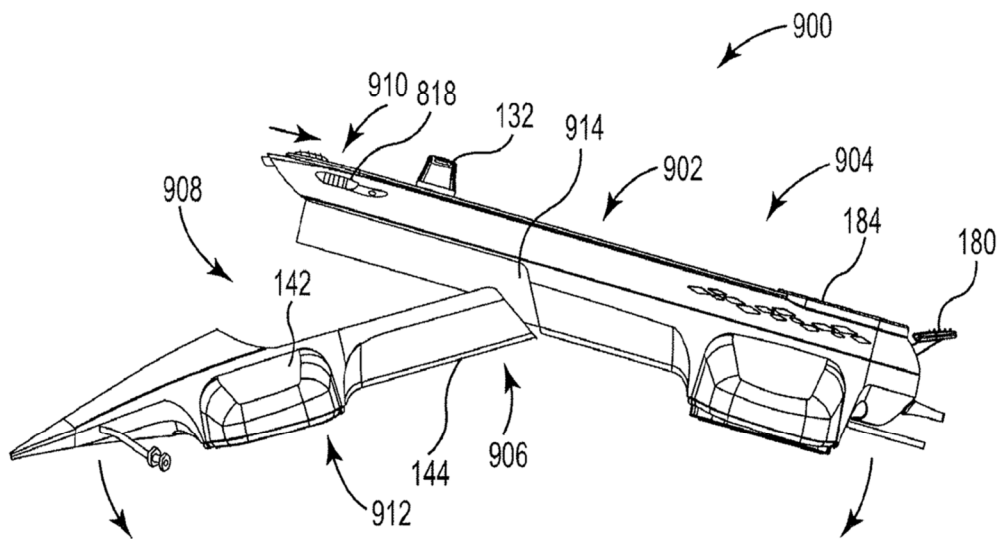


Fig. 9