

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 906 134**

51 Int. Cl.:

A61B 17/115 (2006.01)

A61B 17/10 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

F16H 19/02 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2017** **E 17155484 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021** **EP 3205290**

54 Título: **Conjuntos de adaptadores para dispositivos quirúrgicos**

30 Prioridad:

10.02.2016 US 201615040571

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

13.04.2022

73 Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:

**CABRERA, RAMIRO y
PAUL, STEPHEN**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 906 134 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

Conjuntos de adaptadores para dispositivos quirúrgicos

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10 La presente descripción se refiere a conjuntos de adaptadores para su utilización en sistemas quirúrgicos. Más específicamente, la presente descripción se refiere a conjuntos de adaptadores para usar con y para interconectar eléctrica y mecánicamente dispositivos quirúrgicos electromecánicos y unidades de carga quirúrgica, y a sistemas quirúrgicos que incluyen dispositivos quirúrgicos electromecánicos de mano y conjuntos de adaptadores para conectar unidades de carga quirúrgicas a los dispositivos quirúrgicos electromecánicos de mano.

15 2. Antecedentes de la técnica relacionada

Varios fabricantes de dispositivos quirúrgicos han desarrollado líneas de productos con sistemas de accionamiento patentados para operar y/o manipular dispositivos quirúrgicos electromecánicos. En muchos casos, los dispositivos quirúrgicos electromecánicos incluyen un conjunto del mango, que es reutilizable, y unidades de carga desechables y/o unidades de carga de un solo uso o similares que se conectan selectivamente al conjunto del mango antes de su uso y, a continuación, se desconectan del conjunto del mango después de su uso con el fin de desecharse o, en algunos casos, esterilizarse para su reutilización.

25 El documento US 2015/014392 describe un dispositivo quirúrgico que comprende una carcasa de mango, un adaptador, una porción alargada, un efector final, un primer elemento de accionamiento y un segundo elemento de accionamiento. El adaptador incluye un primer conjunto de accionamiento configurado para acoplar mecánicamente una porción de un primer mecanismo de actuación de la carcasa del mango. La porción alargada está configurada para extenderse distalmente desde el adaptador. El primer elemento de accionamiento se dispone en cooperación mecánica con el primer conjunto de accionamiento. El segundo elemento de accionamiento se dispone en cooperación mecánica con el primer conjunto de accionamiento. La rotación del primer conjunto de accionamiento en una primera dirección alrededor del eje longitudinal provoca la traslación distal del primer elemento de accionamiento. La rotación del primer conjunto de accionamiento en una segunda dirección alrededor del eje longitudinal provoca la traslación distal del segundo elemento de accionamiento. La primera dirección es opuesta a la segunda dirección.

35 En ciertos casos, se utiliza un conjunto de adaptadores para interconectar un dispositivo quirúrgico electromecánico con cualquiera de una serie de unidades de carga quirúrgicas para establecer una conexión mecánica y/o eléctrica entre las mismas. Debido a la complejidad del conjunto de adaptadores y del dispositivo quirúrgico electromecánico, es importante asegurar que todas las conexiones eléctricas y mecánicas entre estos se puedan realizar fácil, fiable y de manera repetida.

40 En consecuencia, existe la necesidad de un conjunto de adaptadores que proporcione una forma robusta de interconectarse electromecánicamente con el dispositivo quirúrgico.

45 Resumen

La invención se define en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. La presente descripción se refiere a un conjunto de adaptadores para conectar operativamente un efector final a un instrumento quirúrgico. El conjunto de adaptadores incluye un primer eje proximal, un segundo eje proximal, un primer eje distal y un segundo eje distal. El primer eje proximal incluye un primer conjunto de engranajes. El segundo eje proximal define un eje longitudinal e incluye un segundo conjunto de engranajes. El primer eje distal está dispuesto a lo largo del eje longitudinal e incluye un tercer conjunto de engranajes. El primer conjunto de engranajes está acoplado mecánicamente con el tercer conjunto de engranajes. La rotación del primer conjunto de engranajes provoca la rotación del tercer conjunto de engranajes. El segundo eje distal incluye un cuarto conjunto de engranajes. El segundo conjunto de engranajes está acoplado mecánicamente con el cuarto conjunto de engranajes. La rotación del segundo conjunto de engranajes provoca la rotación del cuarto conjunto de engranajes. Una porción distal del segundo eje distal está dispuesta al menos parcialmente dentro de una cavidad interna del tercer conjunto de engranajes.

60 En las modalidades descritas, el segundo eje distal puede girar alrededor del eje longitudinal con respecto al tercer conjunto de engranajes.

Se describe además que cada uno del primer conjunto de engranajes, el segundo conjunto de engranajes, el tercer conjunto de engranajes y el cuarto conjunto de engranajes están dispuestos dentro de una carcasa. Las modalidades del conjunto de adaptadores incluyen una placa de soporte dispuesta dentro de la carcasa. La placa de soporte está fija de manera giratoria con respecto a la carcasa. En las modalidades, la placa de soporte incluye una abertura que se extiende a través de ella. Una primera abertura de la placa de soporte está dispuesta alrededor del

eje longitudinal y está alineada axialmente con una porción del segundo eje distal. Se describe además que la primera abertura está alineada axialmente con una porción del tercer conjunto de engranajes. También se describe que el segundo conjunto de engranajes incluye una pluralidad de dientes de engranaje dispuestos proximalmente a la placa de soporte. En las modalidades, el tercer conjunto de engranajes incluye una pluralidad de dientes de engranajes dispuestos distalmente de la placa de soporte, y una porción del primer eje proximal se extiende a través de una segunda abertura de la placa de soporte. Se describe además que una porción del segundo eje distal se extiende a través de una tercera abertura de la placa de soporte.

En las modalidades descritas, la porción del segundo eje distal que está alineada axialmente con la primera abertura de la placa de soporte incluye un diámetro que es ligeramente más pequeño que el diámetro de la primera abertura, de manera que el segundo eje distal puede girar con respecto a la placa de soporte y de manera que la placa de soporte soporta el segundo eje distal.

Se describe además que el adaptador incluye un primer conjunto conectado operativamente al primer eje distal para convertir el movimiento de rotación del primer eje distal en movimiento longitudinal para realizar una primera función (por ejemplo, mover axialmente un miembro de trocar con respecto al primer eje distal). Además, se describe que el adaptador incluye un segundo conjunto conectado operativamente al segundo eje distal para convertir el movimiento de rotación del segundo eje distal en movimiento longitudinal para realizar una segunda función (por ejemplo, mover axialmente un yunque con respecto al segundo eje distal).

La presente descripción también se refiere a un instrumento quirúrgico que incluye un primer eje proximal, un segundo eje proximal, un primer eje distal y un segundo eje distal. El primer eje proximal está dispuesto en cooperación mecánica con un primer conjunto de engranajes. El segundo eje proximal define un eje longitudinal y está dispuesto en cooperación mecánica con un segundo conjunto de engranajes. El segundo conjunto de engranajes puede girar alrededor del eje longitudinal con respecto al primer eje proximal. El primer eje distal está a lo largo del eje longitudinal y está dispuesto en cooperación mecánica con un tercer conjunto de engranajes. El tercer conjunto de engranajes puede girar alrededor del eje longitudinal con respecto al primer eje proximal. El primer conjunto de engranajes está acoplado mecánicamente con el tercer conjunto de engranajes de manera que la rotación del primer conjunto de engranajes provoca la rotación del tercer conjunto de engranajes. El segundo eje distal incluye un cuarto conjunto de engranajes. El segundo conjunto de engranajes está dispuesto en cooperación mecánica con el cuarto conjunto de engranajes de manera que la rotación del segundo conjunto de engranajes provoca la rotación del cuarto conjunto de engranajes. Una porción distal del segundo eje distal está dispuesta al menos parcialmente dentro de una cavidad interna del tercer conjunto de engranajes.

En las modalidades descritas, el segundo eje proximal puede girar con respecto al tercer conjunto de engranajes.

Se describe además que el instrumento quirúrgico incluye un primer conjunto conectado operativamente al primer eje distal para convertir el movimiento de rotación del primer eje distal para mover axialmente un miembro de trocar con respecto al primer eje distal. También se describe que el instrumento quirúrgico incluye un segundo conjunto conectado operativamente al segundo eje distal para convertir el movimiento de rotación desde el segundo eje distal para mover axialmente un yunque con respecto al segundo eje distal.

Breve descripción de los dibujos

Las modalidades de la presente descripción se describen en la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 es una vista separada en perspectiva de un conjunto de adaptadores, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción, un conjunto de extensión, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción, y un dispositivo quirúrgico electromecánico de mano ejemplar;

La Figura 2 es una vista lateral en perspectiva del dispositivo quirúrgico electromecánico de mano ejemplar de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de la Figura 3 sin el manguito exterior;

La Figura 5 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de las Figuras 3 y 4 con las carcasas proximal y distal del primer y segundo conjuntos de empujadores retirados;

La Figura 6 es una vista lateral en sección transversal del conjunto de adaptadores de las Figuras 2-4 tomada a lo largo de la línea 6-6 en la Figura 3;

La Figura 7 es una vista lateral en sección transversal del conjunto de adaptadores de las Figuras 2-5 tomada a lo largo de la línea 7-7 en la Figura 5;

La Figura 8 es una vista en perspectiva ampliada de un conjunto de acoplamiento y un conjunto de transferencia del conjunto de adaptadores de las Figuras 2-7;

La Figura 9 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de las Figuras 2-7 con los conjuntos de carcasa retirados;

La Figura 10 es una vista ampliada del área de detalle que se indica en la Figura 9;

- La Figura 11 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la Figura 6;
 La Figura 12 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la Figura 7;
 La Figura 13 es una vista de extremo en perspectiva del conjunto de transferencia de la Figura 8;
 La Figura 14 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la Figura 6;
 5 La Figura 15 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la Figura 7;
 La Figura 16 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la Figura 9;
 La Figura 17 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de extensión de la Figura 1;
 La Figura 18 es una vista lateral en perspectiva de un conjunto de banda flexible interior del conjunto de
 extensión de la Figura 17;
 10 La Figura 19 es una vista lateral en perspectiva de un conjunto de banda flexible exterior del conjunto de
 extensión de la Figura 17;
 La Figura 20 es una vista lateral en perspectiva de los conjuntos de bandas flexibles interior y exterior de las
 Figuras 18 y 19 y una vista despiezada de un conjunto de bastidor del conjunto de extensión de la Figura 17;
 La Figura 21 es una vista lateral en perspectiva de los conjuntos de bandas flexibles interior y exterior y el
 15 conjunto de bastidor de la Figura 20;
 La Figura 22 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 21;
 La Figura 23 es una vista frontal en perspectiva de los conjuntos de bandas flexibles interior y exterior y el
 conjunto de bastidor de la Figura 20;
 La Figura 24 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 23;
 20 La Figura 25 es una vista de extremo en sección transversal tomada a lo largo de la línea 25-25 de la Figura
 17;
 La Figura 26 es una vista de extremo en sección transversal tomada a lo largo de la línea 26-26 de la Figura
 17;
 La Figura 27 es una vista lateral en perspectiva ampliada de un extremo distal de los conjuntos de bandas
 25 flexibles interior y exterior y el conjunto de bastidor de la Figura 20 que incluye un miembro de sello proximal
 y un primer y segundo miembros de sello distales;
 La Figura 28 es una vista en perspectiva despiezada del miembro de sello proximal y el primer y segundo
 miembros de sello distales de la Figura 27;
 La Figura 29 es una vista despiezada de un conjunto de trocar del conjunto de extensión de la Figura 17;
 30 La Figura 30 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de trocar de la Figura 29;
 La Figura 31 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 31-31 de la Figura 30;
 La Figura 32 es una vista superior en sección transversal tomada a lo largo de la línea 32-32 de la Figura 17;
 La Figura 33 es una vista en sección transversal ampliada del extremo distal del conjunto de extensión de la
 Figura 17;
 35 La Figura 34 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de la Figura 3 conectado al
 conjunto de extensión de la Figura 17 y un efector final y un conjunto de yunque conectado al conjunto de
 extensión;
 La Figura 35 es una vista lateral en sección transversal ampliada del área de detalle indicada de la Figura 34;
 La Figura 36 es una vista en perspectiva posterior de un conjunto de adaptadores de acuerdo con otra
 40 modalidad de la presente descripción;
 La Figura 37 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de la Figura 36 con un manguito
 exterior y un miembro de mango retirados;
 La Figura 38 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de la Figura 37 con una base y
 un miembro de carcasa retirados;
 45 La Figura 39 es una vista lateral en perspectiva del conjunto de adaptadores de la Figura 38 con una
 estructura de soporte retirada;
 La Figura 40 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 40-40 de la Figura 36;
 La Figura 41 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 41-41 de la Figura 40;
 La Figura 42 es una vista en perspectiva posterior de un conjunto de adaptadores de acuerdo con otra
 50 modalidad más de la presente descripción;
 La Figura 43 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 43-43 de la Figura 42;
 La Figura 44 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 44-44 de la Figura 42;
 La Figura 45 es una vista en perspectiva de un conjunto de conectores de acuerdo con una modalidad de la
 presente descripción;
 55 La Figura 46 es una vista en perspectiva despiezada del conjunto de conectores de la Figura 45;
 La Figura 47 es una vista en perspectiva del conjunto de conectores de la Figura 45 con un manguito y la
 primera sección de una extensión tubular retirados;
 La Figura 48 es una vista en perspectiva del conjunto de conectores de la Figura 45 con el manguito retirado;
 La Figura 49 es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 49-49 de la Figura 45;
 60 La Figura 50 es una vista en perspectiva, con partes separadas, de un extremo distal del conjunto de
 adaptadores de la Figura 1 de acuerdo con modalidades de la presente descripción;
 La Figura 51 es una vista en sección transversal de una porción del extremo distal del conjunto de
 adaptadores de la Figura 50;
 La Figura 52 es una vista en sección transversal longitudinal del extremo distal del conjunto de adaptadores
 65 tomada a lo largo de la línea 52-52 de la Figura 50;

Las Figuras 53 y 54 son vistas en perspectiva de una porción distal del conjunto de adaptadores de la Figura 50, con algunas partes retiradas;

La Figura 55 es una vista en perspectiva de un conjunto de sensores del conjunto de adaptadores de la Figura 50;

Las Figuras 56 y 57 son vistas en perspectiva de una modalidad alternativa de una porción de un conjunto de eje de accionamiento acoplado con una placa de soporte;

La Figura 58 es una vista de conjunto en perspectiva de la porción del conjunto de eje de accionamiento y la placa de soporte de las Figuras 56 y 57;

La Figura 59 es una vista en perspectiva de un engranaje distal del conjunto de eje de accionamiento de las Figuras 56-58;

La Figura 60 es una vista en sección transversal del conjunto del eje de accionamiento y la placa de soporte tomada a lo largo de la línea 60-60 en la Figura 57; y

La Figura 61 es una vista en sección transversal parcial del conjunto del eje de accionamiento y la placa de soporte tomada a lo largo de la línea 61-61 en la Figura 60.

Descripción detallada de las modalidades

Las modalidades de los conjuntos de adaptadores y conjuntos de extensión descritos actualmente para dispositivos quirúrgicos y/o conjuntos del mango se describen en detalle con referencia a los dibujos, en los que los números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. Tal como se usa en la presente descripción el término "distal" se refiere a la porción del conjunto de adaptadores o dispositivo quirúrgico, o componente del mismo, más alejada del usuario, mientras que el término "proximal" se refiere a la porción del conjunto de adaptadores o dispositivo quirúrgico, o componente del mismo, más cercana al usuario.

Con referencia a la Figura 1, un conjunto de adaptadores de acuerdo con una modalidad de la presente descripción, mostrado generalmente como conjunto de adaptadores 100, y un conjunto de extensión de acuerdo con una modalidad de la presente descripción, mostrado generalmente como conjunto de extensión 200, están configurados para la conexión selectiva a un instrumento electromecánico de mano accionado mostrado, generalmente como dispositivo quirúrgico 10. Como se ilustra en la Figura 1, el dispositivo quirúrgico 10 está configurado para una conexión selectiva con el conjunto de adaptadores 100 y, a su vez, el conjunto de adaptadores 100 está configurado para una conexión selectiva con el conjunto de extensión 200. El conjunto de extensión 200 está configurado para la conexión selectiva con un conjunto de herramientas o efector final, por ejemplo, el conjunto de herramientas 30 (Figura 34), que incluye una unidad de carga, por ejemplo, la unidad de carga 40 (Figura 34), y un conjunto de yunque, por ejemplo, un conjunto de yunque 50 (Figura 34), para aplicar una serie circular de grapas (no se muestran) al tejido (no se muestra).

Como se ilustra en las Figuras 1 y 2, el dispositivo quirúrgico 10 incluye un conjunto de mango 12 que tiene una porción de carcasa inferior 14, una porción de carcasa intermedia 16 que se extiende desde y/o se soportada en la porción de carcasa inferior 14, y una porción de carcasa superior 18 que se extiende desde y/o se soporta en la porción de carcasa intermedia 16. Una media sección distal de la porción superior de la carcasa 18 define una punta o porción de conexión 18a configurada para aceptar un correspondiente conjunto de acoplamiento de accionamiento 110 (Figura 10) del conjunto de adaptadores 100. Para obtener una descripción detallada de la estructura y función de un instrumento electromecánico ilustrativo, consulte la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos de propiedad común Núm. 2012/0253329 ("la solicitud '329").

El conjunto de adaptadores 100 se describirá ahora con referencia a las Figuras 3-20. Con referencia inicialmente a la Figura 3, el conjunto de adaptadores 100 incluye un extremo proximal 102 configurado para una conexión operativa a la porción de conexión 18a (Figura 1) del dispositivo quirúrgico 10 (Figura 1) y un extremo distal 104 configurado para una conexión operativa al conjunto de extensión 200 (Figura 1). De acuerdo con la presente descripción, el conjunto de adaptadores 100 puede ser sustancial o completamente rígido a lo largo de toda su longitud.

Volviendo a las Figuras 3-5, desde el extremo proximal 102 al extremo distal 104 del conjunto de adaptadores 100, el conjunto de adaptadores 100 incluye un conjunto de acoplamiento de accionamiento 110, un conjunto de transferencia de accionamiento 130 conectado operativamente al conjunto de acoplamiento de accionamiento 110, un primer conjunto empujador 160 conectado operativamente al conjunto de transferencia de accionamiento 130, y un segundo conjunto empujador 180 conectado operativamente al conjunto de transferencia de accionamiento 130. Cada uno del conjunto de transferencia de accionamiento 130, el primer conjunto empujador 160 y el segundo conjunto empujador 180 se mantienen operativamente dentro de un manguito exterior 106 (Figura 3). Como se describirá con más detalle a continuación, un eje 108 (Figura 3) se extiende longitudinalmente a través del conjunto de adaptadores 100 y está conectado operativamente al conjunto de transferencia de accionamiento 130.

Con referencia a las Figuras 5-9, el conjunto de acoplamiento de accionamiento 110 tiene un perfil cilíndrico y está configurado para asegurar selectivamente el conjunto de adaptadores 100 al dispositivo quirúrgico 10 (Figura 1). El conjunto de acoplamiento de accionamiento 110 incluye una carcasa del conector 112 y una extensión del conector 114 conectada de manera fija a la carcasa del conector 112 mediante una placa de montaje 113. La carcasa del conector 112 y la extensión del conector 114 operan para soportar de manera giratoria un primer eje de

accionamiento proximal giratorio 116, un segundo eje de accionamiento proximal giratorio 118, y un tercer eje de accionamiento proximal giratorio 120. La carcasa del conector 112 y la extensión del conector 114 del conjunto de acoplamiento de accionamiento 110 soportan además de manera giratoria el primer, segundo y tercer manguitos del conector 122, 124 y 126, respectivamente. Cada uno de los manguitos del conector 122, 124, 126 está configurado para acoplarse con el primer, segundo y tercer conectores de accionamiento (no se muestran) del dispositivo quirúrgico 10 (Figura 1). Cada manguito del conector 122, 124, 126 está configurado, además, para acoplarse con un extremo proximal 116a, 118a, 120a del primer, segundo y tercer ejes de accionamiento proximales 116, 118, 120, respectivo.

El conjunto de acoplamiento de accionamiento 110 también incluye un primer, segundo y tercer miembros de empuje 122a, 124a y 126a dispuestos distalmente de los respectivos primer, segundo y tercer manguitos de conector 122, 124, 126. Cada uno de los miembros de empuje 122a, 124a y 126a está dispuesto alrededor de los respectivos primer, segundo y tercer ejes de accionamiento proximales giratorios 122, 124 y 126 para ayudar a mantener los manguitos del conector 122, 124 y 126 acoplados con el extremo distal de los respectivos conectores de accionamiento giratorios (no se muestra) del dispositivo quirúrgico 10 cuando el conjunto de adaptadores 100 está conectado al dispositivo quirúrgico 10. En particular, el primer, segundo y tercer miembro de empuje 122a, 124a y 126a funcionan para empujar los manguitos del conector respectivos 122, 124 y 126 en una dirección proximal.

Para obtener una descripción detallada de un conjunto de acoplamiento de accionamiento ilustrativo, consulte la solicitud '329.

Con referencia a las Figuras 9-13, el conjunto de transferencia de accionamiento 130 (Figuras 10 y 13) del conjunto de adaptadores 100 tiene un perfil cilíndrico y conecta operativamente los extremos distales del primer, segundo y tercer ejes de accionamiento proximales giratorios 116, 118 y 120 al eje 108, primer conjunto empujador 160 y el segundo conjunto empujador 180, respectivamente. El conjunto de transferencia de accionamiento 130 incluye una placa de soporte 132 (Figuras 11 y 12) asegurada a un extremo proximal de la carcasa del conector 112 y carcasa de transferencia de accionamiento 134 posicionada adyacente a la placa de soporte 132. La placa de soporte 132 y la carcasa 134 funcionan para soportar de manera giratoria un primer eje de accionamiento distal giratorio 136, un segundo eje de accionamiento distal giratorio 138 y un miembro de accionamiento 140.

Los primeros y segundos ejes de accionamiento distales giratorios 136 y 138 están cada uno conectado operativamente a los respectivos primer y segundo ejes de accionamiento proximales giratorios 116 y 118 del conjunto de acoplamiento de accionamiento 110 mediante un par de engranajes. En particular, los extremos distales de cada uno del primer y segundo eje de accionamiento proximal giratorio 116 y 118 incluyen una porción engranada 142a y 144a, respectivamente, que se acopla a un conjunto de engranajes o engranaje de accionamiento proximal 142b y 144b en un extremo proximal del respectivo primer y segundo ejes de accionamiento distales 136 y 138. Como se muestra, cada una de las respectivas porciones engranadas emparejadas y el engranaje de accionamiento proximal 142a, 142b y 144a, 144b son del mismo tamaño para proporcionar una relación de engranajes de 1:1 entre los respectivos ejes de accionamiento proximal y distal giratorios. De esta manera, los respectivos ejes de accionamiento proximal y distal giratorios giran a la misma velocidad. Sin embargo, se prevé que una o ambas porciones engranadas emparejadas y engranajes de accionamiento proximales pueden ser de diferentes tamaños para alterar la relación de engranajes entre los ejes de accionamiento proximal y distal giratorios.

Un extremo distal del tercer eje de accionamiento proximal 120 del conjunto de acoplamiento de accionamiento 110 incluye un conjunto de engranajes o porción de engranaje 146a que se acopla con un conjunto de engranajes o porción de engranaje 146b formado en un extremo proximal del miembro de accionamiento 140 del conjunto de transferencia de accionamiento 130. El tamaño de la porción engranada 146a en el tercer eje de accionamiento proximal 120 y la porción engranada 146b en el miembro de accionamiento 140 son del mismo tamaño para proporcionar una relación de engranajes 1:1 entre el tercer eje de accionamiento proximal 120 y el miembro de accionamiento 140. De esta manera, el tercer eje de accionamiento proximal 120 y el miembro de accionamiento 140 giran a la misma velocidad. Sin embargo, se prevé que una o ambas porciones de engranajes 146a, 146b pueden ser de diferentes tamaños para alterar la relación de engranajes entre el tercer eje de accionamiento proximal 120 y el miembro de accionamiento 140. Un extremo distal del miembro de accionamiento 140 define un cubo 145 que recibe un extremo proximal 108a del eje 108. Alternativamente, el cubo 145 puede estar configurado para acoplarse operativamente a un extremo proximal 208a de un eje de accionamiento (Figura 17) de un conjunto de extensión 200 (Figura 17).

El conjunto de transferencia de accionamiento 130 también incluye un conector de accionamiento 148 (Figura 11) que conecta operativamente el primer eje de accionamiento distal giratorio 136 al primer conjunto empujador 160 y un conector tubular 150 que conecta operativamente el segundo eje de accionamiento distal giratorio 138 al segundo conjunto empujador 180. En particular, un extremo distal del primer eje de accionamiento distal giratorio 136 incluye una porción engranada 152a que se acopla con una porción engranada 152b del conector 148 de accionamiento. Un extremo distal del segundo eje de accionamiento distal giratorio 138 incluye una porción de engranaje 154a que se acopla a un engranaje de accionamiento 154b asegurado a un extremo distal del conector tubular 150.

Como se muestra en la Figura 10, la porción 152a de engranajes del primer eje de accionamiento distal giratorio 136 es más pequeña que la porción 152b de engranajes del conector de accionamiento 148 para proporcionar una relación de engranajes superior a 1:1 entre el primer eje de accionamiento distal giratorio 136 y el conector de accionamiento 148. De esta manera, el conector de accionamiento 148 gira a una velocidad más lenta que el primer eje de accionamiento distal giratorio 136. De manera similar, la porción engranada 154a del segundo eje de accionamiento distal giratorio 138 es más pequeña que el engranaje de accionamiento 154b en el conector tubular 150 para proporcionar una relación de engranajes mayor de 1:1 entre el segundo eje de accionamiento distal giratorio 138 y el conector de accionamiento 148. De esta manera, el conector tubular 150 gira a una velocidad más lenta que el segundo eje de accionamiento distal giratorio 138. Sin embargo, se prevé que cada una de la porción engranada emparejada 152a y la porción engranada 152b, y la porción engranada 154a y el engranaje de accionamiento 154b pueden tener el mismo tamaño para proporcionar una relación de engranajes de 1:1 entre el primer eje de accionamiento distal giratorio 136 y el conector de accionamiento respectivos 148 y entre el segundo eje de accionamiento distal giratorio 138 y el conector tubular 150.

Con referencia adicional a las Figuras 56-61, se muestra un conjunto de eje de accionamiento 590 que incluye una modalidad alternativa de un eje de accionamiento proximal 600, una placa de soporte 640 y un conjunto de engranajes o engranaje distal 680. El eje de accionamiento proximal 600 incluye un eje piloto 610 y un conjunto de engranajes o porción engranada 620. La placa de soporte 640 incluye una pluralidad de aberturas 642 que se extienden a través de la misma. En particular, la placa de soporte 640 incluye una primera abertura 642a, una segunda abertura 642b y una tercera abertura 642c (véase la Figura 58). El engranaje distal 680 incluye una porción proximal 682, una porción engranada 684, una porción distal 686 y una cavidad interna 688.

La porción proximal 682 del engranaje distal 680 se extiende al menos parcialmente a través de y está soportada por las paredes 643a (Figura 58) de la primera abertura 642a de la placa de soporte 640. Además, un diámetro exterior "od" (Figura 59) de la porción proximal 682 es ligeramente más pequeño que un diámetro "dfo" (Figura 58) de la primera abertura 642a, de manera que la porción proximal 682 está soportada de manera giratoria dentro de la primera abertura 642a (Figuras 60 y 61).

Una porción distal 612 (Figura 58) del eje piloto 610 del eje de accionamiento proximal 600 se extiende al menos parcialmente a través de la cavidad interna 688 del engranaje distal 680. Los diámetros de la porción distal 612 del eje piloto 610 y la cavidad interna 688 están configurados para permitir que el eje piloto 610 gire con respecto a la cavidad interna 688. Además, el eje de accionamiento proximal 600 es capaz de girar con respecto al engranaje distal 680. Además, el eje de accionamiento proximal 600 también está soportado por la placa de soporte 640. Además, el eje de accionamiento proximal 600 y el engranaje distal 680 pueden girar ambos alrededor de un eje común, es decir, el eje longitudinal "Z" (Figura 61).

Aunque no se muestra explícitamente en las Figuras 56-61, la placa de soporte 640 está soportada dentro y/o asegurada a un extremo proximal de la carcasa del conector 112 de una manera similar a la placa de soporte 132, descrita anteriormente (Figuras 11 y 12, por ejemplo).

Con particular referencia a la Figura 60, la porción engranada 620 del eje de accionamiento proximal 600 se acopla al engranaje de accionamiento proximal 142b en el extremo proximal del primer eje de accionamiento distal 136. En consecuencia, la rotación del eje de accionamiento proximal 600 provoca la rotación del primer eje de accionamiento distal 136. Además, como se describe con más detalle en la presente descripción, la rotación del primer eje de accionamiento distal 136 acciona una función (por ejemplo, sujetar el tejido) del efector final 30.

Además, la porción engranada 146a del tercer eje de accionamiento proximal 120 se acopla con la porción engranada 684 del engranaje distal 680. En consecuencia, la rotación del tercer eje de accionamiento proximal 120 provoca la rotación del engranaje distal 680. Además, y con particular referencia a la Figura 60, la porción distal 686 del engranaje distal 680 forma un receptáculo o cubo en forma de U configurado para recibir o acoplar el extremo proximal 108a del eje 108. Como se describe con más detalle en la presente descripción, la rotación del eje 108 acciona una función (por ejemplo, el miembro de trocar que se mueve axialmente 274) del efector final 30.

Se prevé que la porción engranada 620 del eje de accionamiento proximal 600 incluya entre aproximadamente 10 dientes y aproximadamente 15 dientes. En las modalidades particulares, la porción engranada 620 del eje de accionamiento proximal 600 incluye 13 dientes. Se prevé que la porción engranada 684 del engranaje distal 680 incluya entre aproximadamente 25 dientes y aproximadamente 35 dientes. En las modalidades particulares, la porción engranada 684 del engranaje distal 680 incluye 30 dientes. Se describe además que las porciones de engranajes 620 y 684 pueden incluir más o menos dientes que las cantidades particulares descritas.

También se describe que el eje de accionamiento proximal 600 y el engranaje distal 680 pueden girar en diferentes direcciones entre sí, al mismo tiempo. Es decir, se prevé que mientras el eje de accionamiento proximal 600 gira en el sentido de las manecillas del reloj, el engranaje distal 680 gira en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Se prevé además que el eje de accionamiento proximal 600 y el engranaje distal 680 giren en la misma dirección entre sí, al mismo tiempo. Tales rotaciones se permiten al menos porque el eje de accionamiento proximal 600 y el

engranaje distal 680 giran alrededor del mismo eje, y pueden girar uno con respecto al otro, como se describió anteriormente.

Con particular referencia a las Figuras 58 y 60, se muestra la placa de soporte 640. La placa de soporte 640 incluye una pluralidad de aberturas 642 y muescas 644 que se extienden a través de las mismas. Como se muestra en las Figuras 60 y 61, la porción distal 612 del eje piloto 610 y la porción proximal 682 del engranaje distal 680 se extienden a través de, están soportadas por y pueden girar con respecto a la primera abertura 642a. Además, el eje piloto 610, el engranaje distal 680 y la primera abertura 642a son coaxiales. Además, se prevé que una porción del tercer eje de accionamiento proximal 120 se extienda a través de, esté soportada por y pueda girar con respecto a la segunda abertura 642b (Figura 60). En estas modalidades, el tercer eje de accionamiento proximal 120, la porción engranada 146a del tercer eje de accionamiento proximal 120 y la segunda abertura 642b son coaxiales. Se prevé además que una porción del primer eje de accionamiento distal 136 se extienda a través de, esté soportada por y pueda girar con respecto a la tercera abertura 642c (Figura 60). Aquí, el primer eje de accionamiento distal 136, el engranaje de accionamiento proximal 142b y la tercera abertura 642c son coaxiales. Además, la cantidad, el tamaño, la forma y la posición de las aberturas 642 y las muescas 644 pueden fabricarse para adaptarse a un propósito particular.

Con referencia ahora a las Figuras 9-13, el primer conjunto empujador 160 incluye las secciones de carcasa proximal y distal 162, 164 (Figura 11), un conjunto de engranaje planetario 166 montado operativamente dentro de la sección de carcasa proximal 162, un miembro de rosca 168 (Figura 11) conectado operativamente al conjunto de engranaje planetario 166 y soportado de manera giratoria dentro de la sección de carcasa distal 164, y un miembro empujador 170 (Figura 11) conectado operativamente al miembro de rosca 168 y dispuesto de manera deslizante dentro de la sección de carcasa distal 164. El conjunto de engranajes planetarios 166 incluye el primer y segundo sistemas de engranajes planetarios 166a, 166b (Figura 10). El primer sistema de engranajes planetarios 166a incluye un engranaje de accionamiento central 172a montado en un extremo distal del conector de accionamiento 148 del conjunto de transferencia de accionamiento 130 y una pluralidad de engranajes planetarios 174a montados de manera giratoria en un anillo de soporte giratorio 176.

Cada engranaje planetario 174a del primer sistema de engranajes planetarios 166a se acopla con el engranaje de accionamiento central 172a y una superficie interior dentada 165 de la sección de carcasa proximal 162. A medida que el engranaje de accionamiento central 172a gira en una primera dirección, es decir, en el sentido de las manecillas del reloj, cada engranaje planetario 174a gira en una segunda dirección, es decir, en el sentido contrario a las manecillas del reloj. A medida que cada engranaje planetario 174a gira en la segunda dirección, el acoplamiento de los engranajes planetarios 174a con la superficie interior dentada 165 de la sección de carcasa distal 162 hace que el anillo de soporte giratorio 176 gire en la primera dirección. Por el contrario, la rotación del engranaje de accionamiento central 172a en la segunda dirección provoca la rotación de cada engranaje planetario 174a en la primera dirección, provocando de esta manera la rotación del anillo de soporte giratorio 176 en la segunda dirección. La configuración del primer sistema de engranajes planetarios 166a proporciona una reducción en la relación de engranajes. De esta manera, la velocidad de rotación del anillo de soporte giratorio 174 es menor que la velocidad de rotación del engranaje de accionamiento central 170a.

El segundo sistema de engranajes planetarios 166b incluye un engranaje de accionamiento central 172b fijado de manera segura al anillo de soporte giratorio 176 y una pluralidad de engranajes planetarios 174b montados de manera giratoria en una superficie de extremo proximal 168a del miembro de rosca 168. Cada engranaje planetario 174b del segundo sistema de engranajes planetarios 166b se acopla con el engranaje de accionamiento central 172b y la superficie interior dentada 165 de la sección de carcasa proximal 162. A medida que el anillo de soporte giratorio 176 del primer sistema de engranajes planetarios 166a gira en la primera dirección provoca de esta manera que el engranaje de accionamiento central 172b también gire en la primera dirección, cada engranaje planetario 174b gira en la segunda dirección. A medida que cada engranaje planetario 174b gira en la segunda dirección, el acoplamiento de los engranajes planetarios 174b con la superficie interior dentada 165 de la sección de carcasa proximal 162 hace que el miembro de rosca 168 gire en la primera dirección. Por el contrario, la rotación del engranaje de accionamiento central 172b en la segunda dirección provoca la rotación de cada engranaje planetario 174b en la primera dirección, lo que hace que el miembro de rosca 168 gire en la segunda dirección. La configuración del segundo sistema de engranajes planetarios 166b proporciona una reducción en la relación de engranajes. De esta manera, la velocidad de rotación del miembro de rosca 168 es menor que la velocidad de rotación del engranaje de accionamiento central 172b. El primer y segundo sistemas de engranajes planetarios 166a, 166b funcionan al unísono para proporcionar una reducción en la relación de engranajes entre el primer eje de accionamiento proximal giratorio 116 y el miembro de rosca 168. De esta manera, la reducción en la velocidad de rotación del miembro de rosca 168 con respecto al conector de accionamiento 148 es un producto de la reducción proporcionada por el primer y segundo sistemas de engranajes planetarios 166a, 166b.

El miembro de rosca 168 está soportado de manera giratoria dentro de la porción de carcasa proximal 162 e incluye un extremo distal roscado 168b que se acopla de manera operativa a una superficie interior roscada 170a del miembro empujador 170. A medida que se gira el miembro de rosca 168 en la primera dirección, el acoplamiento del extremo distal roscado 168b del miembro de rosca 168 con la superficie interior roscada 170a del miembro empujador 170 (que está enchavetado para permitir la traslación axial y evitar la rotación del mismo) provoca el

avance longitudinal del miembro empujador 170, como se indica con las flechas "A" en la Figura 12. Por el contrario, la rotación del miembro de rosca 168 en la segunda dirección provoca la retracción del miembro empujador 170.

El miembro empujador 170 del primer conjunto empujador 160 del conjunto de adaptadores 100 incluye un par de lengüetas 178 formadas en un extremo distal del mismo para acoplar las extensiones de conector 240, 242 (Figura 19) del conjunto de banda flexible exterior 230 (Figura 19) del conjunto de extensión 200 (Figura 17). Aunque se muestra como lengüetas 178, se prevé que el miembro empujador 170 pueda incluir cualquier estructura adecuada para acoplar selectivamente las extensiones de conector 240, 242 de la banda flexible exterior 230 del conjunto de extensión 200.

Con referencia particular ahora a las Figuras 14-16, el segundo conjunto empujador 180 es sustancialmente similar al primer conjunto empujador 160, e incluye secciones de alojamiento proximal y distal 182, 184, un conjunto de engranaje planetario 186 montado operativamente dentro de la sección de alojamiento proximal 182, un miembro de rosca 188 conectado operativamente al conjunto de engranaje planetario 186 y soportado de manera giratoria dentro de la sección de carcasa distal 184, y un miembro empujador 190 conectado operativamente al miembro de rosca 188 y dispuesto de manera deslizante dentro de la sección de carcasa distal 184. El conjunto de engranajes planetarios 186 incluye el primer y segundo sistemas de engranajes planetarios 186a, 186b (Figura 16). El primer sistema de engranajes planetarios 186a incluye un engranaje de accionamiento central 192a montado en un extremo distal del conector tubular 150 del conjunto de transferencia de accionamiento 130 y una pluralidad de engranajes planetarios 194a montados de manera giratoria en un anillo de soporte giratorio 196.

Cada engranaje planetario 194a del primer sistema de engranajes planetarios 186a se acopla con el engranaje de accionamiento central 192a y una superficie interior dentada 185 de la sección de carcasa proximal 182. Cuando el engranaje de accionamiento central 192a gira en una primera dirección, es decir, en el sentido de las manecillas del reloj, cada engranaje planetario 194a gira en una segunda dirección, es decir, en el sentido contrario a las manecillas del reloj. A medida que cada engranaje planetario 194a gira en la segunda dirección, el acoplamiento de los engranajes planetarios 194a con la superficie interna dentada 185 de la sección de carcasa distal 182 hace que el anillo de soporte giratorio 196 gire en la primera dirección. Por el contrario, la rotación del engranaje de accionamiento central 192a en la segunda dirección provoca la rotación de cada engranaje planetario 194a en la primera dirección, provocando de esta manera la rotación del anillo de soporte giratorio 196 en la segunda dirección. La configuración del primer sistema de engranajes planetarios 186a proporciona una reducción en la relación de engranajes. De esta manera, la velocidad de rotación del anillo de soporte giratorio 194 es menor que la velocidad de rotación del engranaje de accionamiento central 190a.

El segundo sistema de engranajes planetarios 186b incluye un engranaje de accionamiento central 192b fijado de manera segura al anillo de soporte giratorio 196 y una pluralidad de engranajes planetarios 194b montados de manera giratoria en una superficie de extremo proximal 188a del miembro de rosca 188. Cada engranaje planetario 194b del segundo sistema de engranajes planetarios 186b se acopla con el engranaje de accionamiento central 192b y la superficie interior dentada 185 de la sección de carcasa proximal 182. Cuando el anillo de soporte giratorio 196 del primer sistema de engranajes planetarios 186a gira en la primera dirección provoca que el engranaje de accionamiento central 192b también gire en la primera dirección, cada engranaje planetario 194b gira en la segunda dirección. A medida que cada engranaje planetario 194b gira en la segunda dirección, el acoplamiento de los engranajes planetarios 194b con la superficie interna dentada 185 de la sección de carcasa proximal 182 hace que el miembro de rosca 188 gire en la primera dirección. Por el contrario, la rotación del engranaje de accionamiento central 192b en la segunda dirección provoca la rotación de cada engranaje planetario 194b en la primera dirección, haciendo que el miembro de rosca 188 gire en la segunda dirección. La configuración del segundo sistema de engranajes planetarios 186b proporciona una reducción en la relación de engranajes. De esta manera, la velocidad de rotación del miembro de rosca 188 es menor que la velocidad de rotación del engranaje de accionamiento central 182b. El primer y segundo sistemas de engranajes planetarios 186a, 186b funcionan al unísono para proporcionar una reducción en la relación de engranajes entre el segundo eje de accionamiento proximal giratorio 118 y el miembro de rosca 188. De esta manera, la reducción en la velocidad de rotación del miembro de rosca 188 con respecto al conector tubular 150 es un producto de la reducción proporcionada por el primer y segundo sistemas de engranajes planetarios 186a, 186b.

El miembro de rosca 188 está soportado de manera giratoria dentro de la porción de alojamiento proximal 182 e incluye un extremo distal roscado 188b que se acopla de manera operativa a una superficie interior roscada 190a del miembro empujador 190. A medida que el miembro de rosca 188 gira en la primera dirección, el acoplamiento del extremo distal roscado 188b del miembro de rosca 188 con la superficie interior roscada 190a del miembro empujador 190 (que está enchavetado para permitir la traslación axial y evitar la rotación del mismo) provoca el avance longitudinal del miembro empujador 190. Por el contrario, la rotación del miembro de rosca 188 en la segunda dirección provoca la retracción del miembro empujador 190.

El miembro empujador 190 del segundo conjunto empujador 180 del conjunto de adaptadores 100 incluye un par de lengüetas 198 formadas en un extremo distal del mismo para acoplar las extensiones de conector 220, 224 (Figura 18) del conjunto de banda flexible interior 220 (Figura 18) del conjunto de extensión 200 (Figura 17). Aunque se muestra como lengüetas 198, se prevé que el miembro empujador 190 pueda incluir cualquier estructura adecuada

para acoplar selectivamente las extensiones de conector 240, 242 de la banda flexible exterior 230 del conjunto de extensión 200.

Volviendo ahora a las Figuras 17-34, se describirá el conjunto de extensión 200 para conectar operativamente el conjunto de adaptadores 100 (Figura 3) con una unidad de carga circular, por ejemplo, la unidad de carga 40 (Figura 34) y un conjunto de yunque, por ejemplo, el conjunto de yunque 50 (Figura 34). En particular, un extremo proximal 202 del conjunto de extensión 200 se conecta operativamente con el extremo distal 104 (Figura 3) del conjunto de adaptadores 100 (Figura 3) y un extremo distal 204 del conjunto de extensión 200 se conecta operativamente con la unidad de carga 40 y el conjunto de yunque 50. Como se muestra, el conjunto de extensión 200 proporciona una ligera curvatura entre el extremo proximal y distal 202, 204. En una modalidad alternativa, el conjunto de extensión 200 puede ser recto o puede incluir una curvatura mayor. De acuerdo con la presente descripción, el conjunto de extensión 200 puede ser sustancial o completamente rígido a lo largo de toda su longitud.

Aunque el conjunto de extensión 200 se mostrará y describirá como que se utiliza para conectar la unidad de carga 40 y el conjunto de yunque 50 al conjunto de adaptadores 100 (Figura 3), se prevé que los aspectos de la presente descripción pueden modificarse para su uso con varias unidades de carga, conjuntos de yunque y conjuntos de adaptadores. Las unidades de carga ilustrativas y los conjuntos de yunque se describen en la Solicitud de Patente de Estados Unidos de propiedad común Núm. 8,590,763 y en las Solicitudes de patente de Estados Unidos núms. de serie 14/056,301 y 14/149,355.

El conjunto de extensión 200 incluye un conjunto de banda flexible interior 210 (Figura 18), alrededor de un conjunto de banda flexible exterior 230 (Figura 19) dispuesto de manera deslizante alrededor del conjunto de banda flexible interior 210, un conjunto de bastidor 250 (Figura 20) para soportar los conjuntos de banda flexible interior y exterior 210, 230, un conjunto de trocar 270 (Figura 28) recibido operativamente a través de conjuntos de banda flexible interior y exterior 210, 230, y un conjunto de conectores 290 para asegurar la unidad de carga 40 (Figura 34) al conjunto de extensión 200. Un manguito exterior 206 (Figura 17) se recibe alrededor del conjunto de bastidor 250 y el conjunto de trocar 270, y los conjuntos de banda flexible interior y exterior 210, 230 se reciben de manera deslizante a través del manguito exterior 206. Como se describirá con más detalle a continuación, el conjunto de extensión 200 puede incluir un eje de accionamiento 208 conectado operativamente al conjunto de trocar 270 y que se extiende a través del extremo proximal 202 del conjunto de extensión 200.

Con referencia a la Figura 18, el conjunto de banda flexible interior 210 incluye una primera y segunda bandas flexibles interiores 212, 214, un anillo de soporte 216, una base de soporte 218 y la primera y segunda extensiones de conexión 220, 222. Los extremos proximales 212a, 214a de las respectivas primera y segunda bandas flexibles interiores 212, 214 están separados lateralmente y unidos de forma segura al anillo de soporte 216. Los extremos distales 212b, 214b de la primera y segunda bandas flexibles interiores 212, 214 están separados lateralmente y unidos de forma segura a un extremo proximal 218a de la base de soporte 218. Cada una de las primeras y segundas bandas flexibles interiores 212, 214 se puede unir al anillo de soporte 216 y/o la base de soporte 218 de cualquier manera adecuada, incluyendo, por ejemplo, mediante ajuste a presión, soldadura, adhesivos y/o con sujetadores mecánicos. Como se describirá con más detalle a continuación, el conjunto de banda flexible interior 210 está configurado para ser recibido de manera deslizante alrededor del conjunto de trocar 270 (Figura 28) y dentro del conjunto de banda flexible exterior 230 (Figura 19) y el manguito exterior 206 (Figura 17).

La primera y segunda extensiones de conexión 220, 222 del conjunto de banda flexible interior 210 se extienden proximalmente desde el anillo de soporte 216 y conectan operativamente el conjunto de banda flexible interior 210 con el miembro empujador 190 (Figura 15) del segundo conjunto empujador 180 (Figura 15) del conjunto de adaptadores 100 (Figura 3). En particular, cada una de la primera y segunda extensiones de conexión 220, 222 definen aberturas 221, 223 respectivas configuradas para recibir las lengüetas 198 (Figura 15) del miembro empujador 190 (Figura 15) del segundo conjunto empujador 180. La recepción de las lengüetas 198 del miembro empujador 190 dentro de las aberturas 221, 223 de la primera y segunda extensiones respectivas 220, 222 aseguran el conjunto de banda flexible interior 210 del conjunto de extensión 200 con el segundo conjunto empujador 180 del conjunto de adaptadores 100. La primera y segunda extensiones de conexión 220, 222 pueden formarse integralmente con el anillo de soporte 216, o unirse al mismo de cualquier manera adecuada.

La base de soporte 218 se extiende distalmente desde las bandas flexibles interiores 212, 214 y está configurada para conectar selectivamente el conjunto de extensión 200 con la unidad de carga 40 (Figura 34). Específicamente, un extremo distal 218a de la base de soporte 218 incluye una brida 224 para el acoplamiento operativo con un conjunto axialmente móvil (no se muestra) de la unidad de carga 40 (Figura 34). En una modalidad, la brida 224 está configurada para la conexión con un conjunto de cuchilla (no se muestra) de la unidad de carga 40 (Figura 34).

Con referencia ahora a la Figura 19, el conjunto de banda flexible exterior 230 es sustancialmente similar al conjunto de banda flexible interior 210 e incluye una primera y segunda bandas flexibles 232, 234 separadas lateralmente y conectadas en los extremos proximales 232a, 234a a un anillo de soporte 236 y en los extremos distales 234b, 234b a un extremo proximal 238a de una base de soporte 238. Cada una de la primera y segunda bandas flexibles externas 232, 234 se puede unir al anillo de soporte 236 y la base de soporte 238 de cualquier manera adecuada, incluyendo, por ejemplo, mediante ajuste a presión, soldadura, adhesivos y/o con sujetadores mecánicos. Como se

describirá con más detalle a continuación, el conjunto de banda flexible exterior 230 está configurado para recibir el conjunto de trocar 270 (Figura 28) a través del mismo.

La primera y segunda extensiones de conexión 240, 242 del conjunto de banda flexible exterior 230 se extienden proximalmente desde el anillo de soporte 236 y conectan operativamente el conjunto de banda flexible exterior 230 con el miembro empujador 170 (Figura 12) del primer conjunto empujador 160 (Figura 12) del conjunto de adaptadores 100 (Figura 1). En particular, cada una de la primera y segunda extensiones de conexión 240, 242 definen las aberturas 241, 243 respectivas configuradas para recibir las lengüetas 178 (Figura 12) del miembro empujador 170 del primer conjunto empujador 180. La recepción de las lengüetas 178 del miembro empujador 170 dentro de las aberturas 241, 243 de la primera y segunda extensiones respectivas 240, 242 asegura el conjunto de banda flexible exterior 230 del conjunto de extensión 200 con el primer conjunto empujador 180 del conjunto de adaptadores 100. La primera y segunda extensiones de conexión 240, 242 pueden formarse integralmente con el anillo de soporte 236, o unirse al mismo de cualquier manera adecuada.

La base de soporte 238 se extiende distalmente desde las bandas flexibles externas 232, 234 y está configurada para conectar selectivamente el conjunto de extensión 200 con la unidad de carga 40 (Figura 34). Específicamente, un extremo distal 238b de la base de soporte 238 incluye una brida 244 para el acoplamiento operativo con un conjunto axialmente móvil (no se muestra) de una unidad de carga (no se muestra). En una modalidad, la brida 244 está configurada para la conexión con un conjunto empujador de grapas (no se muestra) de la unidad de carga 40 (Figura 34).

Con referencia ahora a las Figuras 20-26, el conjunto de bastidor 250 incluye un primer y un segundo elementos espaciadores proximales 252, 254 y un primer y un segundo elementos espaciadores distales 256, 258. Cuando se aseguran juntos, el primer y segundo miembros espaciadores proximales 252, 254 definen un par de ranuras longitudinales internas 253a para recibir de manera deslizante la primera y segunda bandas flexibles 212, 214 (Figura 18) del conjunto de banda flexible interior 210 (Figura 18) y un par de ranuras longitudinales externas 253b para recibir de manera deslizante la primera y segunda bandas flexibles 232, 234 (Figura 19) del conjunto de banda flexible exterior 230 (Figura 19). El primer y segundo miembros espaciadores proximales 252, 254 definen además un paso longitudinal 255 para recibir el conjunto de trocar 270.

En una modalidad, y como se muestra, el primer y segundo miembros espaciadores proximales 252, 254 están formados de plástico y están asegurados juntos con una disposición de ajuste a presión. Alternativamente, el primer y segundo miembros espaciadores proximales 252, 254 pueden estar formados de metal u otro material adecuado y pueden asegurarse juntos de cualquier manera adecuada, incluso mediante soldadura, adhesivos y/o utilizando sujetadores mecánicos.

El primer y segundo miembros espaciadores distales 256, 258 definen un par de ranuras internas 257a para recibir de manera deslizante la primera y segunda bandas flexibles 212, 214 (Figura 18) del conjunto de banda flexible interior 210 (Figura 18) y un par de ranuras externas 257b para recibir de manera deslizante la primera y segunda bandas flexibles 232, 234 (Figura 19) del conjunto de banda flexible exterior 230 (Figura 19). El primer y segundo miembros espaciadores distales 256, 258 definen además un paso 259 longitudinal para recibir el conjunto de trocar 270.

En una modalidad, y como se muestra, cada uno del primer y segundo miembros espaciadores distales 256, 258 está asegurado alrededor de los conjuntos de banda flexible interior y exterior 210, 230 y al manguito exterior 206 (Figura 17) mediante un par de tornillos 260a, 260b (Figura 26). Alternativamente, el primer y segundo miembros espaciadores distales 256, 258 pueden asegurarse juntos de cualquier manera adecuada, incluso mediante soldadura, adhesivos y/o utilizando sujetadores mecánicos. El primer y segundo miembros espaciadores distales 256, 258 pueden estar formados de metal o de cualquier otro material adecuado.

Con referencia ahora a las Figuras 27 y 28, el conjunto de bastidor 250 incluye además un miembro de sello proximal 262 y un primer y segundo miembros de sello distales 264, 266. Cada uno de los miembros de sello proximal 262 y el primer y segundo miembros de sello distales 264, 266 incluyen mitades de sellos 262a, 262b, 264a, 264b, 266a, 266b, respectivamente. El miembro de sello proximal 262 se recibe entre el primer y segundo miembros espaciadores proximales 252, 254 y el primer y segundo miembros espaciadores distales 256, 258. La primera mitad 264a del primer miembro de sello distal 264 está asegurada a la primera mitad 266a del segundo miembro de sello distal 266 y la segunda mitad 264b del primer miembro de sello distal 264 está asegurada a la segunda mitad del segundo miembro de sello distal 266. El miembro de sello proximal 262 y el primer y segundo miembros de sello distal 264, 266 se acoplan al manguito exterior 206 (Figura 17), las bandas flexibles interiores y externas 212, 214 y 232, 234 de los respectivos conjuntos de banda flexible interior y exterior 210, 230 y el conjunto de trocar 270 (Figura 28) de manera sellada. De esta manera, el miembro de sello proximal 262 y el primer y segundo miembros de sello distales 264, 266 funcionan para proporcionar un sellado hermético a los fluidos entre el extremo distal 204 y el extremo proximal 202 del conjunto de extensión 200.

Con referencia a las Figuras 29-32, el conjunto de trocar 200 del conjunto de extensión 270 incluye una carcasa exterior 272, un miembro de trocar 274 dispuesto de manera deslizante dentro de la carcasa exterior tubular 272 y

un tornillo de accionamiento 276 recibido operativamente dentro del miembro de trocar 274 para mover axialmente el miembro de trocar 274 con respecto a la carcasa tubular 272. En particular, el miembro de trocar 274 incluye un extremo proximal 274a que tiene una porción roscada interna 275 que se acopla a una porción distal roscada 276b del tornillo de accionamiento 276. A medida que el tornillo de accionamiento 276 gira dentro del miembro de trocar 274, el acoplamiento de la porción roscada interna 275 del miembro de trocar 274 con la porción distal roscada 276b del tornillo de accionamiento 276 provoca el movimiento longitudinal del miembro de trocar 274 dentro de la carcasa exterior 272 del conjunto de trocar 270. La rotación del tornillo de accionamiento 276 en una primera dirección provoca el avance longitudinal del miembro de trocar 274 y la rotación del tornillo de accionamiento 276 en una segunda dirección provoca la retracción longitudinal del miembro de trocar 274. Un extremo distal 274b del miembro de trocar 274 se configura para acoplarse selectivamente al conjunto de yunque 50 (Figura 34).

Un conjunto de cojinete 278 se monta en un extremo proximal 272a de la carcasa exterior 272 del conjunto de trocar 270 para soportar de manera giratoria un extremo proximal 276a del tornillo de accionamiento 276 con relación a la carcasa exterior 272 y el miembro de trocar 274. El conjunto de cojinete 278 incluye un alojamiento 280, espaciadores proximal y distal 282a, 282b, grapas de retención proximal y distal 284a, 284b, cojinetes proximal y distal 286a, 286b y una arandela 288. Como se muestra, el extremo proximal 276a del tornillo de accionamiento 276 incluye una brida 276c para la conexión con un conjunto de enlace 277. Una porción distal 277b del conjunto de enlace 277 se recibe de manera giratoria entre el primer y el segundo miembros espaciadores proximales 252, 254 y se acopla operativamente a la brida 276c en el tornillo de accionamiento 276. Un extremo proximal 277a del conjunto de enlace 277 está configurado para el acoplamiento operativo con un extremo distal 208b del eje de accionamiento 208.

Con referencia ahora a las Figuras 32 y 33, el conjunto de conectores 290 del conjunto de extensión 200 incluye un conector tubular 292 unido a un extremo distal 206a del manguito exterior 206 y alrededor de los extremos distales de los conjuntos flexibles interior y exterior 210, 230 (Figura 26) y el conjunto de trocar 270. En particular, un extremo proximal 292a del conector tubular 292 se recibe dentro y se asegura de forma segura al extremo distal 206b del manguito exterior 206 mediante un clip de retención 294. Una junta tórica 296 forma un sello hermético a los fluidos entre el conector tubular 292 del conjunto de conectores 290 y el manguito exterior 206. Un extremo distal 292b del conector tubular 292 está configurado para acoplarse selectivamente a un extremo proximal de la unidad de carga 40 (Figura 34). El extremo distal 292b del conector tubular 292 se acopla a la unidad de carga circular con una disposición de ajuste a presión, acoplamiento de bayoneta o de otra manera adecuada.

Con referencia ahora a las Figuras 34 y 35, el conjunto de extensión 200 está conectado al conjunto de adaptadores 100 que recibe el extremo proximal 202 (Figura 17) del conjunto de extensión 200 dentro del extremo distal 104 del conjunto de adaptadores 100. En particular, las primera y segunda extensiones de conexión 220, 240, 222, 242 de los conjuntos de banda flexible interior y exterior 210, 230 respectivos se reciben dentro del manguito 106 del conjunto de adaptador 100, de manera que las lengüetas 178 del miembro empujador 170 del primer conjunto empujador 160 del conjunto de adaptador 100 se recibe dentro de las aberturas 241, 243 de la primera y segunda extensiones de conexión respectivas 240, 242 del conjunto de banda flexible exterior 230 para asegurar el conjunto de banda flexible exterior 230 con el primer conjunto empujador 160 y las lengüetas 198 del miembro empujador 190 del segundo conjunto empujador 180 del conjunto de adaptadores 100 se reciben dentro de las aberturas 221, 223 de la primera y segunda extensiones de conexión 221, 223 del conjunto de banda flexible interior 210 para asegurar el conjunto de banda flexible interior 210 con el segundo conjunto empujador 180.

Como se indicó anteriormente, el conjunto de adaptadores 100 puede incluir un eje de accionamiento 108 (Figura 3) que se extiende desde el extremo distal 104 del conjunto de adaptadores 100. Alternativamente, el conjunto de extensión 200 puede incluir un eje de accionamiento 208 que se extiende desde la porción proximal 202 del conjunto de extensión 200. En el caso de que el conjunto de adaptadores 100 incluya el eje de accionamiento 108 y el conjunto de extensión 200 incluya el eje de accionamiento 208, antes de recibir la porción proximal 202 del conjunto de extensión 200 dentro del extremo distal 104 del conjunto de extensión 100, se debe retirar uno de los ejes de accionamiento 108, 208 del respectivo conjunto de adaptadores 100 y conjunto de extensión 200. Durante la recepción de la porción proximal 202 del conjunto de extensión 200 dentro del extremo distal 102 del conjunto de adaptadores 100, cualquier extremo distal 108b (Figura 35) del eje de accionamiento 108b (Figura 35) se acopla con la porción proximal 277b (Figura 35) del conjunto de enlace 277, o el extremo proximal 208a (Figura 17) del eje de accionamiento 208 (Figura 17) se recibe dentro del cubo 145 del miembro de accionamiento 140 del conjunto de transferencia de accionamiento 130 del conjunto de extensión 100 (Figura 12).

Después de que el conjunto de extensión 200 está acoplado operativamente con el conjunto de adaptadores 100, y el conjunto de adaptadores 100 está acoplado operativamente con el dispositivo quirúrgico 10 (Figura 1), la unidad de carga 40 (Figura 34) del efector final 30 (Figura 34) se puede unir al conjunto de conectores 290 del conjunto de extensión 200 y un conjunto de yunque 50 (Figura 34) se pueden unir al extremo distal 274b del trocar 274 del conjunto de extensión 200 de una manera convencional. Durante el accionamiento de la unidad de carga 40 y el conjunto de yunque 50, el avance longitudinal del miembro empujador 190 del segundo conjunto empujador 180 del conjunto de adaptadores 100, como se describió anteriormente, y como se indica con las flechas "C" en la Figura 35, provoca el avance longitudinal del conjunto de banda flexible exterior 230 del conjunto de extensión 200 y el avance longitudinal del miembro empujador 170 del primer conjunto empujador 160, como se describió anteriormente, y

como se indica por las flechas "D" en la Figura 35, provoca el avance longitudinal del conjunto de banda flexible interior 210. La rotación del eje de accionamiento 108 en una primera dirección, como se describió anteriormente, y como se indica con la flecha "E", provoca el avance del trocar 274 del conjunto de extensión 200. Por el contrario, la retracción longitudinal del elemento empujador 190 provoca la retracción longitudinal del conjunto de banda flexible exterior 230, la retracción longitudinal del elemento empujador 170 provoca la retracción longitudinal del conjunto de banda flexible interior 210, y la rotación del eje de accionamiento 108 en una segunda dirección provoca la retracción del trocar 274 del conjunto de extensión 200.

En una modalidad, el conjunto de banda flexible interior 210 está conectado operativamente a un conjunto de cuchilla (no se muestra) de la unidad de carga 40 (Figura 34) del efector final 30 (Figura 34) unido al conjunto de conexión 290 del conjunto de extensión 200, el conjunto de banda flexible exterior 230 está conectado operativamente a un conjunto de accionamiento de grapas (no se muestra) de la unidad de carga 40, y el trocar 274 está conectado operativamente al conjunto de yunque 50 (Figura 34) del efector final 30 (Figura 34). De esta manera, el movimiento longitudinal del conjunto de banda flexible interior 210 provoca el movimiento longitudinal del conjunto de cuchilla, el movimiento longitudinal del conjunto de banda flexible exterior 230 provoca el movimiento longitudinal del conjunto de accionamiento de grapas y el movimiento longitudinal del trocar 274 provoca el movimiento longitudinal del conjunto de yunque 50 con relación a la unidad de carga 40.

Con referencia a las Figuras 36-41, un conjunto de adaptadores de acuerdo con otra modalidad de la presente descripción se muestra como conjunto de adaptadores 300. El conjunto de adaptadores 300 es sustancialmente similar al conjunto de adaptadores 100 descrito anteriormente y sólo se describirá en relación con las diferencias entre ellos.

Como resultará evidente a partir de la siguiente descripción, la configuración del conjunto de adaptadores 300 permite la rotación de una porción distal 304 del conjunto de adaptadores 300 alrededor de un eje longitudinal "X" (Figura 37), con respecto a una porción proximal 302 del conjunto de adaptadores 300. De esta manera, un efector final, por ejemplo, el efector final 30 (Figura 34) asegurado a la porción distal 304 del conjunto de adaptadores 300 o un efector final asegurado a un conjunto de extensión, por ejemplo, el conjunto de extensión 200 (Figura 17) que está asegurado a la porción distal 304 del conjunto de adaptadores 300 puede girar alrededor del eje longitudinal "X" independientemente del movimiento del dispositivo quirúrgico (no se muestra) al que está unido el conjunto de adaptadores 300.

El conjunto de adaptadores 300 incluye una base 306 y una estructura de soporte 308 que puede girar con respecto a la base 306 a lo largo del eje longitudinal "X" del conjunto de adaptadores 300. Un mango de rotación 310 está asegurado de manera giratoria a la base 306 y asegurado de manera fija a un extremo proximal de la estructura de soporte 308. El mango de rotación 310 permite la rotación longitudinal de la porción distal 304 del conjunto de adaptadores 300 con respecto al extremo proximal 302 del conjunto de adaptadores 300. Como se describirá con más detalle a continuación, un seguro 312 está montado en el mango de rotación 310 y asegura selectivamente el mango de rotación 310 en una posición longitudinal fija.

La porción proximal 302 del conjunto de adaptadores 300 incluye un conjunto de acoplamiento de accionamiento 320 y un conjunto de transferencia de accionamiento 330 conectado operativamente al conjunto de acoplamiento de accionamiento 320. La porción distal 304 del conjunto de adaptadores 300 incluye un primer conjunto empujador 340 conectado operativamente al conjunto de transferencia de accionamiento 330, y un segundo conjunto empujador 350 conectado operativamente al conjunto de transferencia de accionamiento 330. El conjunto de acoplamiento de accionamiento 320 y el conjunto de transferencia de accionamiento 330 están montados dentro de la base 306 y, por lo tanto, permanecen fijos de manera giratoria con respecto al dispositivo quirúrgico (no se muestra) al que está unido el conjunto de adaptadores 300. El primer conjunto empujador 340 y el segundo conjunto empujador 350 están montados dentro de la estructura de soporte 308 y, por lo tanto, pueden girar con relación al dispositivo quirúrgico (no se muestra) al que está unido el conjunto de adaptadores 300.

El conjunto de acoplamiento de accionamiento 320 está configurado para asegurar selectivamente el conjunto de adaptadores 300 a un dispositivo quirúrgico (no se muestra). Para obtener una descripción detallada de un dispositivo quirúrgico ilustrativo y un conjunto de acoplamiento de accionamiento, consulte la Solicitud de patente provisional de Estados Unidos de propiedad común Número de serie 61/913,572, presentada el 9 de diciembre de 2013.

El botón de rotación 310 está asegurado de manera giratoria a la base 306. El seguro 312 incluye un pasador 312a (Figura 40) configurado para bloquear el botón de rotación 310 con respecto a la base 306. En particular, el pasador 312a del seguro 312 se recibe dentro de una ranura 307 formada en la base 306 y se empuja distalmente por un resorte 314 en una muesca 307a (Figura 40) formada en la base 306 y en comunicación con la ranura 307 para bloquear el botón de rotación 310 en relación con la base 306. El movimiento proximal del seguro 312, como lo indica la flecha "F" en la Figura 36, retrae el pasador 312a desde dentro de la muesca 307a para permitir la rotación del botón de rotación 310 con respecto a la base 306. Aunque no se muestra, se prevé que la base 306 pueda definir una serie de muescas separadas radialmente alrededor de la base 306 y en comunicación con la ranura 307 que permiten que el botón de rotación 310 se bloquee en varias orientaciones longitudinales con respecto a la base 306.

El conjunto de transferencia de accionamiento 330, el primer conjunto empujador de accionamiento 340 y el segundo conjunto empujador de accionamiento 350 del conjunto de adaptadores 300 son sustancialmente idénticos al respectivo conjunto de transferencia de accionamiento 130, el primer conjunto empujador de accionamiento 160 y el segundo conjunto empujador de accionamiento 180 del conjunto de adaptadores 100 descrito anteriormente. y por lo tanto, solo se describirá en relación con las diferencias entre ellos.

La estructura de soporte 308 se recibe de manera fija alrededor del primer y segundo conjuntos de empuje de accionamiento 340, 350 y de manera giratoria con respecto a la base 306. Como se indicó anteriormente, el botón de rotación 310 está asegurado de manera fija al extremo proximal de la estructura de soporte 308 para facilitar la rotación de la estructura de soporte 308 con respecto a la base 306. La estructura de soporte 308 se retiene con el manguito exterior 305 del conjunto de adaptadores 300 y está configurada para mantener la alineación axial del primer y segundo conjuntos empujadores de accionamiento 340, 350. La estructura de soporte 308 también puede reducir el costo del conjunto de adaptadores 300 en comparación con el costo del conjunto de adaptadores 100.

La estructura de soporte 308 incluye respectivamente una primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima placas 360a, 360b, 360c, 360d, 360e, 360f, 360g, una primera y una segunda pluralidad de soportes tubulares 362a, 362b, un primer y segundo anillos de soporte 364a, 364b, una primera y una segunda pluralidad de nervios 366a, 366b y una pluralidad de remaches 368. De proximal a distal, la primera y segunda placas 360a, 360b se mantienen separadas entre sí mediante la primera pluralidad de soportes tubulares 362a, la segunda y tercera placas 360b, 360c se mantienen separadas entre sí mediante el primer anillo de soporte 364a, la tercera y cuarta placas 360c, 360d se mantienen separadas entre sí por la primera pluralidad de nervios de soporte 366a, la cuarta y quinta placas 360d, 360e se mantienen separadas entre sí por la segunda pluralidad de soportes tubulares 362b, la quinta y sexta placas 360e, 360f se mantienen separadas entre sí mediante el segundo anillo de soporte 364b, y la sexta y séptima placas 360f, 360g se mantienen separadas entre sí mediante la segunda pluralidad de nervios de soporte 366b. La primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima placas 360a-g se mantienen juntas mediante una pluralidad de remaches 368 asegurados a la primera y séptima placas 360a, 360g y que se extienden a través de la segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta placas 360b-360f, un primer y segundo anillos de soporte 364a, 364b, y la respectiva primera y segunda pluralidad de soporte tubular 362a, 362b.

El conjunto de adaptadores 300 funciona de una manera sustancialmente similar al conjunto de adaptadores 100 descrito anteriormente. Además, como se describe en detalle anteriormente, el conjunto de adaptadores 300 está configurado para permitir la rotación de un efector final, por ejemplo, el efector final 30 (Figura 34) unido al conjunto de adaptadores 300 o unido a un conjunto de extensión que está conectado al conjunto de adaptadores 300 para rotar selectivamente alrededor del eje longitudinal "X" (Figura 37) durante el uso.

Con referencia ahora a las Figuras 42-44, un conjunto de adaptadores de acuerdo con otra modalidad de la presente descripción se muestra generalmente como el conjunto de adaptadores 400. El conjunto de adaptadores 400 es sustancialmente similar a los conjuntos de adaptadores 100 y 300 descritos anteriormente y, por lo tanto, sólo se describirá en relación con las diferencias entre ellos.

El conjunto de adaptadores 400 incluye una porción proximal 402 y una porción distal 404 que puede girar a lo largo de un eje longitudinal "X" con respecto a la porción proximal 402. La porción distal 404 incluye una estructura de soporte 408 asegurada al manguito exterior 405 y formada alrededor del primer y segundo conjuntos empujadores 440, 450. La estructura de soporte 408 incluye una pluralidad de miembros de refuerzo 462 que se extienden sustancialmente a lo largo del manguito exterior 405. Los miembros de refuerzo 462 incluyen cada uno una lengüeta proximal 462a y una lengüeta distal 462b que se extienden a través del manguito exterior 405 para asegurar el elemento de refuerzo 462 dentro del manguito exterior 405. Las lengüetas proximales 462 de los miembros de refuerzo 462 están configuradas además para acoplarse a un botón de rotación 410 del conjunto de adaptadores 400. El conjunto de adaptadores 400 puede incluir placas anulares (no se muestran) posicionadas radialmente hacia adentro de los miembros de refuerzo 462 que mantienen las lengüetas proximales y distales 462a, 462b de los miembros de refuerzo 462 en acoplamiento con el manguito exterior 405. Las placas anulares también pueden proporcionar soporte de estructura a la porción distal 404 del conjunto de adaptadores 400.

Con referencia a las Figuras 45-49, un conjunto de conexión de acuerdo con una modalidad de la presente descripción se muestra generalmente como conjunto de conexión 500. Como se muestra y se describirá, el conjunto de conexión 500 está configurado para unirse al primer y segundo cuerpos tubulares (no se muestran) para conectar el primer cuerpo tubular, es decir, el conjunto de adaptadores 100 (Figura 3), 300 (Figura 36), 400 (Figura 42), al segundo cuerpo tubular, es decir, el conjunto de extensión 200 (Figura 17). Sin embargo, se prevé que los aspectos de la presente descripción puedan incorporarse directamente en el primer y segundo cuerpo tubular para permitir la conexión del primer cuerpo tubular directamente al segundo cuerpo tubular.

El conjunto de conexión 500 incluye una base tubular 510 y una extensión tubular 520 formada por una primera y segunda secciones 520a, 520b y un manguito exterior 522. Como se muestra, la base tubular 510 define un par de aberturas 511 para asegurar la base tubular 510 a un primer cuerpo tubular (no se muestra). Alternativamente, la base tubular 510 puede incluir solo una abertura única, una o más lengüetas (no se muestran) y/o una o más

ranuras (no se muestran), para asegurar la base tubular 510 al primer cuerpo tubular (no se muestran). Una brida 512 se extiende desde un primer extremo de la base tubular 510 e incluye un borde anular 514 que se extiende alrededor del mismo.

La primera y segunda secciones 520a, 520b de la extensión tubular 520 son sustancialmente similares entre sí y cada una define una ranura anular 521 formada a lo largo de una primera superficie interior de la misma. Cada una de la primera y segunda sección 520a, 520b de la extensión tubular 520 está configurada para recibirse alrededor de la brida 512 de la base tubular 510 de manera que el borde 514 de la base tubular 510 se reciba dentro de las ranuras 521 de la primera y segunda secciones 520a, 520b de la extensión tubular 520. Una vez que se reciben la primera y segunda secciones 520a, 520b de la extensión tubular 520 alrededor de la brida 512 de la base tubular 510, el manguito exterior 522 de la extensión tubular 520 se recibe alrededor de la primera y segunda secciones 520a, 520b de la extensión tubular 520 para asegurar la extensión tubular 520 a la base tubular 510.

Como se muestra, cada una de la primera y segunda secciones 520a, 520b de la extensión tubular 520 define una abertura 523 configurada para alinearse con un par de aberturas 525 en el manguito exterior 522 para asegurar el manguito exterior 522 a la primera y segunda secciones 520a, 520b. Cualquiera o ambas de las primera y segunda secciones 520a, 520b y el manguito exterior 522 pueden incluir una o más lengüetas, y/o una o más ranuras para asegurar el manguito exterior 522 alrededor de la primera y segunda extensiones. Alternativamente, el manguito exterior 522 puede asegurarse a la primera y segunda secciones 520a, 520b de cualquier manera adecuada.

El manguito exterior 522 puede asegurarse selectivamente alrededor de la primera y segunda extensiones para la extracción selectiva del manguito exterior 522 de alrededor de la primera y segunda secciones 520a, 520b para permitir la separación de la extensión tubular 520 de la base tubular 510. Alternativamente, el manguito exterior 522 se puede asegurar permanentemente alrededor de la primera y segunda secciones 520a, 520b para evitar que la extensión tubular 520 se separe de la base tubular 510. Como se señaló anteriormente, aunque la base tubular 510 y la extensión tubular 520 se muestran y describen como que forman un conjunto de conexión independiente 500, se prevé que la base tubular 510 se pueda formar en un primer miembro tubular, es decir, el conjunto de adaptadores 100 (Figura 3) y la extensión tubular 520 pueden formarse en un segundo miembro tubular, es decir, el conjunto de extensión 200 (Figura 17) de manera que el primer miembro tubular pueda conectarse directamente al segundo miembro tubular.

Con referencia a las Figuras 50-52, se muestra una modalidad alternativa de un conjunto de trocar 1270 en combinación con una modalidad alternativa de un conjunto de extensión 1200. El conjunto de trocar 1270 es similar al conjunto de trocar 270 descrito anteriormente, y no se describirán en la presente descripción todas las similitudes. Sin embargo, mientras que el conjunto de trocar 270 está configurado para un acoplamiento seguro al conjunto de enlace 277 del conjunto de extensión 200, el conjunto de trocar 1270 está configurado para un acoplamiento liberable con el conjunto de extensión 1200.

Con particular referencia a la Figura 50, el conjunto de trocar 1270 incluye un par de porciones aplanadas 1280 alrededor de su perímetro, y el conjunto de extensión 1200 incluye un par de aberturas 1210a, 1210b a través de su pared o manguito exterior 1206 (la abertura 1210a no es visible en la Figura 50). Cuando el conjunto de trocar 1270 se acopla con el conjunto de extensión 1200, las porciones aplanadas 1280 del conjunto de trocar 1270 se alinean axialmente con las aberturas 1210a, 1210b del conjunto de extensión 1200. En esta posición, un par de miembros de retención 1300a, 1300b se puede insertar a través de las respectivas aberturas 1210a, 1210b y las porciones aplanadas adyacentes (por ejemplo, en contacto con ellas) 1280.

Más particularmente, cada miembro de retención 1300a, 1300b incluye una porción de extensión 1310a, 1310b y un receptáculo 1320a, 1320b, respectivamente. Cada porción de extensión 1310a, 1310b está configurada para acoplarse de manera liberable al receptáculo 1320a, 1320b del miembro de retención opuesto 1300a, 1300b. Es decir, la porción de extensión 1310a del miembro de retención 1300a está configurada para acoplarse de manera liberable al receptáculo 1320b del miembro de retención 1300b; la porción de extensión 1310b del miembro de retención 1300b está configurada para acoplarse de manera liberable al receptáculo 1320a del miembro de retención 1300a. Se prevé que las porciones de extensión 1310a, 1310b se acoplen respectivamente a los receptáculos 1320b, 1320a a través de una conexión de ajuste a presión. Se prevé además que el miembro de retención 1300a sea idéntico al miembro de retención 1300b, lo que puede ser útil para minimizar los costos de fabricación y facilitar el ensamble.

Durante su uso, para acoplar el conjunto de trocar 1270 con el conjunto de extensión 1200, el conjunto de trocar 1270 se inserta a través de una abertura distal 1202 del conjunto de extensión 1200 hasta que un extremo proximal 1276a de un tornillo de accionamiento 1276 del conjunto de trocar 1200 se acople con un conjunto de enlace del conjunto de trocar 1200 (véase el conjunto de enlace 277 del conjunto de trocar 270 en la Figura 32, por ejemplo). A continuación, la porción de extensión 1310a, 1310b de cada miembro de retención 1300a, 1300b, respectivamente, se inserta a través de la abertura respectiva 1210a, 1210b del manguito exterior 1206, a través de la porción aplanada 1280 del conjunto de trocar 1270 y en el receptáculo 1320b, 1320a del otro miembro de retención 1300b, 1300a, respectivamente. Es decir, la porción de extensión 1310a del miembro de retención 1300a se inserta a través de la abertura 1210a (o 1210b) del manguito exterior 1206, a través de la porción aplanada 1280 y en el receptáculo

1320b del miembro de retención 1300b, y la porción de extensión 1310b del miembro de retención 1300b se inserta a través de la abertura 1210b (o 1210a) del manguito exterior 1206, a través de la porción aplanada 1280 y dentro del receptáculo 1320a del miembro de retención 1300a. El acoplamiento entre la porción de extensión 1310a, la porción aplanada 1280 y el receptáculo 1320b, y el acoplamiento entre la porción de extensión 1310b, la porción plana 1280 y el receptáculo 1320a está configurado para evitar la traslación longitudinal de un miembro de trocar 1274 del conjunto de trocar 1270 con respecto al manguito exterior 1206 del conjunto de trocar 1200 (por ejemplo, debido al acoplamiento entre las porciones de extensión 1310a, 1310b y las paredes 1282 de la porción aplanada 1280). Además, el acoplamiento entre la porción de extensión 1310a, la porción aplanada 1280 y el receptáculo 1320b, y el acoplamiento entre la porción de extensión 1310b, la porción plana 1280 y el receptáculo 1320a está configurado para evitar la rotación relativa entre el miembro de trocar 1274 del conjunto de trocar 1270 y el manguito exterior 1206 del conjunto de trocar 1200.

Además, y con especial referencia a la Figura 50, cada miembro de retención 1300a, 1300b incluye una protuberancia 1302 (sólo se muestra la protuberancia 1302 asociada con el miembro de retención 1300a), que está configurada para acoplarse mecánicamente a un retén 1284 del conjunto de trocar 1270. Se prevé que el acoplamiento entre las protuberancias 1302 y los retenes 1284 ayude a mantener la alineación y/u orientación adecuadas entre los miembros de retención 1300a, 1300b y el conjunto de trocar 1270.

Para desacoplar los miembros de retención 1300a, 1300b entre sí, se prevé que un usuario pueda usar una herramienta (por ejemplo, una herramienta tipo destornillador) para empujar las porciones de extensión 1310a, 1310b fuera de los receptáculos 1320b, 1320a, respectivamente. También se prevé que los miembros de retención 1300a, 1300b estén configurados para desacoplarse sin herramientas entre sí y del conjunto de trocar 1270. El desacoplamiento de los miembros de retención 1300a, 1300b permite retirar el conjunto de trocar 1270 del manguito exterior 1206 del conjunto de trocar 1200 (por ejemplo, para su sustitución o limpieza). Se prevé que la limpieza puede producirse insertando un dispositivo de limpieza al menos parcialmente dentro de al menos una abertura 1210a, 1210b del manguito exterior 1206 del conjunto de extensión 1200, y dirigiendo un fluido de limpieza (por ejemplo, solución salina) proximalmente y/o distalmente para ayudar a enjuagar eliminar cualquier contaminante que pueda estar presente dentro del manguito exterior 1206, por ejemplo.

Además, mientras que el conjunto de extensión 1200 y el conjunto de trocar 1270 se muestran usados en conexión con el conjunto de adaptadores 100, la presente descripción también prevé el uso del conjunto de extensión 1200 y/o el conjunto de trocar 1270 con un instrumento quirúrgico (por ejemplo, un instrumento de grapado circular) sin el uso de un conjunto de adaptadores.

Con referencia a las Figuras 53-55, la presente descripción también incluye una galga extensométrica 1500, un sensor de posición 1520 y un sensor de memoria 1540 (por ejemplo, un sensor E-PROM (sensor de memoria de sólo lectura programable y borrable). Con particular referencia a la Figura 55, se prevé que un cable flexible 1600 se extienda entre la galga extensométrica 1500, el sensor de posición 1520, el sensor de memoria 1540 y una placa de circuito impreso (no se muestra), y desde la placa de circuito impreso hasta un conector eléctrico dispuesto en la porción proximal 302 del conjunto de adaptadores 300, por ejemplo.

Se prevé que se utilice una galga extensométrica 1500 para detectar una carga axial ejercida sobre el tejido durante la sujeción del tejido. Aquí, se prevé que si esta carga es demasiado grande, o excede un valor predeterminado, el usuario (o el propio dispositivo de grapado 10) puede interrumpir la operación de grapado o puede optar por utilizar un dispositivo de grapado 10 diferente o un conjunto de adaptadores 100, por ejemplo.

Se prevé que el sensor de posición 1520 se utilice para detectar la posición axial de los sujetadores durante el proceso de grapado (por ejemplo, cuando los sujetadores se expulsan del conjunto de adaptadores 100). Se prevé además que el sensor de memoria 1540 esté configurado para reconocer el tamaño y/o tipo de cartucho de grapas que está acoplado con el conjunto de adaptadores 100 que está acoplado con el dispositivo de grapado 10 y para transmitir esta información a la carcasa del mango 12 del dispositivo de grapado 10.

Cualquiera de los componentes descritos en la presente descripción puede fabricarse ya sea de metales, plásticos, resinas, compuestos o similares que tienen en consideración la resistencia, durabilidad, capacidad de uso, peso, resistencia a la corrosión, facilidad de fabricación, costo de fabricación, y similares.

Los expertos en la materia entenderán que los dispositivos y métodos específicamente descritos en este documento e ilustrados en los dibujos adjuntos son modalidades ilustrativas no limitantes. Está previsto que los elementos y las características ilustrados o descritos en conexión con una modalidad ilustrativa se puedan combinar con los elementos y las características de otra sin alejarse del alcance de la presente descripción. Además, un experto en la técnica apreciará características y ventajas adicionales de la descripción sobre la base de las modalidades descritas anteriormente. En consecuencia, la descripción no se debe limitar a lo que se ha mostrado y descrito particularmente, excepto lo indicado por las reivindicaciones anexadas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de adaptadores (100, 300, 400) para conectar operativamente un efector final (30) a un instrumento quirúrgico (10), el conjunto de adaptadores que comprende:
 - un extremo proximal (102) para la conexión operativa al instrumento quirúrgico y un extremo distal (104) para la conexión operativa a un conjunto de extensión (200) configurado para el acoplamiento selectivo con el efector final (30);
 - un conjunto de acoplamiento de accionamiento y un conjunto de transferencia de accionamiento conectado operativamente al conjunto de acoplamiento de accionamiento, el conjunto de transferencia de accionamiento que incluye una placa de soporte (640) dispuesta dentro de una carcasa, la placa de soporte que se fija de manera giratoria a la carcasa y que tiene un lado distal y un lado proximal;
 - un primer eje proximal (120) que incluye un primer conjunto de engranajes (146a), una porción del primer eje proximal que se extiende a través de una abertura (642b) en la placa de soporte y el primer conjunto de engranajes que está en el lado distal de la placa de soporte;
 - un segundo eje proximal (610) que define un eje longitudinal y que tiene una porción distal que se extiende a través de una segunda abertura (642a) en la placa de soporte, el segundo eje proximal que incluye un segundo conjunto de engranajes (620) en el lado proximal de la placa de soporte;
 - un primer eje distal (108) dispuesto a lo largo del eje longitudinal ("Z") y que incluye un tercer conjunto de engranajes (680) en el lado distal de la placa de soporte, el primer conjunto de engranajes (146a) que está acoplado mecánicamente con el tercer conjunto de engranajes (680) de manera que la rotación del primer conjunto de engranajes (146a) provoca la rotación del tercer conjunto de engranajes en una dirección opuesta; y
 - un segundo eje distal (136) que incluye un cuarto conjunto de engranajes (142b) en el lado proximal de la placa de soporte, el segundo eje distal que tiene una porción que se extiende a través de una tercera abertura (642c) de la placa de soporte, el segundo conjunto de engranajes (620) que está acoplado mecánicamente con el cuarto conjunto de engranajes de manera que la rotación del segundo conjunto de engranajes provoca la rotación del cuarto conjunto de engranajes en una dirección opuesta, en donde la porción distal (612) del segundo eje proximal (610) está dispuesta al menos parcialmente dentro de una cavidad interna (688) del tercer conjunto de engranajes (680).
2. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el segundo eje proximal (610) puede girar alrededor del eje longitudinal ("Z") con respecto al tercer conjunto de engranajes (680).
3. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada uno del primer conjunto de engranajes (146a), el segundo conjunto de engranajes (620), el tercer conjunto de engranajes (680) y el cuarto conjunto de engranajes (142b) está dispuesto dentro de la carcasa (106, 305, 405).
4. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en donde la segunda abertura (642a) de la placa de soporte (640) está dispuesta alrededor del eje longitudinal ("Z") y está alineada axialmente con una porción del primer eje distal (108); preferentemente aún en donde la segunda abertura (642a) está alineada axialmente con una porción del tercer conjunto de engranajes (680).
5. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo conjunto de engranajes (620) incluye una pluralidad de dientes de engranaje dispuestos proximalmente a la placa de soporte (640).
6. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tercer conjunto de engranajes (680) incluye una pluralidad de dientes de engranaje dispuestos distalmente de la placa de soporte (640).
7. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la porción del primer eje distal (108) que está alineada axialmente con la segunda abertura (642a) de la placa de soporte (640) incluye un diámetro que es ligeramente menor que un diámetro de la primera abertura de manera que el primer eje distal pueda girar con respecto a la placa de soporte y de manera que la placa de soporte, soporta el primer eje distal.
8. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un primer conjunto conectado operativamente al primer eje distal (108) para convertir el movimiento de rotación del primer eje distal en movimiento longitudinal para realizar una primera función.

9. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un segundo conjunto conectado operativamente al segundo eje distal (136) para convertir el movimiento de rotación del segundo eje distal en movimiento longitudinal para realizar una segunda función.
- 5 10. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la primera función incluye mover axialmente un miembro de trocar (274) con respecto al primer eje distal (108).
11. El conjunto de adaptadores (100, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la segunda función incluye mover axialmente un yunque (50) con respecto al segundo eje distal (136).

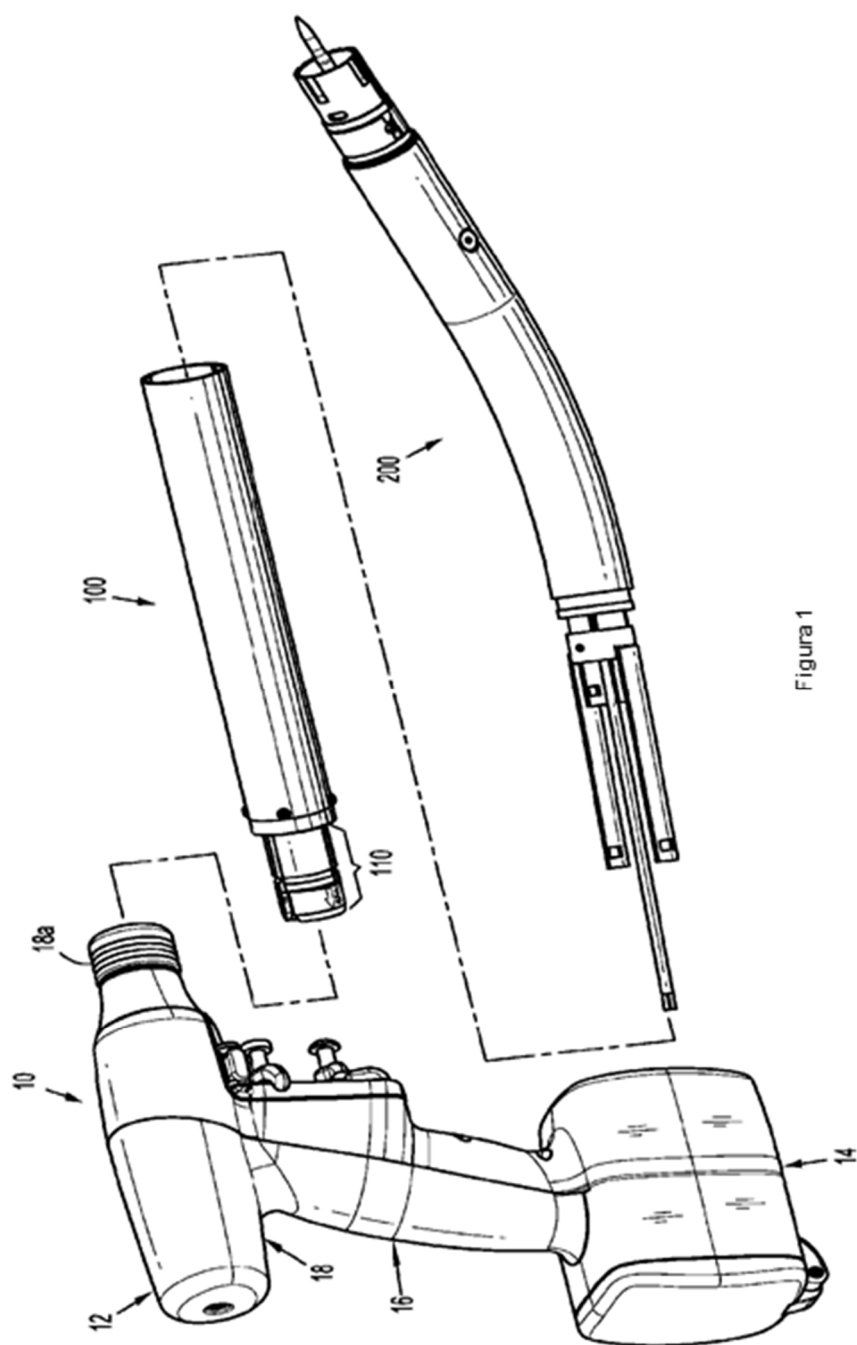


Figura 1

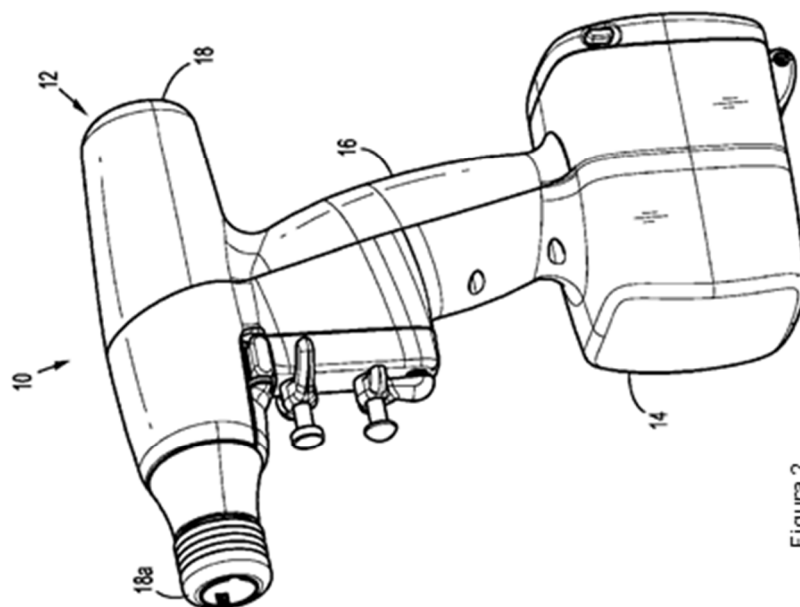
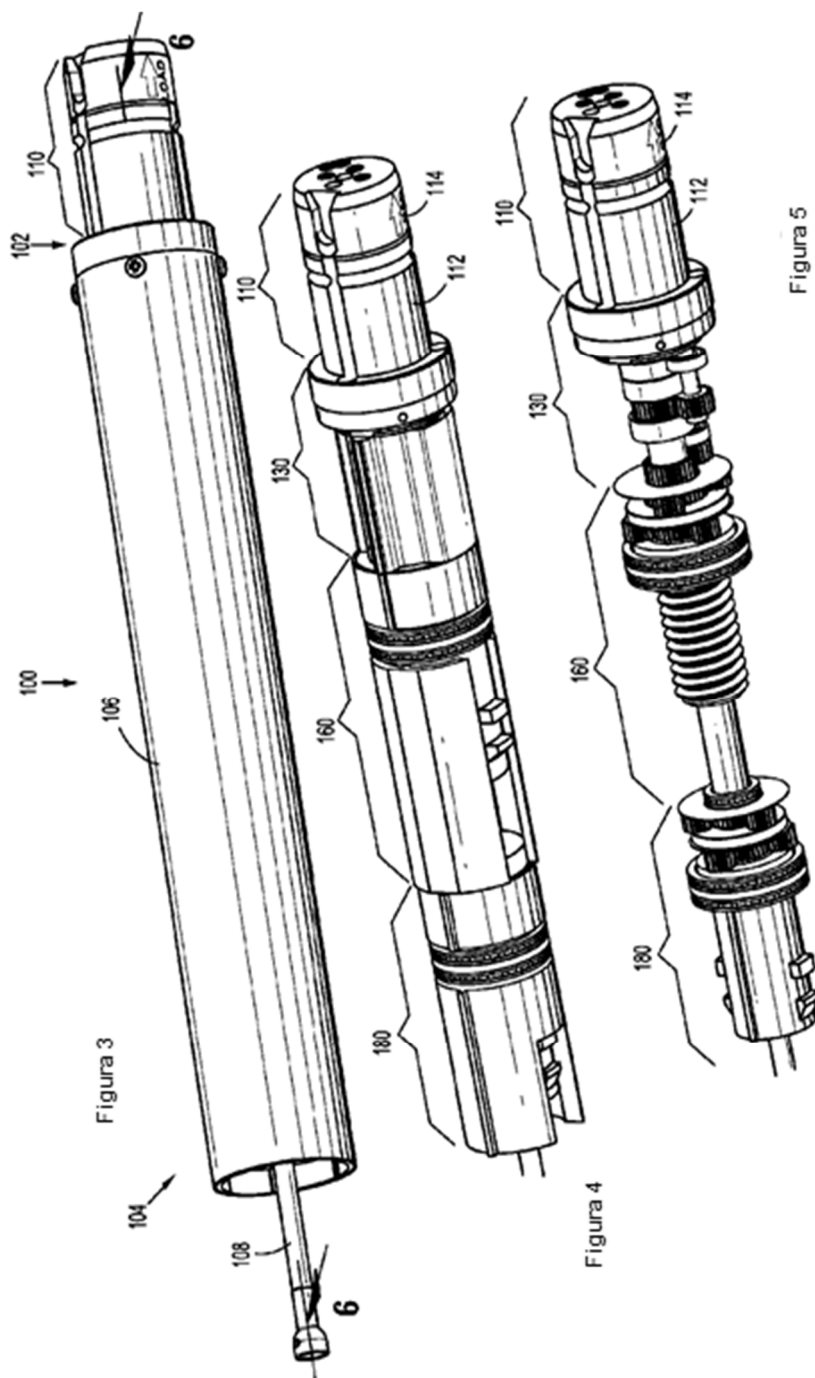
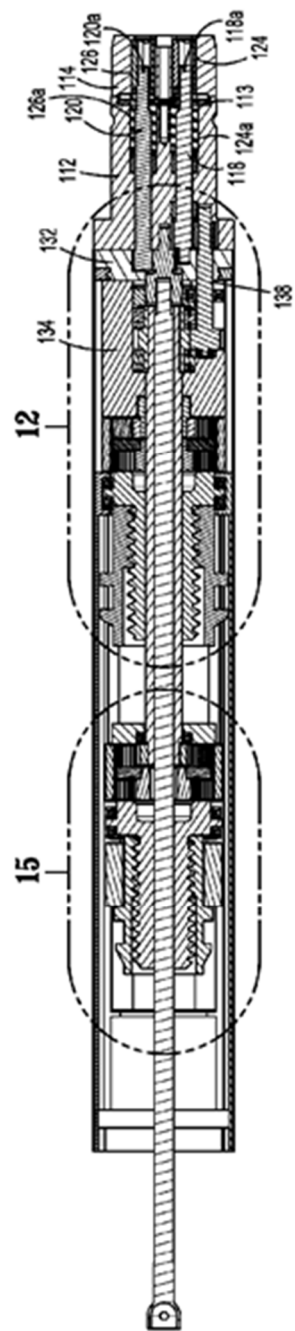
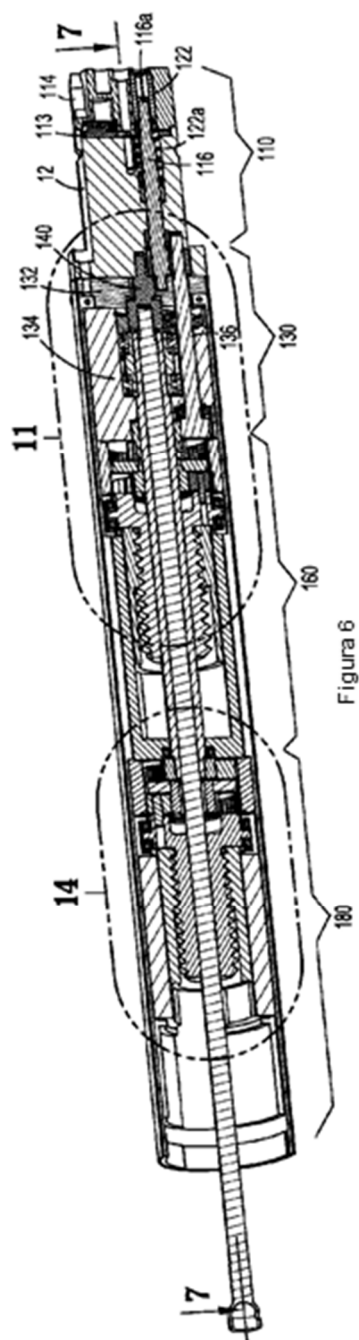
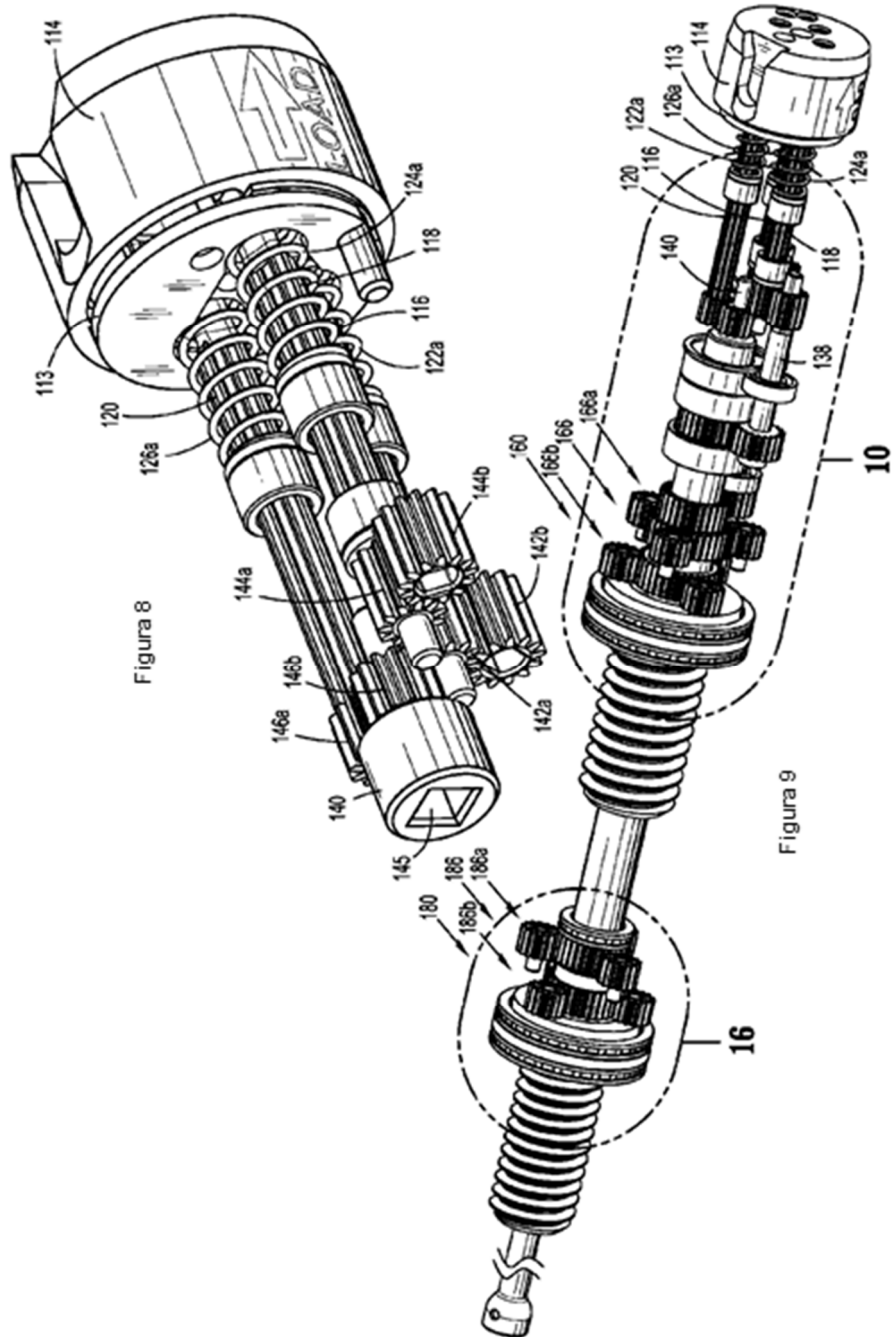


Figura 2







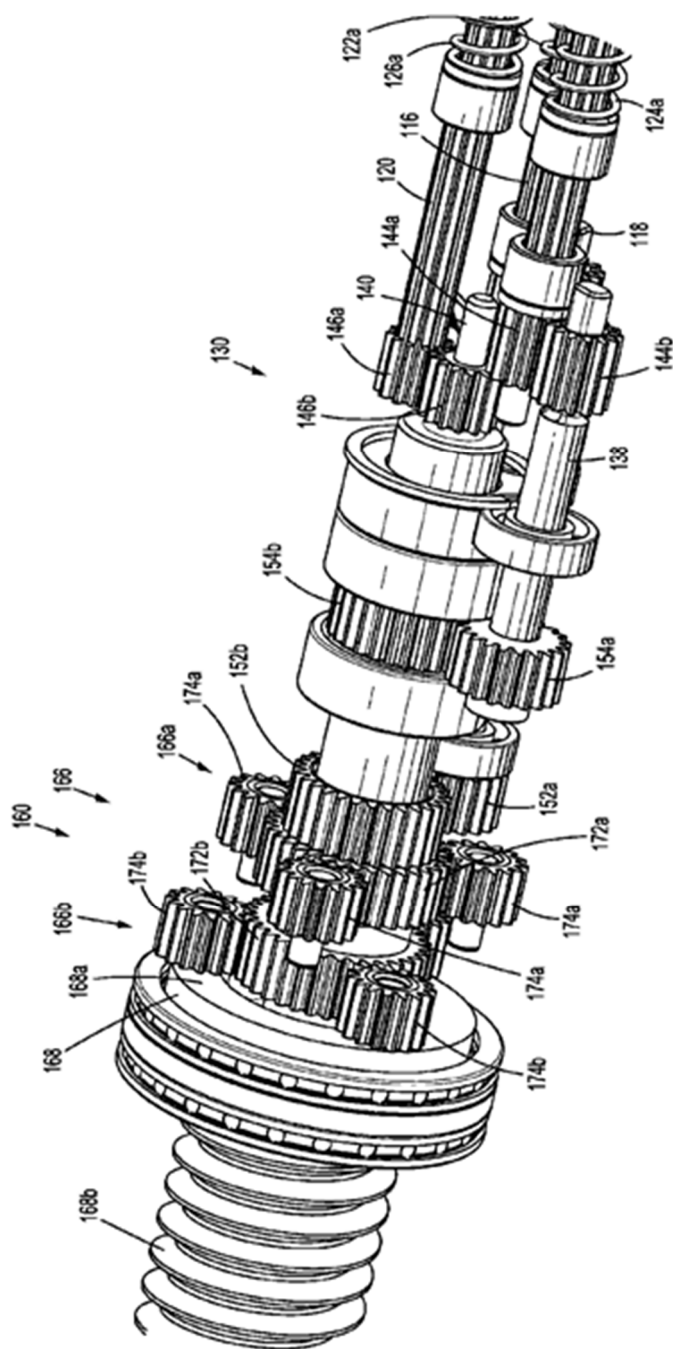


Figura 10

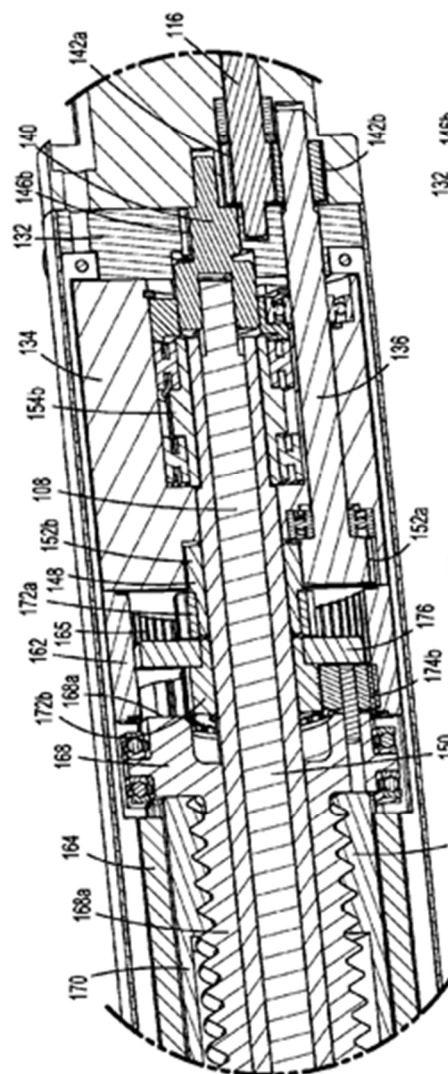


Figure 11

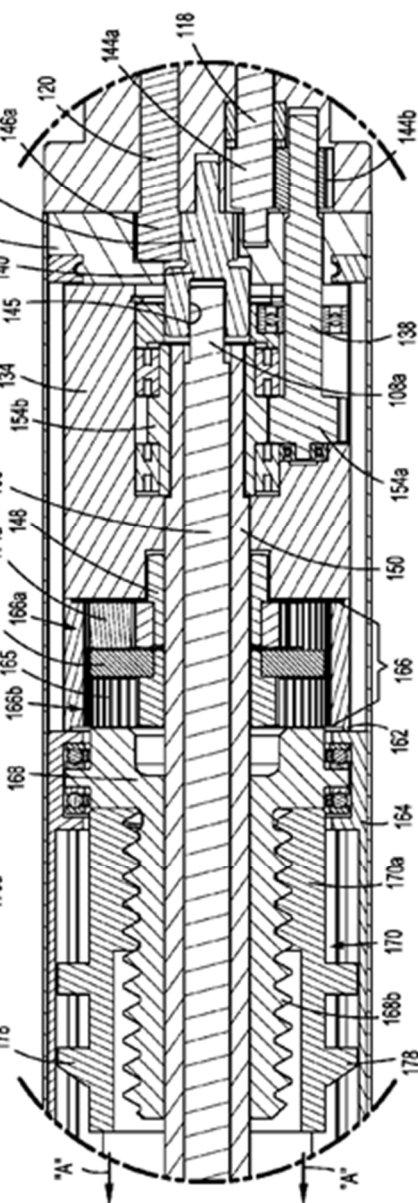


Figure 12

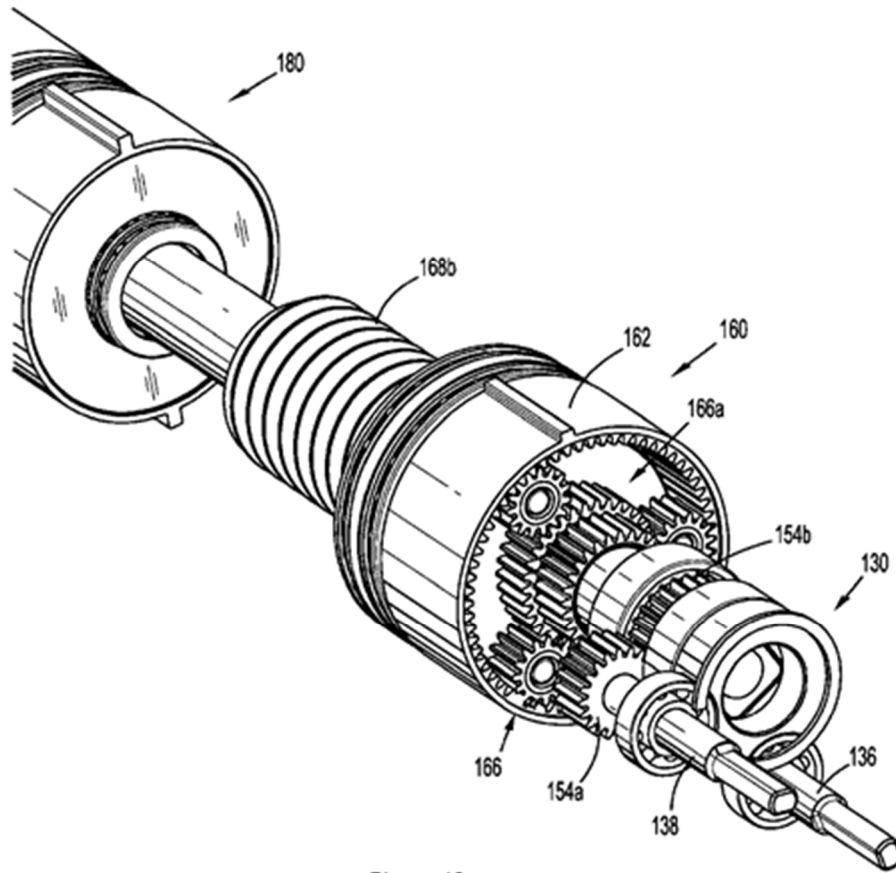
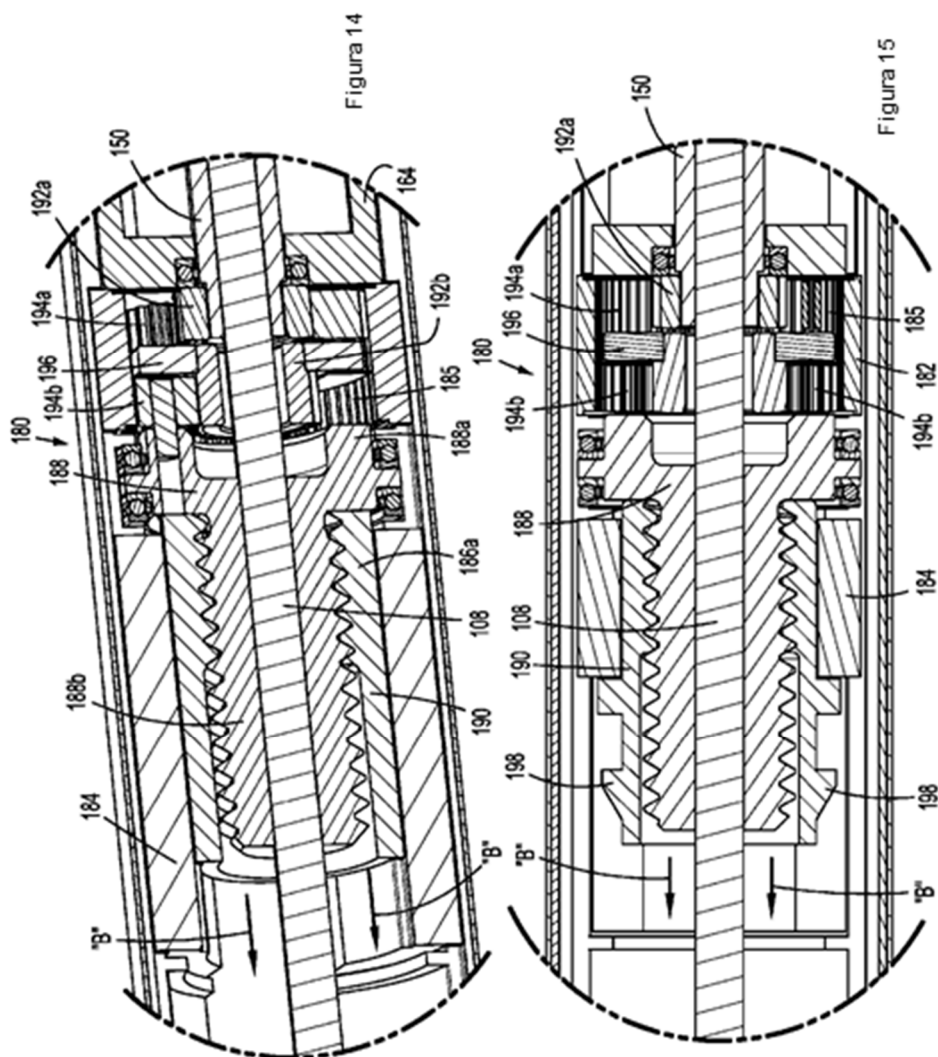
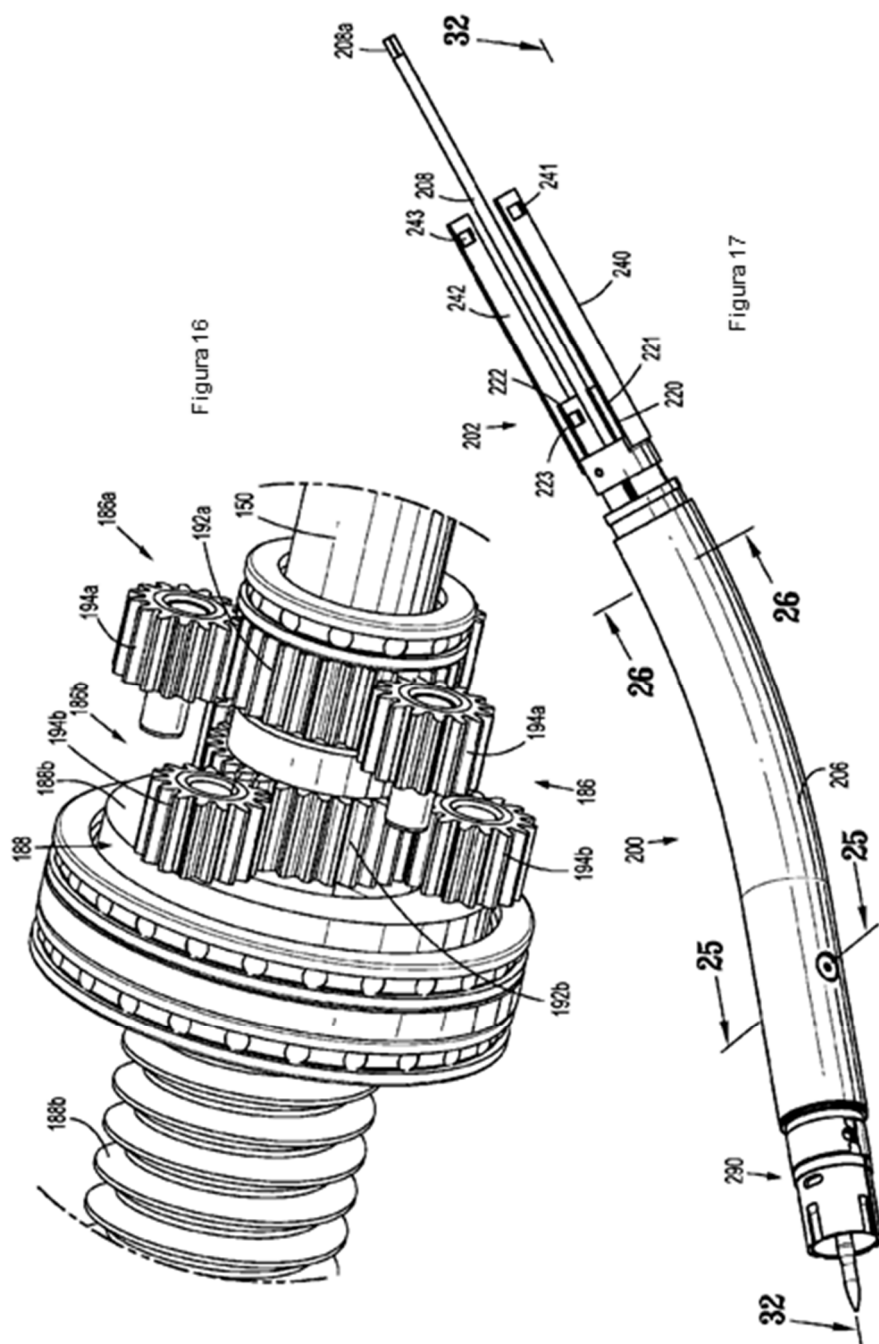
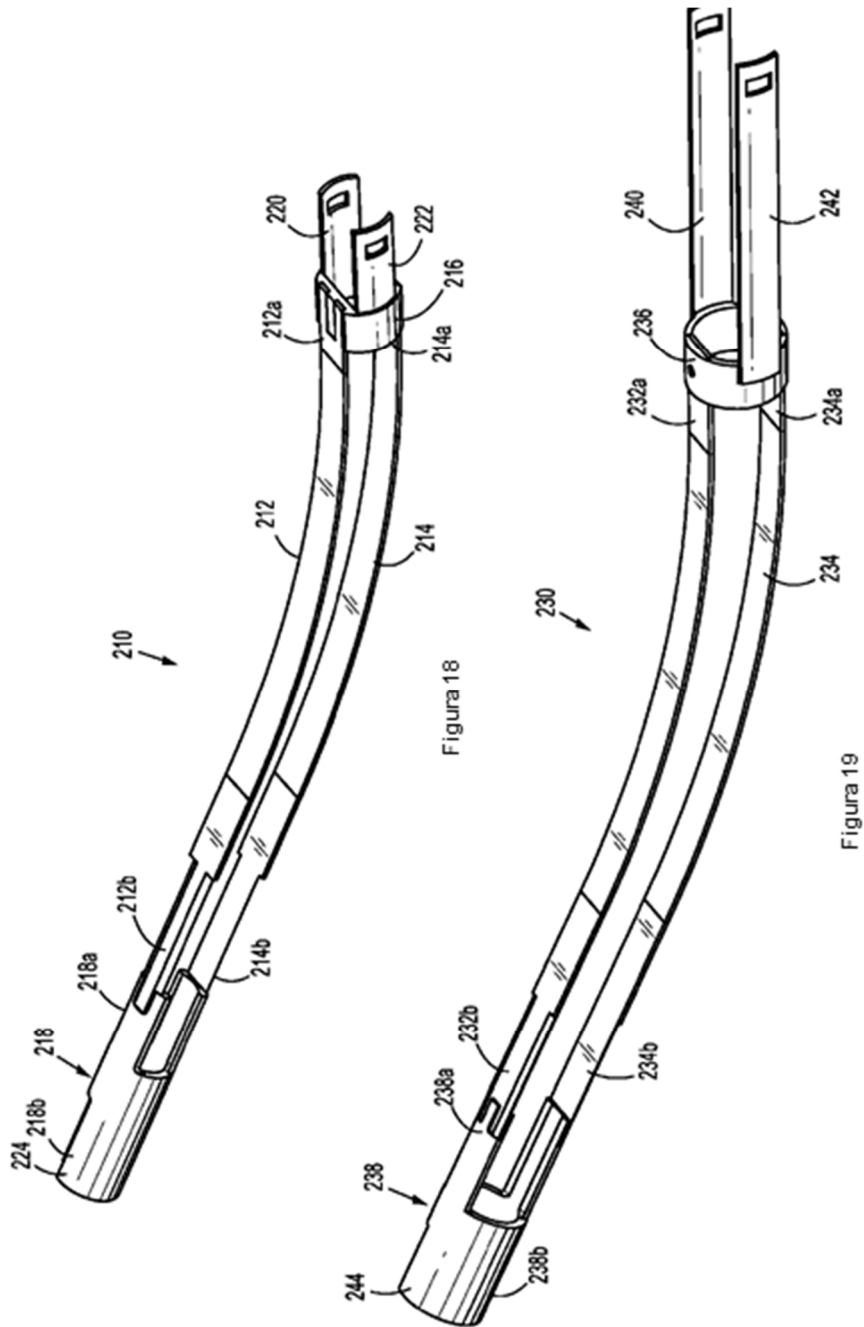


Figura 13







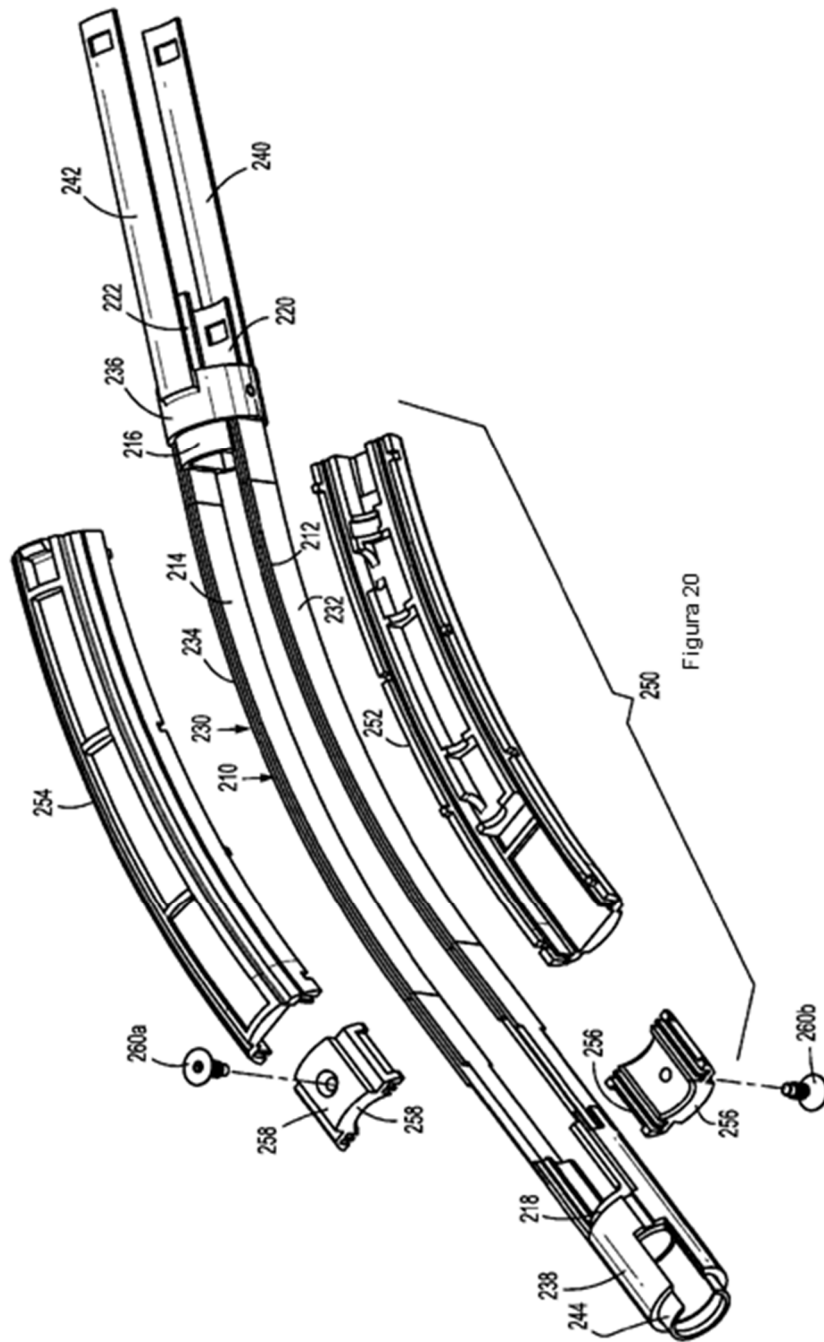


Figura 20

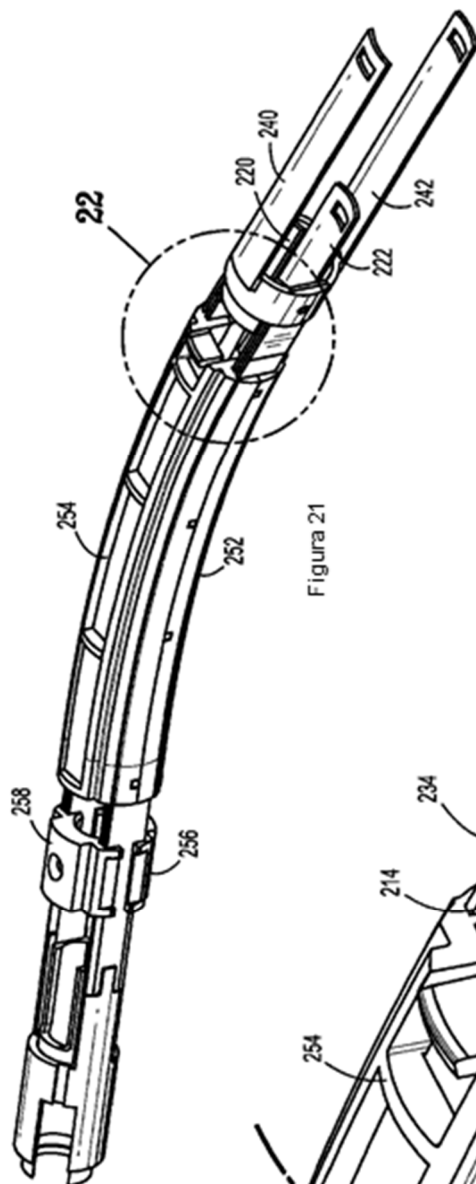


Figura 21

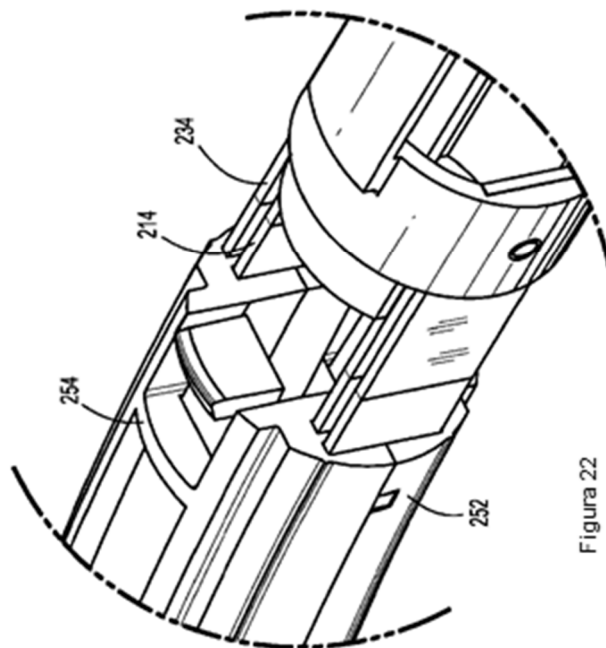
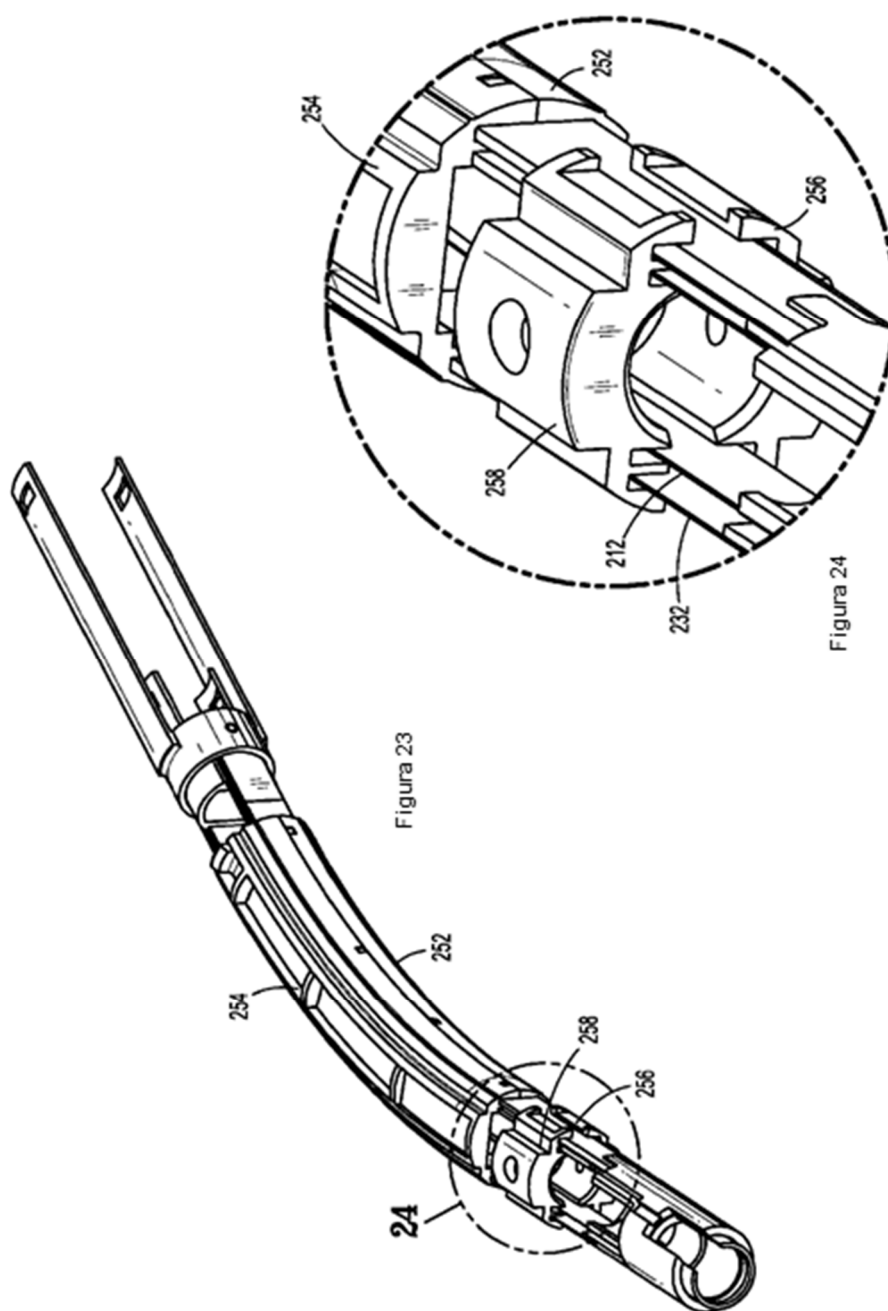


Figura 22



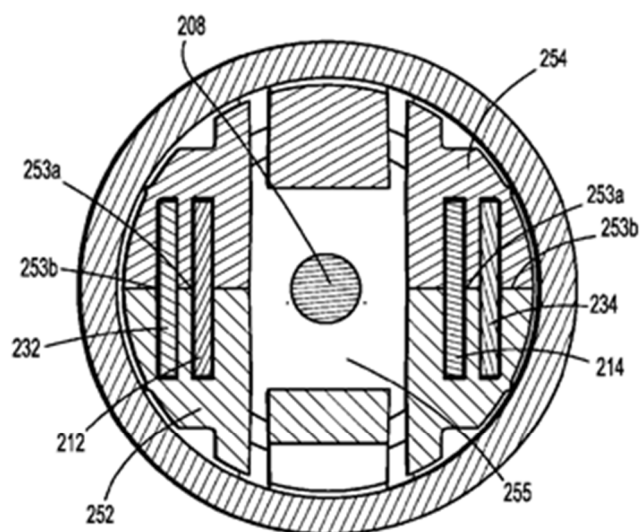


Figura 25

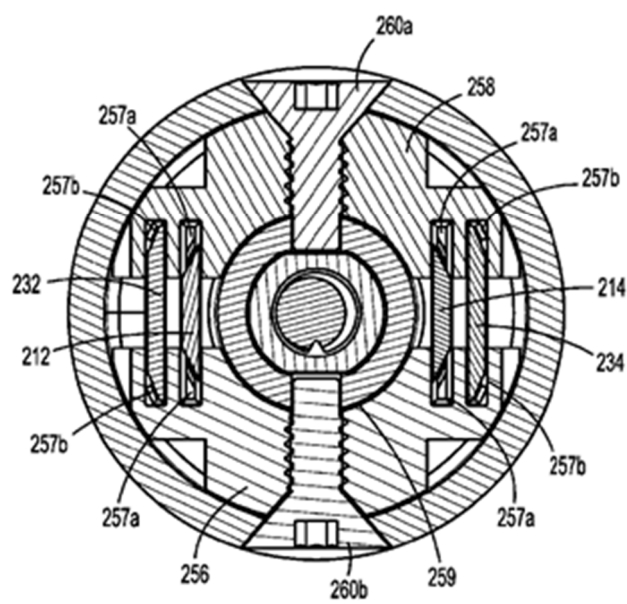
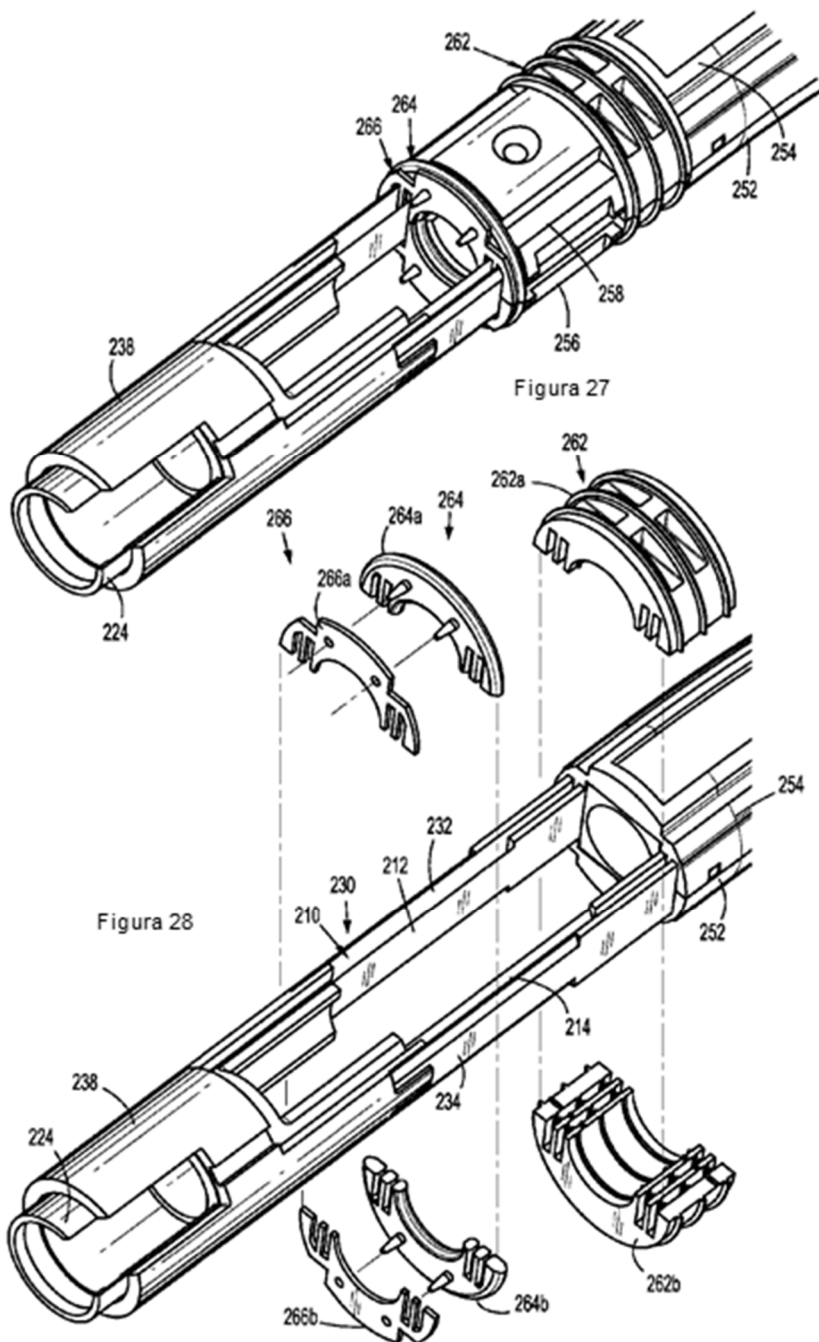


Figura 26



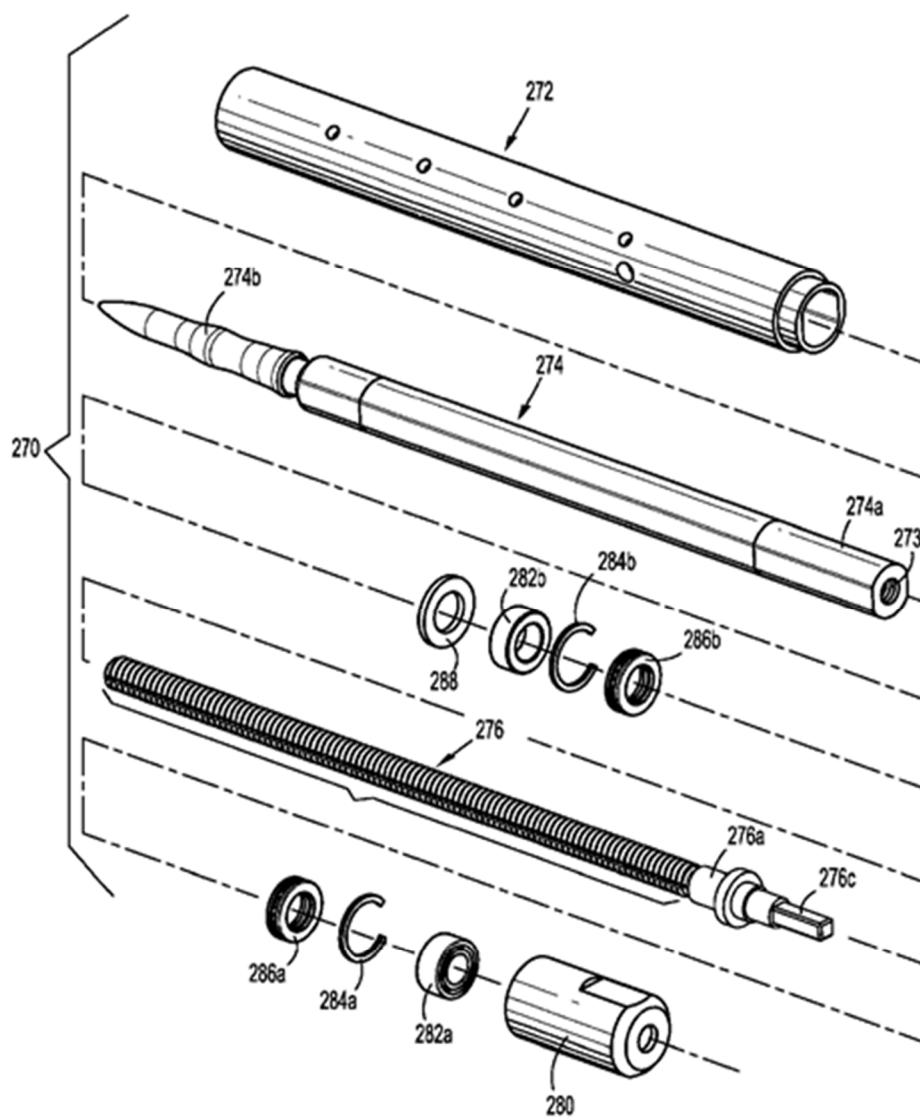
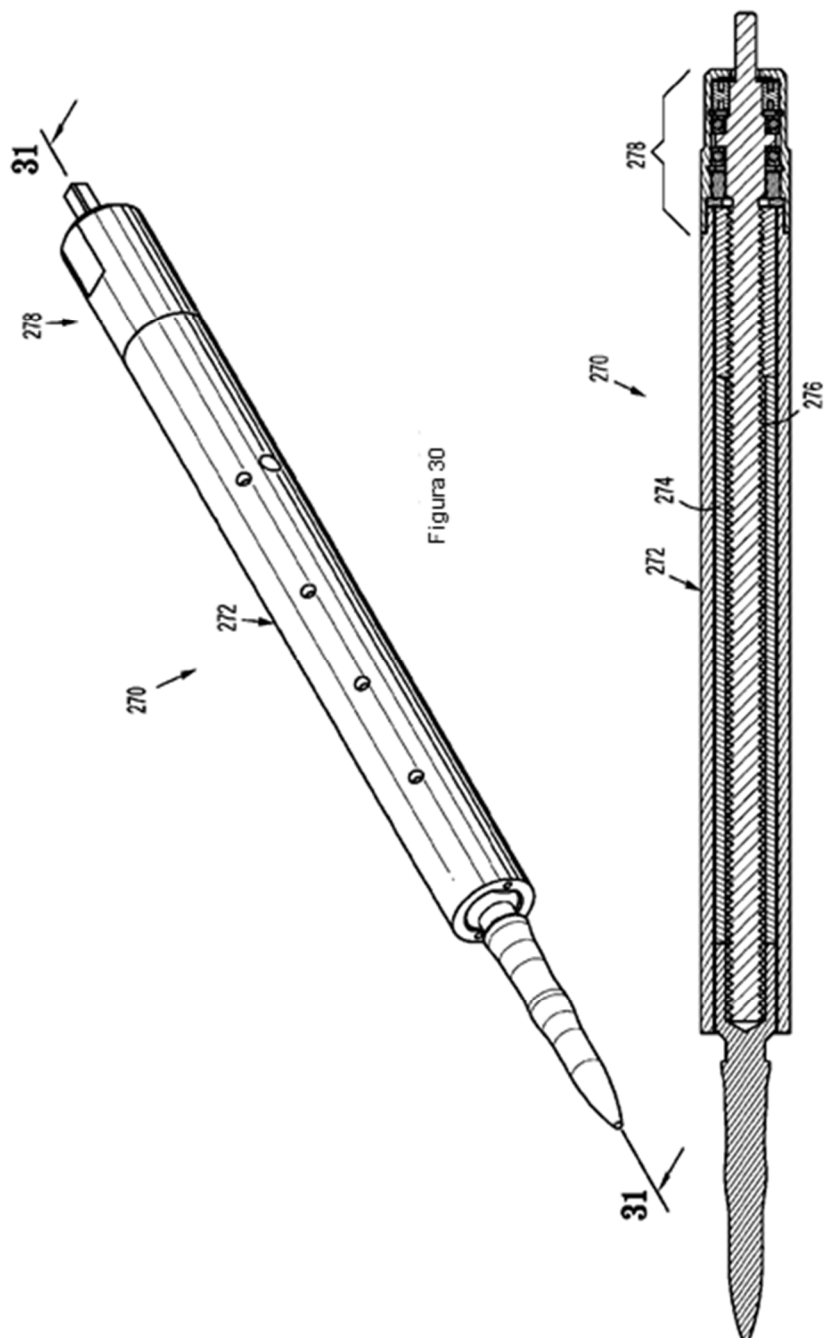


Figura 29



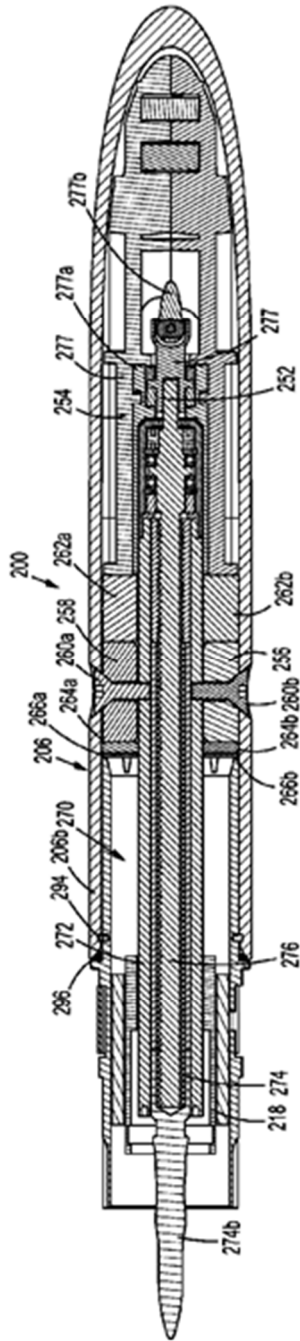


Figura 32

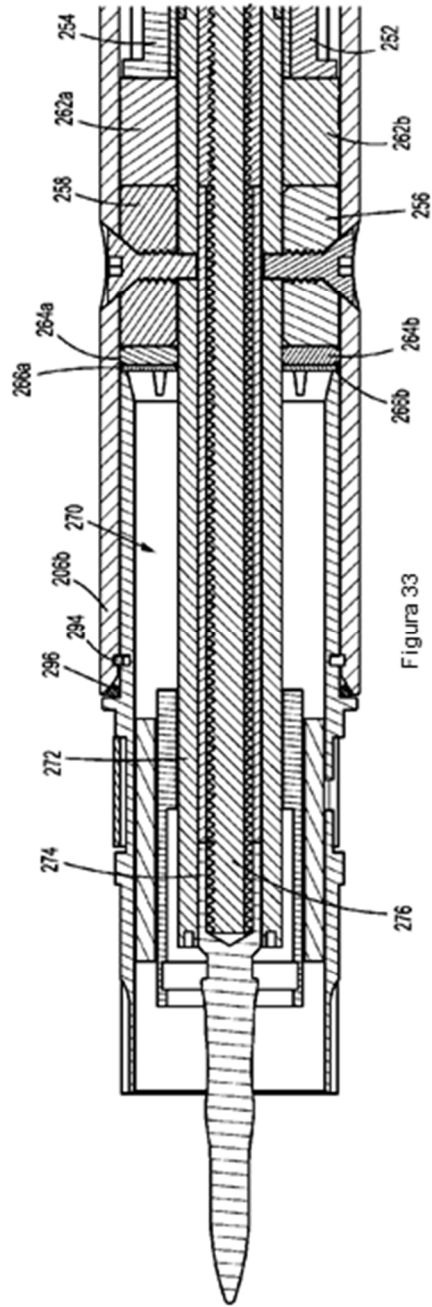


Figura 33

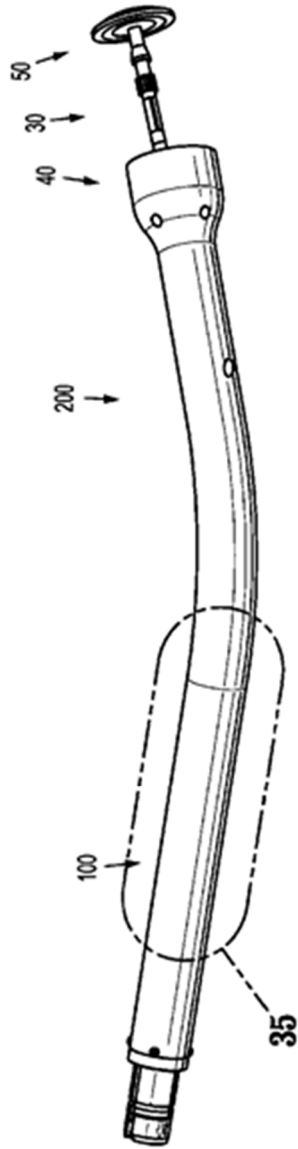


Figura 34

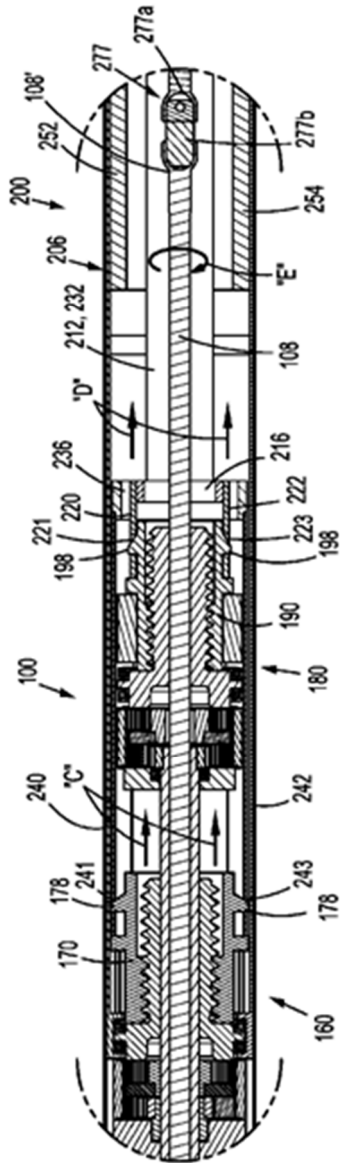


Figura 35

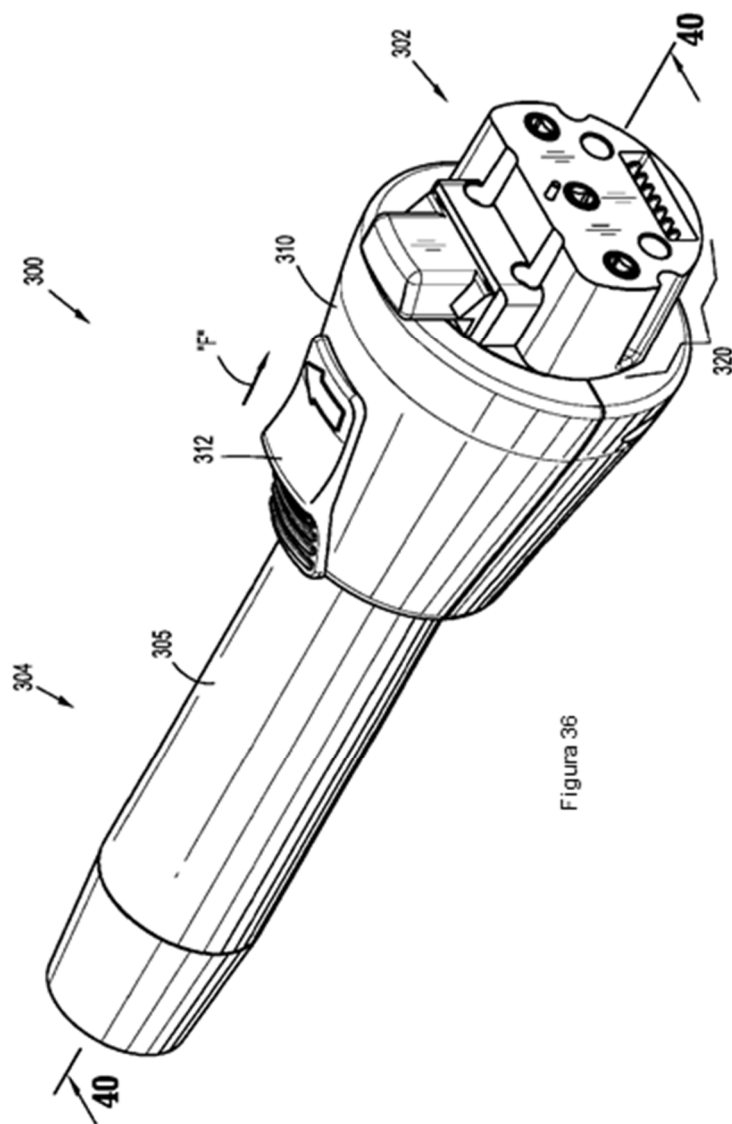
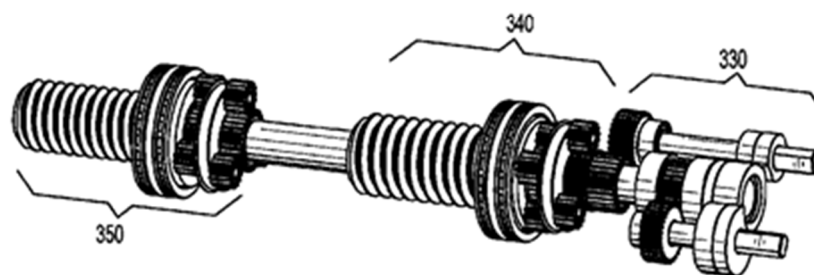
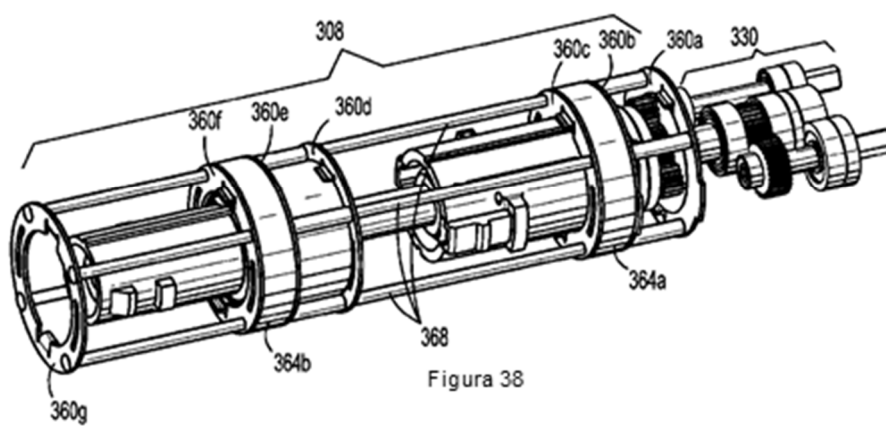
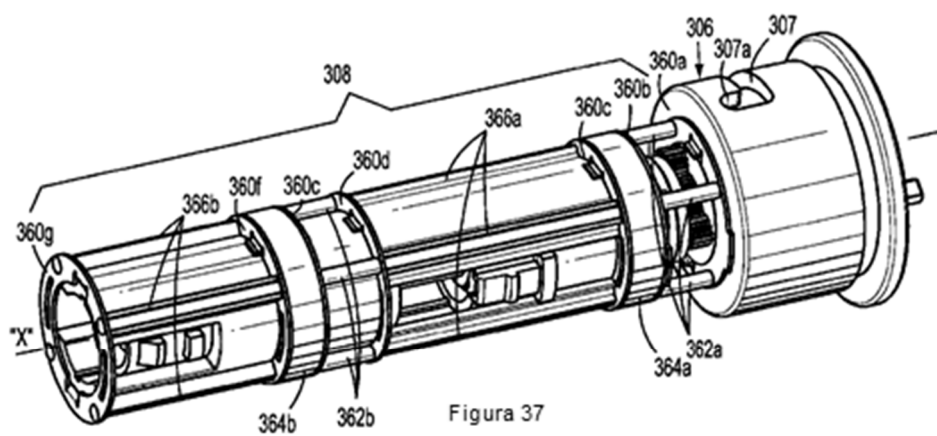
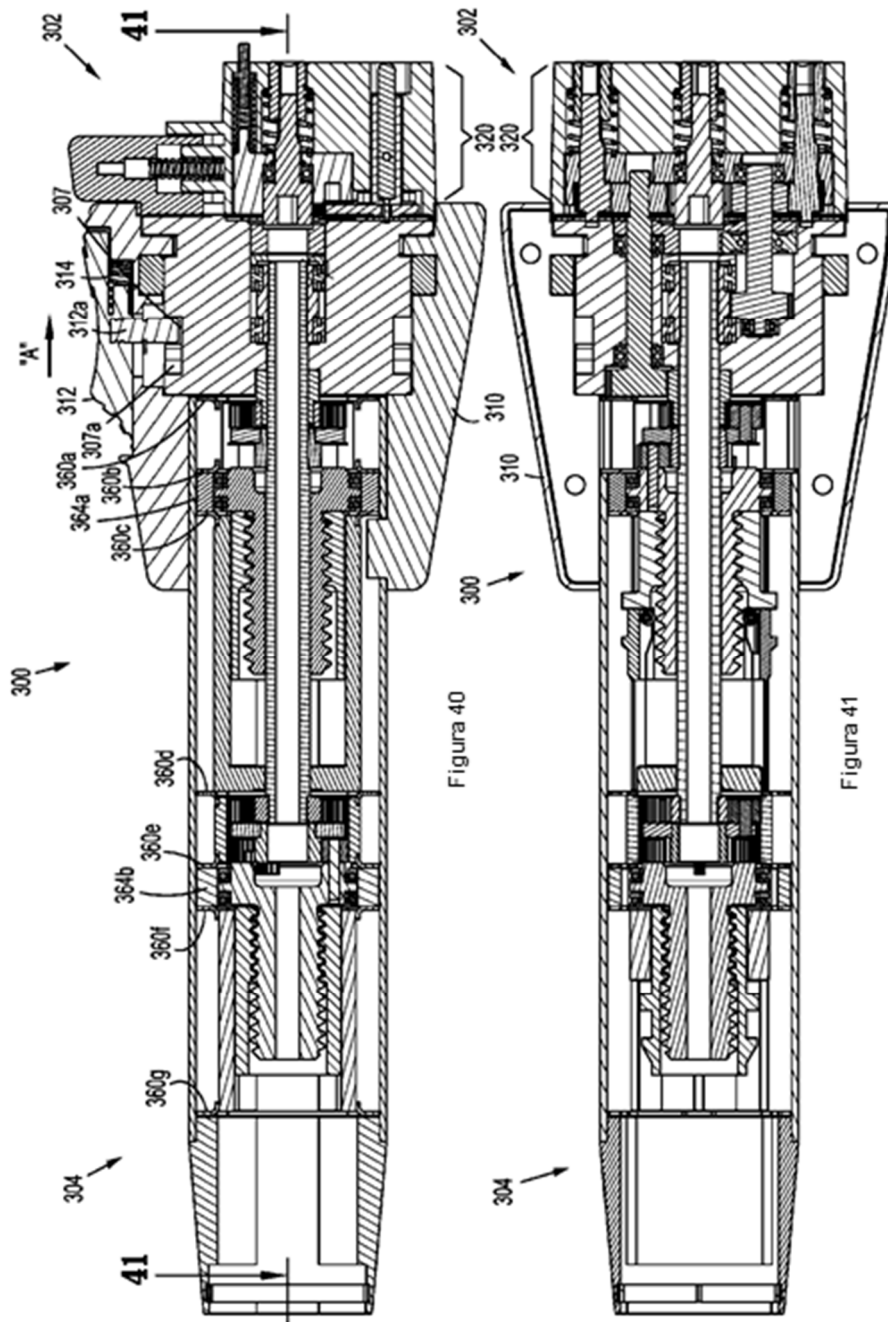


Figura 36





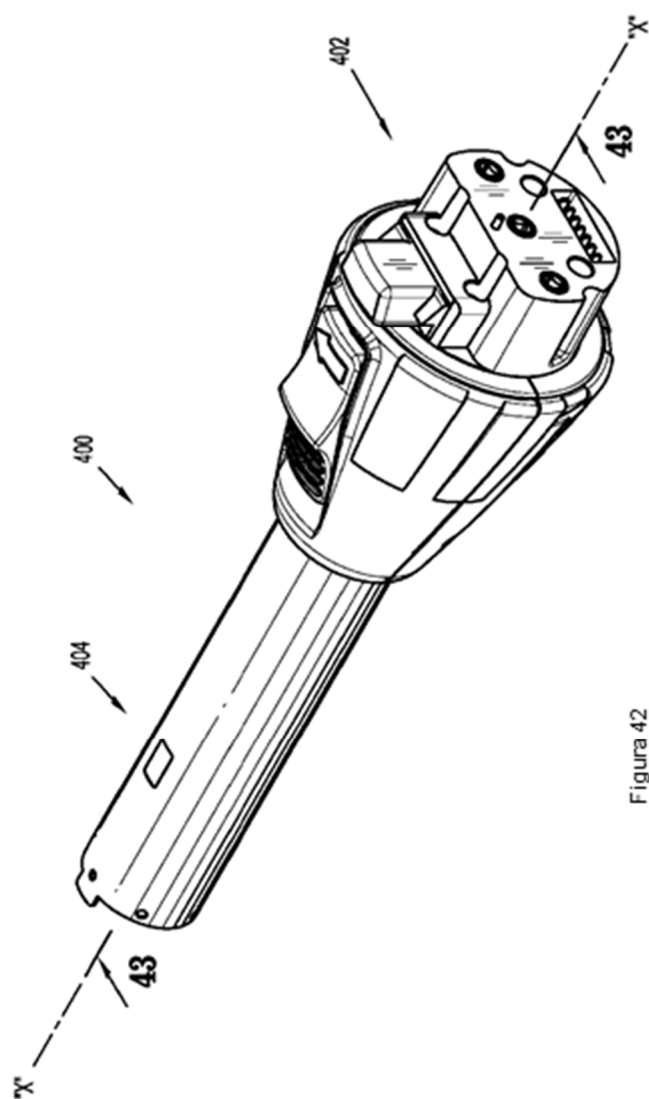


Figure 42

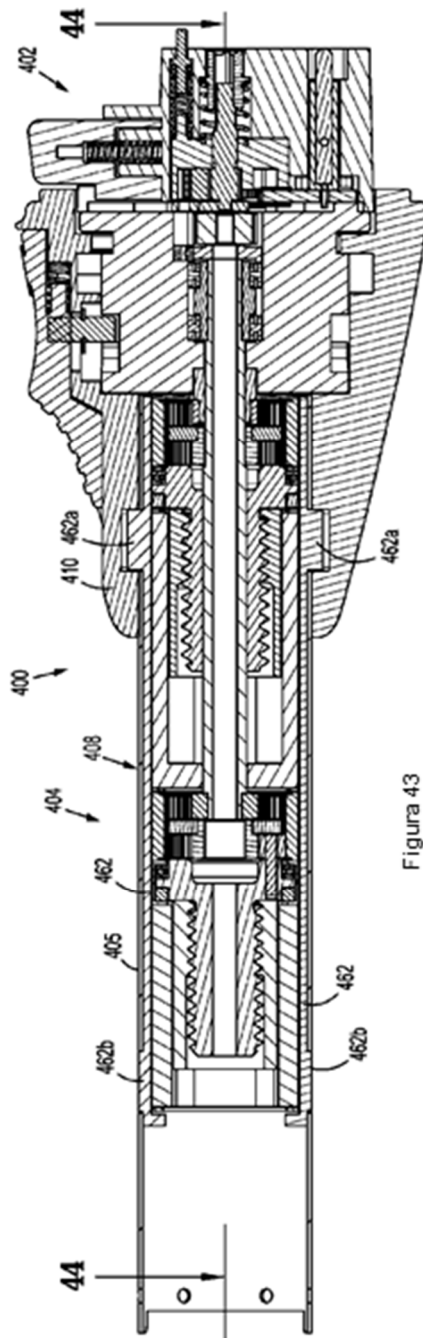


Figura 43

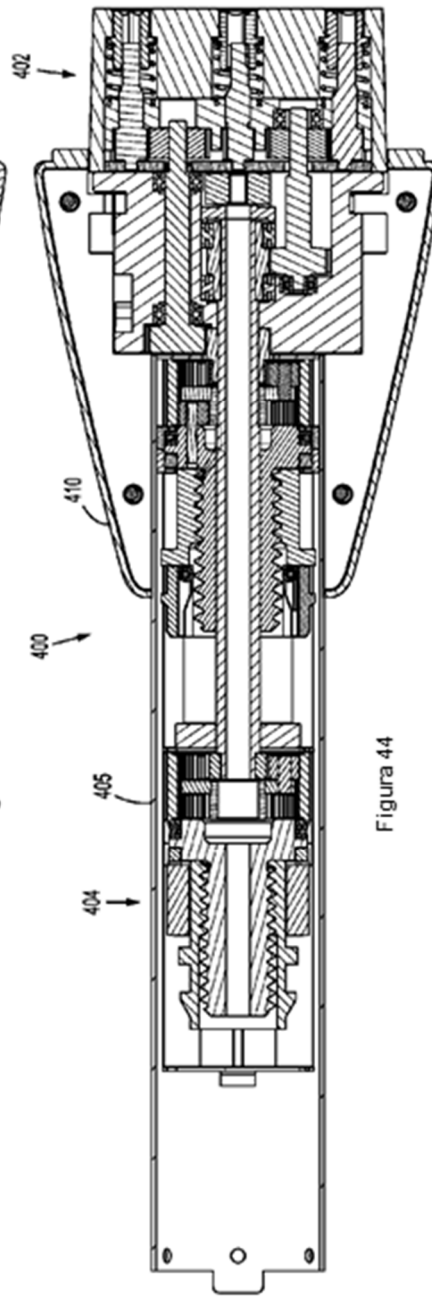
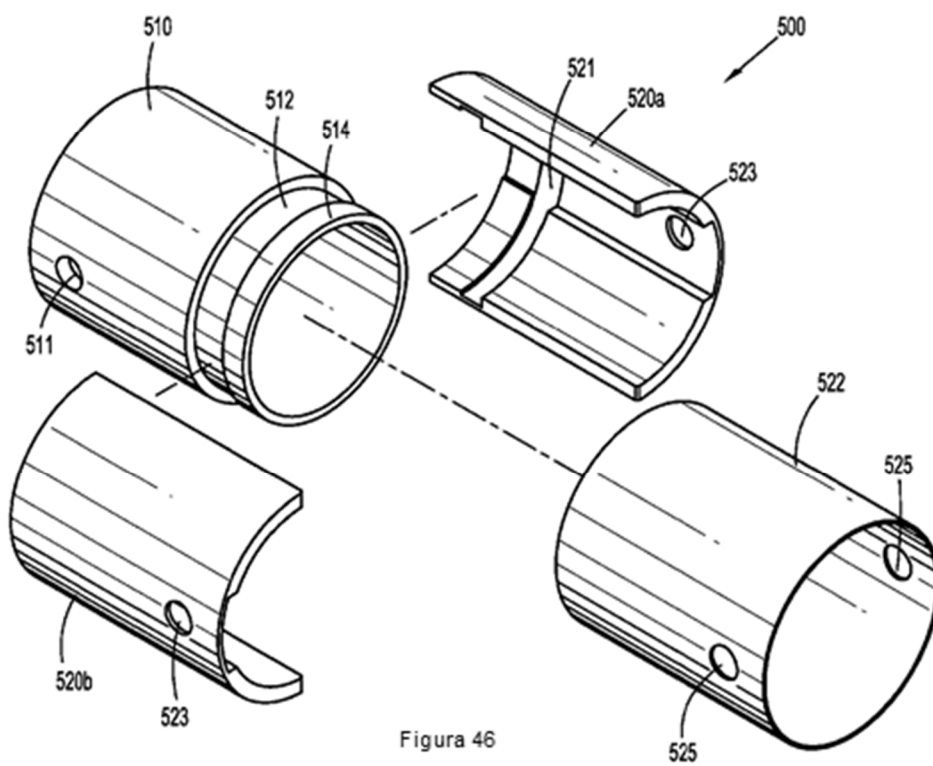
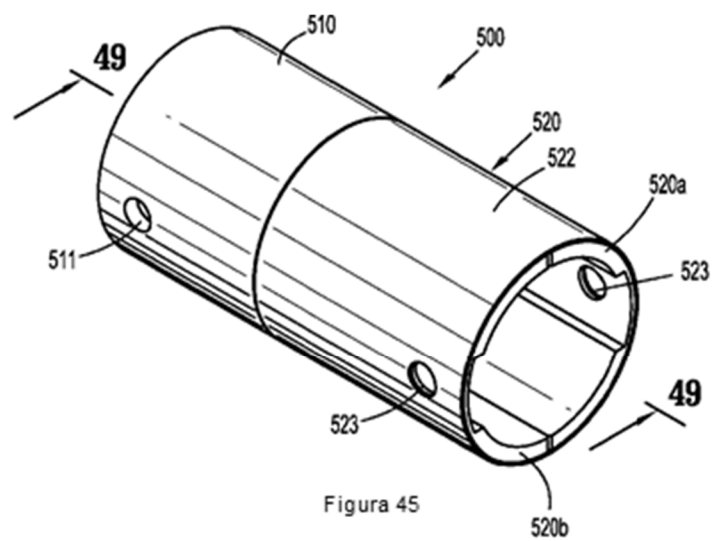
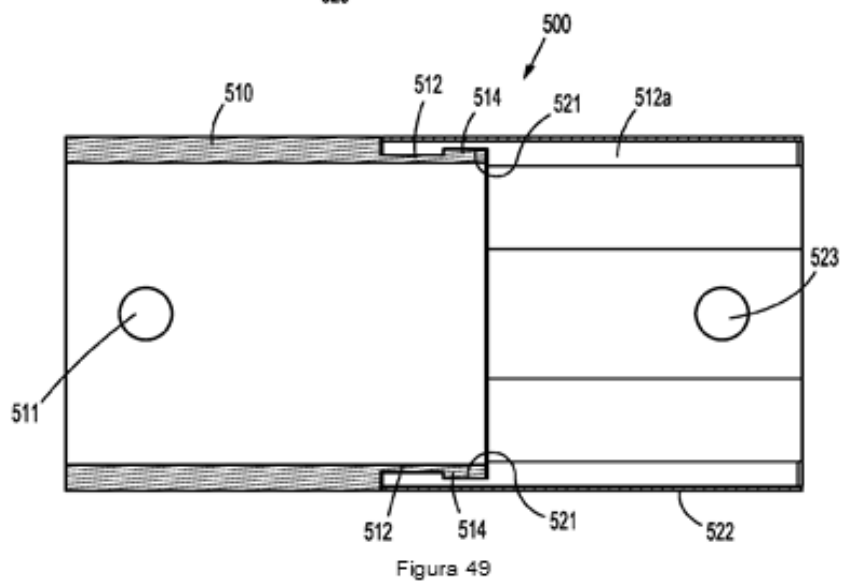
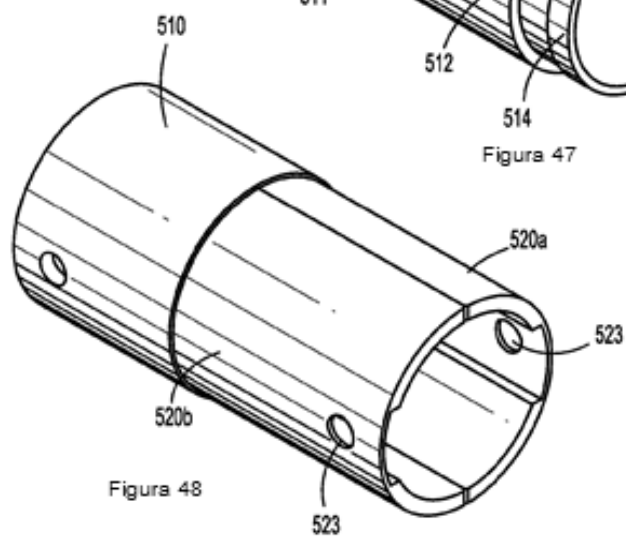
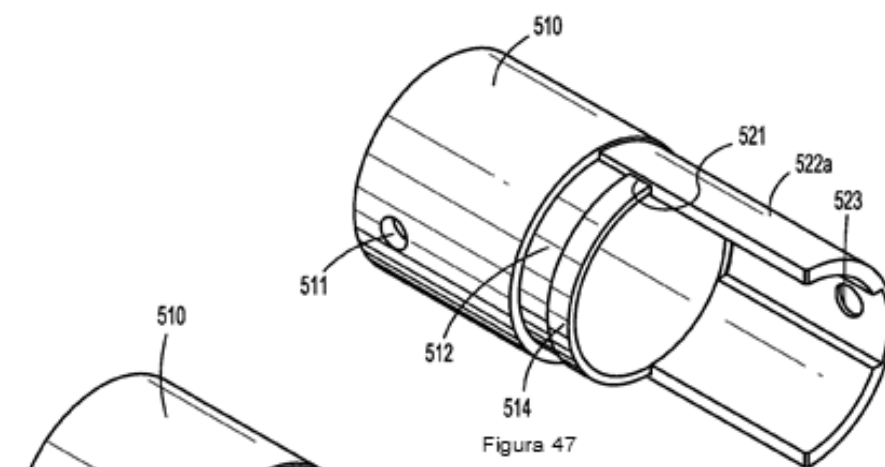


Figura 44





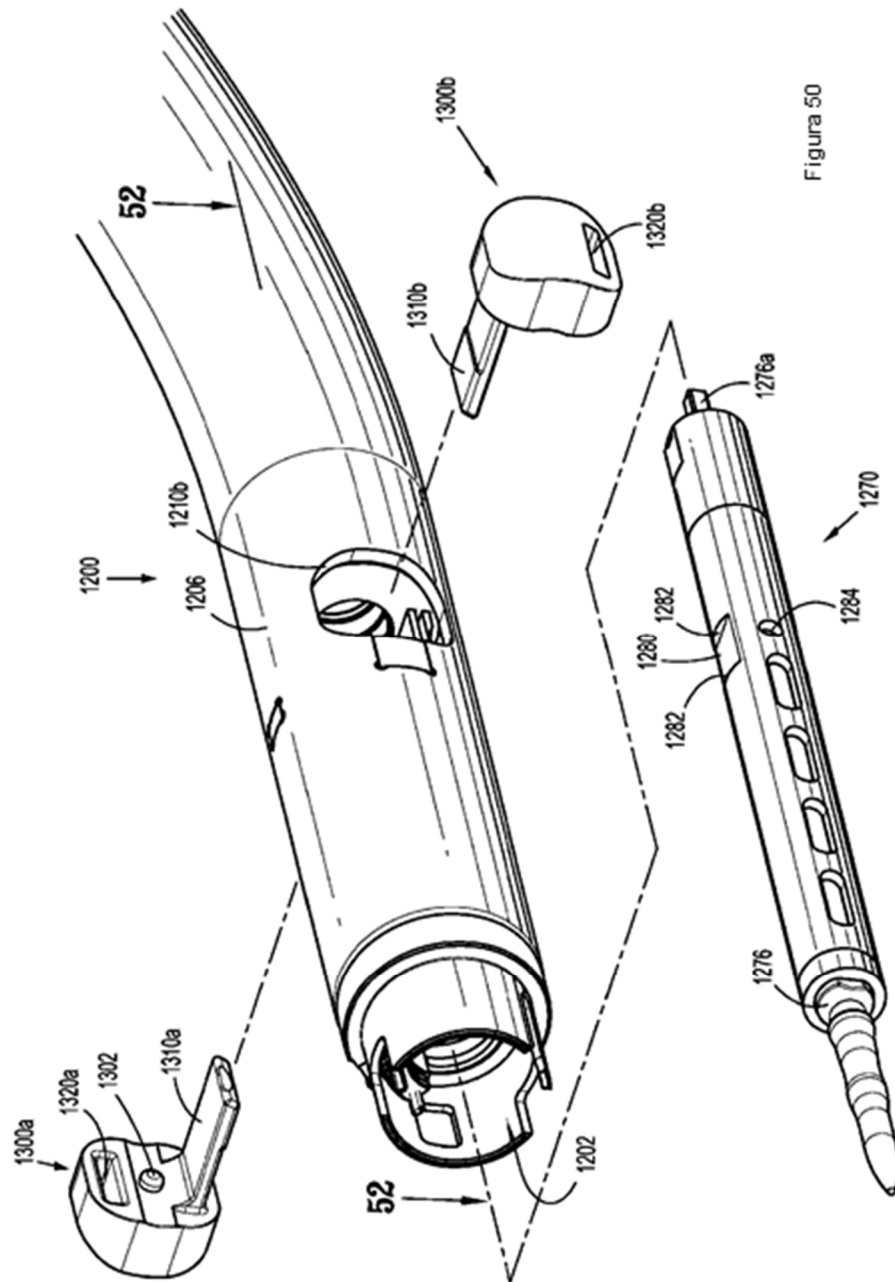
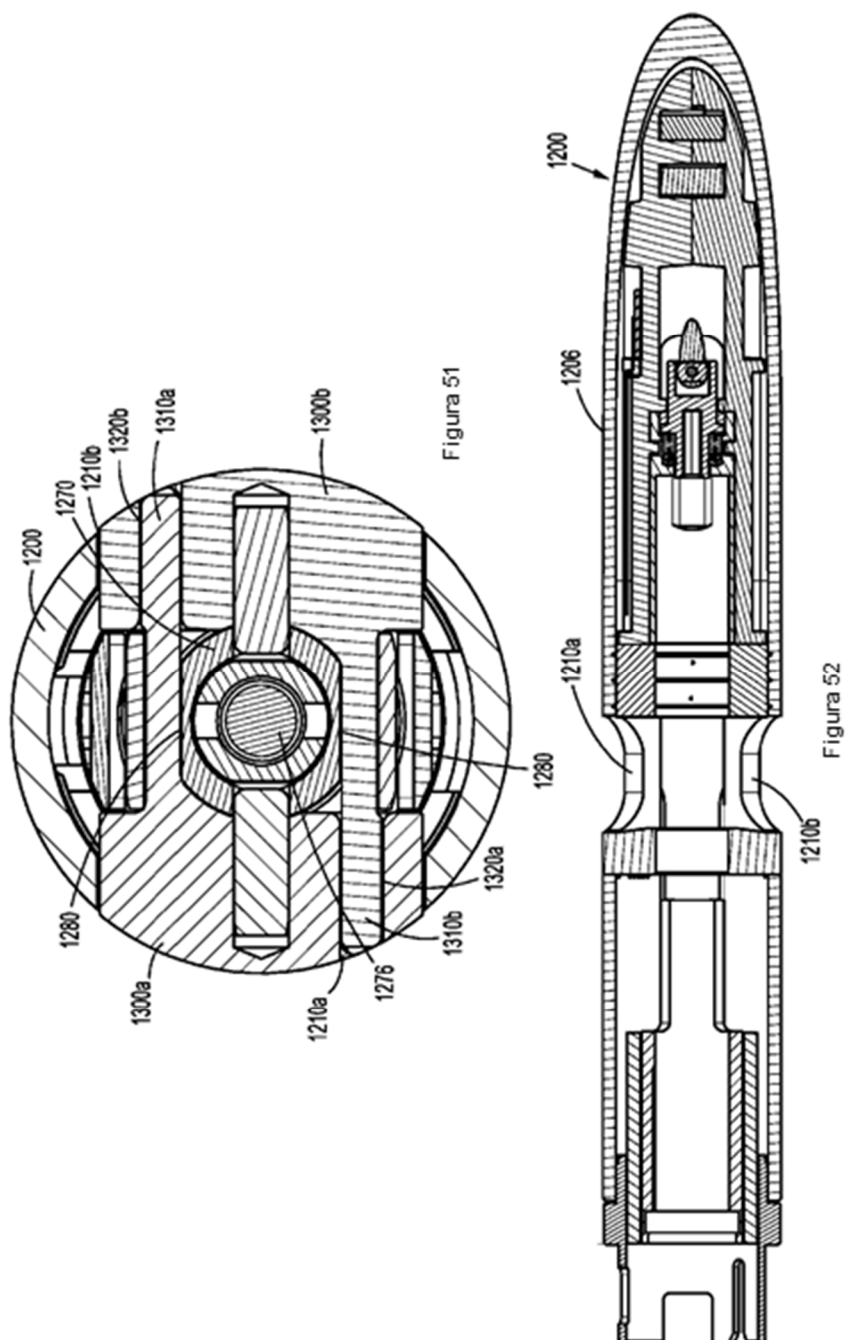


Figura 50



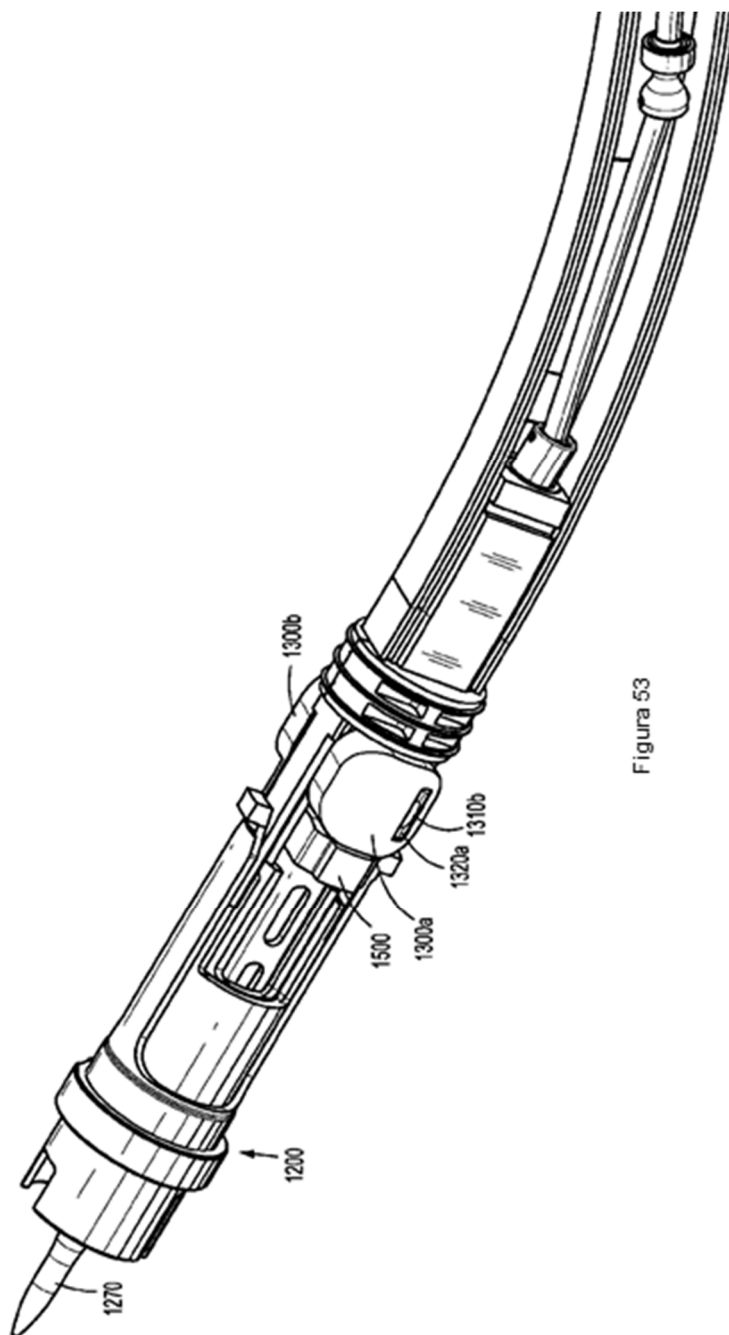


Figura 53

