

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 584**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16183520 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3130293**

54 Título: **Conjunto adaptador para interconexión de dispositivos quirúrgicos electromecánicos y unidades de carga quirúrgica, y sistemas quirúrgicos de los mismos**

30 Prioridad:

11.08.2015 US 201514822970

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

20.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHOWANIEC, DAVID;
SUBRAMANIAN, ANAND;
ZERGIEBEL, EARL M y
WILLIAMS, RYAN V.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 761 584 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

Conjunto adaptador para interconexión de dispositivos quirúrgicos electromecánicos y unidades de carga quirúrgica, y sistemas quirúrgicos de los mismos

Antecedentes

5 1. Campo técnico

La presente descripción se refiere a conjuntos adaptadores para su uso en sistemas quirúrgicos. Más específicamente, la presente descripción se refiere a conjuntos adaptadores para su uso 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 adaptadores para conectar unidades de carga quirúrgicas a los dispositivos quirúrgicos electromecánicos de mano.

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 de empuñadura, que es reutilizable, y unidades de carga desechables y/o unidades de carga de un solo uso o similares que se conectan de manera selectiva al conjunto de la empuñadura antes de su uso y luego se desconectan del conjunto de la empuñadura después de su uso para ser eliminados o, en algunos casos, esterilizados para su reutilización. El documento EP2881046 describe un conjunto adaptador según el preámbulo de la reivindicación 1.

En ciertos casos, se usa un conjunto adaptador para conectar un dispositivo quirúrgico electromecánico con cualquiera de una serie de unidades de carga quirúrgica para establecer una conexión mecánica y/o eléctrica entre ellas. Al usar un conjunto adaptador para interconectar el dispositivo quirúrgico electromecánico con las unidades de carga quirúrgica, la longitud total de este sistema quirúrgico electromecánico tiende a ser relativamente mayor/más larga en comparación con un sistema quirúrgico electromecánico que no usa un conjunto adaptador. Este aumento de la longitud del sistema quirúrgico electromecánico (que incluye un conjunto adaptador) tiende a desplazar el centro de gravedad del sistema quirúrgico electromecánico (que incluye un conjunto adaptador) en relación distal al centro de gravedad de otro sistema quirúrgico electromecánico (que no incluye un conjunto adaptador).

Al localizarse el centro de gravedad en una posición más distal del sistema quirúrgico electromecánico, aumenta el par ejercido sobre la mano, la muñeca y el brazo del usuario y, por lo tanto, vuelve el uso del sistema quirúrgico electromecánico fatigoso o engorroso.

Por consiguiente, existe la necesidad de un conjunto adaptador que tenga una longitud relativamente más corta y que reduzca el desplazamiento distal del centro de gravedad del sistema quirúrgico electromecánico.

Compendio

La presente descripción se refiere a conjuntos adaptadores para su uso 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 adaptadores para conectar unidades de carga quirúrgica a los dispositivos quirúrgicos electromecánicos de mano. La presente invención se describe en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

Según un aspecto de la presente descripción, se proporciona un conjunto adaptador para interconectar de manera selectiva una unidad de carga quirúrgica que está configurada para realizar una función y un dispositivo quirúrgico que está configurado para accionar la unidad de carga. La unidad de carga puede incluir al menos un elemento de accionamiento axialmente trasladable, y el dispositivo quirúrgico puede incluir al menos un eje giratorio de accionamiento. El conjunto adaptador puede incluir un alojamiento configurado y adaptado para la conexión con el dispositivo quirúrgico y configurado y adaptado para estar en comunicación operativa con cada eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico; un tubo externo que tiene un extremo proximal sujeto por el alojamiento y un extremo distal configurado y adaptado para la conexión con la unidad de carga, en donde el extremo distal del tubo externo está en comunicación operativa con cada uno de los elementos de accionamiento axialmente trasladables de la unidad de carga; y el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación para interconectar un respectivo eje de accionamiento del dispositivo quirúrgico y un respectivo elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga. El conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye un elemento receptor proximal de rotación que se puede conectar al respectivo eje de accionamiento del dispositivo quirúrgico que define un extremo distal roscado; y un elemento de transmisión de fuerza distal que se puede conectar a un enlace de articulación del elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga. El elemento distal de transmisión de fuerza incluye un conjunto de cojinete que tiene una pista externa conectada de manera roscada al extremo distal roscado del eje proximal de accionamiento y una pista interna; una barra distal de articulación que tiene un extremo proximal y un extremo distal, estando configurado el extremo distal de la barra distal de articulación para acoplarse de manera selectiva al elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga; una barra proximal de

5 articulación que tiene un extremo proximal y un extremo distal, estando asegurado el extremo distal de la barra proximal de articulación al extremo proximal de la barra distal de articulación; y un collarín soportado integralmente en el extremo proximal de la barra proximal de articulación, teniendo el collarín un diámetro externo igual a un diámetro externo de la pista interna del conjunto de cojinete; en donde el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación convierte y transmite una rotación del eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico a una traslación axial del elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga.

La barra proximal de articulación puede incluir una sección de transición que sujeta integralmente el collarín en un extremo proximal de la misma y una sección de cuerpo en un extremo distal de la misma, definiendo la sección de transición un diámetro externo que es mayor que un diámetro externo de la sección de cuerpo.

10 El diámetro externo del collarín puede ser mayor que el diámetro externo de la sección de transición, de modo que la barra distal de articulación y la barra proximal de articulación resistan la flexión durante el uso.

El extremo distal de la barra proximal de articulación puede definir un corte configurado para acoplarse con el extremo proximal de la barra distal de articulación.

15 La pista externa del conjunto de cojinete puede incluir un primer agujero pasante y un segundo agujero pasante, cruzándose el primer y el segundo agujeros pasantes para definir una cavidad en la pista externa configurada para alojar una bola que tiene un taladro roscado conformado en la misma, con el taladro roscado configurado para conectarse de forma roscada al extremo distal roscado del eje proximal de accionamiento.

20 Según otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un conjunto adaptador para interconectar de manera selectiva una unidad de carga quirúrgica que está configurada para realizar una función y un dispositivo quirúrgico que está configurado para accionar la unidad de carga. La unidad de carga puede incluir al menos un elemento de accionamiento axialmente trasladable, y el dispositivo quirúrgico puede incluir al menos un eje giratorio de accionamiento. El conjunto adaptador puede incluir un alojamiento configurado y adaptado para la conexión con el dispositivo quirúrgico y configurado y adaptado para estar en comunicación operativa con cada eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico; un tubo externo que tiene un extremo proximal sujeto por el alojamiento y un extremo distal configurado y adaptado para la conexión con la unidad de carga, en donde el extremo distal del tubo externo está en comunicación operativa con cada uno de los elementos de accionamiento axialmente trasladables de la unidad de carga; y el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación para interconectar un respectivo eje de accionamiento del dispositivo quirúrgico y un respectivo elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga. El conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación puede incluir un elemento receptor proximal de rotación que se puede conectar a un respectivo eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico, definiendo el elemento receptor proximal de rotación un extremo distal roscado; y un elemento de transmisión de fuerza distal que se puede conectar a un enlace de articulación del elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga. El elemento distal de transmisión de fuerza puede incluir una barra de articulación que se extiende longitudinalmente entre un extremo proximal y un extremo distal, estando configurado el extremo distal de la barra de articulación para acoplarse de manera selectiva al elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga; un conjunto de cojinete que tiene una pista externa conectada de manera roscada al extremo distal roscado del eje proximal de accionamiento, y una pista interna; y un manguito interno apoyado en la pista interna del conjunto de rodamiento y que se extiende axialmente desde la pista interna, incluyendo el manguito interno un diámetro interno y un diámetro externo, definiendo el diámetro externo una ranura configurada para colocar el extremo proximal de la barra de articulación de modo que el extremo proximal de la barra de articulación esté dispuesto entre la pista interna del conjunto de cojinete y el diámetro externo del manguito interno; en donde el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación convierte y transmite una rotación del eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico a una traslación axial del elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga.

45 El alojamiento puede incluir una cánula de anillo deslizante dispuesta dentro del manguito interno de manera que un diámetro externo de la cánula de anillo deslizante se acople con el diámetro interno del manguito interno utilizando un ajuste de interferencia.

50 La pista externa del conjunto de cojinete puede incluir un primer agujero pasante y un segundo agujero pasante, cruzándose el primer y el segundo agujeros pasantes para definir una cavidad en la pista externa configurada para alojar una bola que tiene un taladro roscado conformado en la misma, con el taladro roscado configurado para conectarse de forma roscada al extremo distal roscado del eje proximal de accionamiento.

55 Según otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un conjunto adaptador para interconectar de manera selectiva una unidad de carga quirúrgica que está configurada para realizar una función y un dispositivo quirúrgico que está configurado para accionar la unidad de carga. La unidad de carga puede incluir al menos un elemento de accionamiento axialmente trasladable, y el dispositivo quirúrgico puede incluir al menos un eje giratorio de accionamiento. El conjunto adaptador puede incluir un alojamiento configurado y adaptado para la conexión con el dispositivo quirúrgico y configurado y adaptado para estar en comunicación operativa con cada eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico; un tubo externo que tiene un extremo proximal sujeto por el alojamiento y un extremo distal configurado y adaptado para la conexión con la unidad de carga, en donde el extremo distal del tubo externo está en comunicación operativa con cada uno de los elementos de accionamiento axialmente trasladables de

la unidad de carga; y el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación para interconectar un respectivo eje de accionamiento del dispositivo quirúrgico y un respectivo elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga. El -al menos uno- conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación puede incluir un elemento receptor proximal de rotación que se puede conectar a un respectivo eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico, definiendo el elemento receptor proximal de rotación al menos un engranaje recto; un accionamiento que incluye una superficie externa que define al menos un engranaje recto configurado para acoplarse con el engranaje recto del elemento receptor proximal de rotación, definiendo el accionamiento un taladro a través del mismo, teniendo el taladro una superficie interna que define al menos una rosca; y un elemento distal de transmisión de fuerza que se puede conectar a un enlace de articulación del elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga. El elemento distal de transmisión de fuerza puede incluir un manguito que tiene una superficie externa que define al menos una rosca configurada para acoplarse con la superficie interna del accionamiento; y una barra de articulación que tiene un extremo proximal asegurado al manguito y un extremo distal configurado para acoplarse de manera selectiva al elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga; en donde el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación convierte y transmite una rotación del eje giratorio de accionamiento del dispositivo quirúrgico a una rotación del accionamiento de tal manera que el manguito del elemento distal de transmisión de fuerza se traslada axialmente dando como resultado una traslación axial del elemento de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga.

El alojamiento puede incluir una placa distal que tiene un primer agujero pasante configurado para posicionar un saliente distal del accionamiento de modo que el accionamiento esté montado de manera coaxial al eje longitudinal.

La placa distal puede incluir un segundo agujero pasante configurado para posicionar una protuberancia distal del elemento receptor proximal de rotación de tal manera que cuando el saliente distal del accionamiento esté situado en el primer agujero pasante y la protuberancia distal del elemento receptor proximal de rotación esté situada en el segundo agujero pasante, el -al menos uno- engranaje recto del accionamiento esté acoplado con el -al menos uno- engranaje recto del elemento receptor proximal de rotación.

El alojamiento puede definir una sección central proximal configurada para posicionar un saliente proximal del accionamiento de modo que el accionamiento esté montado de manera coaxial al eje longitudinal.

El manguito define un taladro a través del mismo que define una superficie interna, y en donde el extremo proximal de la barra de articulación está asegurado a la superficie interna del manguito.

Breve descripción de los dibujos

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

la FIG. 1A es una vista en perspectiva de un conjunto adaptador, según una realización de la presente descripción, conectado entre un dispositivo quirúrgico electromecánico ejemplar y un conjunto efector final;

la FIG. 1B es una vista en perspectiva que ilustra una unión de un extremo proximal del conjunto adaptador a un extremo distal del dispositivo quirúrgico electromecánico;

la FIG. 2A es una vista frontal en perspectiva del conjunto adaptador de la presente descripción;

la FIG. 2B es una vista posterior en perspectiva del conjunto adaptador de la FIG. 2A;

la FIG. 3 es una vista superior en planta del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;

la FIG. 4 es una vista lateral en alzado del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;

la FIG. 5 es una vista posterior en perspectiva del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B, con algunas piezas del mismo separadas;

la FIG. 6 es una vista posterior en perspectiva del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B, con la mayoría de las piezas del mismo separadas;

la FIG. 7 es una vista en perspectiva de un conjunto de articulación del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;

la FIG. 8 es una vista en perspectiva ampliada, con piezas separadas, del conjunto de articulación de la FIG. 7;

la FIG. 9 es una vista en perspectiva del conjunto de articulación de la FIG. 7, mostrado en una primera orientación;

la FIG. 10 es una vista en perspectiva del conjunto de articulación de la FIG. 7, mostrado en una segunda orientación;

la FIG. 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 11-11 de la FIG. 9;

la FIG. 12 es una vista en perspectiva de un conjunto eléctrico del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;

- la FIG. 13 es una vista en perspectiva del conjunto eléctrico de la FIG. 12 mostrado conectado al alojamiento central del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;
- la FIG. 14 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 14-14 de la FIG. 13;
- 5 la FIG. 15 es una vista en perspectiva de una cánula de anillo colector o manguito del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;
- la FIG. 16 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la FIG. 2B, que ilustra un conjunto de alojamiento interno del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;
- la FIG. 17 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 16 con media sección del alojamiento externo de perilla y una tapa proximal retirados del mismo;
- 10 la FIG. 18 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 16 con el alojamiento externo de perilla, la tapa proximal y una placa de buje retirados del mismo;
- la FIG. 19 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 16 con el alojamiento externo de perilla, la tapa proximal, la placa de buje y un alojamiento interior retirados del mismo;
- 15 la FIG. 20 es una vista posterior en perspectiva de una realización alternativa del conjunto de alojamiento interno similar a la mostrada en la FIG. 16 con el alojamiento externo de perilla y el alojamiento interno proximal retirados del mismo;
- la FIG. 21 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 20 con el alojamiento externo de perilla, el alojamiento interno proximal y el conjunto de articulación retirados del mismo;
- 20 la FIG. 22 es una vista frontal en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 20 con el alojamiento externo de perilla, el alojamiento interno proximal y el conjunto de articulación retirados del mismo;
- la FIG. 23 es una vista frontal en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 20 con el alojamiento externo de perilla y el alojamiento interno proximal retirados del mismo;
- la FIG. 24 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 24-24 de la FIG. 2B;
- la FIG. 25 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la FIG. 24;
- 25 la FIG. 26 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la FIG. 24, que ilustra un botón de bloqueo que se acciona en una dirección proximal;
- la FIG. 27 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 27-27 de la FIG. 2B;
- la FIG. 28 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 27-27 de la FIG. 2B, que ilustra el accionamiento del conjunto de articulación en una dirección distal;
- 30 la FIG. 29 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 29-29 de la FIG. 28;
- la FIG. 30 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 30-30 de la FIG. 28;
- la FIG. 31 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 31-31 de la FIG. 28;
- la FIG. 32 es una vista posterior en perspectiva de un cubo del alojamiento interno proximal según la presente descripción;
- 35 la FIG. 33 es una vista frontal en perspectiva del cubo del alojamiento interno proximal de la FIG. 32;
- la FIG. 34 es una vista frontal en perspectiva del cubo del alojamiento interno proximal de las FIGS. 32 y 33 que ilustran un primer y un segundo conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación y un conjunto de refuerzo asociado con el mismo;
- 40 la FIG. 35 es una vista frontal en perspectiva de un casquillo de placa del conjunto de alojamiento interno proximal de la presente descripción;
- la FIG. 36 es una vista posterior en perspectiva del casquillo de placa de la FIG. 35;
- la FIG. 37 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno proximal que ilustra el casquillo de placa de las FIGS. 35 y 36 unido al mismo;
- 45 la FIG. 38 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno proximal de la FIG. 37 con los manguitos conectores retirados del mismo;

la FIG. 39 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno proximal de la FIG. 37 con los manguitos conectores retirados del mismo y con el casquillo de placa mostrado con líneas imaginarias;

la FIG. 40 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno proximal de la FIG. 37 con los manguitos conectores retirados del mismo;

5 la FIG. 41 es una perspectiva posterior del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 37 que ilustra una placa de soporte, según otra realización de la presente descripción, acoplada al mismo;

la FIG. 42 es una perspectiva posterior del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 41 con la placa de soporte retirada del mismo;

10 la FIG. 43 es una vista frontal en perspectiva de un conjunto de alojamiento interno según otra realización de la presente descripción con el alojamiento externo de perilla y el alojamiento interno proximal retirados del mismo;

la FIG. 44 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de la FIG. 43 con el alojamiento externo de perilla, el alojamiento interno proximal y el conjunto de articulación retirados del mismo;

la FIG. 45 es una vista en perspectiva de un conjunto de soporte del conjunto de alojamiento interno de las FIGS. 43 y 44;

15 la FIG. 46 es una vista en perspectiva de un manguito de refuerzo para su uso con el conjunto de alojamiento interno de las FIGS. 43 y 44;

la FIG. 47 es una vista en perspectiva del conjunto de alojamiento interno de las FIGS. 43 y 44, que ilustran el manguito de refuerzo de la FIG. 46 apoyado sobre el mismo;

20 la FIG. 48 es una vista en perspectiva, con las piezas separadas, de una unidad de carga ejemplar para su uso con el dispositivo quirúrgico y con el adaptador de la presente descripción;

la FIG. 49 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un conjunto de articulación del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;

la FIG. 50 es una vista en perspectiva de un conjunto de cojinete del conjunto de articulación de la FIG. 49;

25 la FIG. 51 es una vista en perspectiva y en corte del conjunto de cojinete de la FIG. 50, con un alojamiento de cojinete retirado del mismo;

la FIG. 52 es una vista en perspectiva del conjunto de cojinete de la FIG. 50 que incluye un eje proximal de accionamiento;

la FIG. 53 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un conjunto de alojamiento interno similar al mostrado en la FIG. 16 con el alojamiento externo de perilla y el alojamiento interno proximal retirados del mismo;

30 la FIG. 54 es una vista en perspectiva de otra realización alternativa de un conjunto de articulación del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B;

la FIG. 55 es una vista en perspectiva de un conjunto de cojinete del conjunto de articulación de la FIG. 54;

la FIG. 56 es una vista en sección transversal de un conjunto de alojamiento interno similar al mostrado en la FIG. 53 tomada a lo largo de la línea de sección 56-56 de la FIG. 53;

35 la FIG. 57 es una vista en perspectiva posterior de otra realización alternativa más de un conjunto de cojinete similar a los mostrados en las FIGS. 50 y 55; y

la FIG. 58 es una vista en perspectiva de otra realización alternativa más de un conjunto de articulación del conjunto adaptador de las FIGS. 2A y 2B.

Descripción detallada de las realizaciones

40 Las realizaciones de los dispositivos quirúrgicos, conjuntos de adaptadores y conjuntos de detección de unidades de carga para dispositivos quirúrgicos y/o conjuntos de mano descritos actualmente 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. Como se usa en la presente memoria, el término "distal" se refiere a esa sección del conjunto adaptador o dispositivo quirúrgico, o componente del mismo, más alejado del usuario, mientras que el término

45 "proximal" se refiere a esa sección del conjunto adaptador o dispositivo quirúrgico, o componente del mismo, más cerca del usuario.

Un dispositivo quirúrgico, según una realización de la presente descripción, generalmente se designa como 100, y tiene la forma de un instrumento electromecánico de mano eléctrico y configurado para la fijación selectiva al mismo

de una pluralidad de efectores finales diferentes que están cada uno configurados para la actuación y la manipulación mediante el instrumento quirúrgico electromecánico manual eléctrico.

5 Como se ilustra en la FIG. 1A, el dispositivo 100 quirúrgico está configurado para una conexión selectiva con un conjunto 200 adaptador, y, a su vez, el conjunto 200 adaptador está configurado para una conexión selectiva con una 300 unidad de carga (por ejemplo, un efector final, una unidad de carga de uso múltiple o único, véase la FIG. 48). El dispositivo 100 quirúrgico y el conjunto 200 adaptador, juntos, pueden constituir un sistema quirúrgico electromecánico que está configurado y adaptado para conectarse de manera selectiva con una unidad 300 de carga y para accionar la unidad 300 de carga.

10 Como se ilustra en las FIGS. 1A y 1B, el dispositivo 100 quirúrgico incluye un alojamiento 102 de empuñadura que incluye una placa de circuito (no mostrada), y un mecanismo de accionamiento (no mostrado) se sitúa en el mismo. La placa de circuito está configurada para controlar las diversas operaciones del dispositivo 100 quirúrgico. El alojamiento 102 de empuñadura define una cavidad en el mismo (no mostrada) para la recepción selectiva extraíble de una batería recargable (no mostrada) en el mismo. La batería está configurada para suministrar energía a cualquiera de los componentes eléctricos del dispositivo 100 quirúrgico.

15 El alojamiento 102 de empuñadura incluye una sección 102a superior del alojamiento que aloja varios componentes del dispositivo 100 quirúrgico, y una sección 102b inferior de agarre manual que se extiende desde la sección 102a superior del alojamiento. La sección 102b inferior de agarre manual puede estar dispuesta de manera distal al extremo más proximal de la sección 102a superior del alojamiento. La posición de la sección 102b inferior del alojamiento con respecto a la sección 102a superior del alojamiento se selecciona para equilibrar el peso de un dispositivo 100 20 quirúrgico que está conectado o que soporta el conjunto 200 adaptador y/o el efector 300 final.

El alojamiento 102 de empuñadura proporciona un alojamiento en el que se sitúa el mecanismo de accionamiento. El mecanismo de accionamiento está configurado para accionar ejes y/o componentes de engranajes con el fin de realizar las diversas operaciones del dispositivo 100 quirúrgico. En particular, el mecanismo de accionamiento está configurado para accionar ejes y/o componentes de engranajes para mover de manera selectiva un conjunto 304 de 25 herramienta de la unidad 300 de carga (véanse las FIGS. 1 y 48) con respecto a una sección 302 proximal de cuerpo de la unidad 300 de carga, para girar la unidad 300 de carga alrededor de un eje longitudinal "X" (véase la FIG. 1A) con respecto al alojamiento 102 de empuñadura, para mover/aproximar un conjunto 306 de yunque y un conjunto 308 de cartucho de la unidad 300 de carga entre sí, y/o disparar un cartucho de grapado y corte dentro del conjunto 308 de cartucho de la unidad 300 de carga.

30 Como se ilustra en la FIG. 1B, el alojamiento 102 de empuñadura define una sección 108 de conexión configurada para aceptar un conjunto 210 de acoplamiento de accionamiento correspondiente del conjunto 200 adaptador. Específicamente, la sección 108 de conexión del dispositivo 100 quirúrgico tiene un rebaje 108a que recibe una tapa 210a proximal (FIG. 6) del conjunto 210 de acoplamiento de accionamiento del conjunto 200 adaptador cuando el conjunto 200 adaptador está acoplado al dispositivo 100 quirúrgico. La sección 108 de conexión aloja tres conectores 35 118, 120, 122 de accionamiento giratorios que están dispuestos en un plano o línea común entre sí.

Cuando el conjunto 200 adaptador está acoplado al dispositivo 100 quirúrgico, cada uno de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento giratorios del dispositivo 100 quirúrgico se acopla con un manguito 218, 220, 222 conector correspondiente del conjunto 200 adaptador. (véase la FIG. 1B). A este respecto, la interfaz entre el primer conector 118 de accionamiento correspondiente y el primer manguito 218 conector, la interfaz entre el segundo conector 120 40 de accionamiento correspondiente y el segundo manguito 220 conector, y la interfaz entre el tercer conector 122 de accionamiento correspondiente y el tercer manguito 222 conector están chaveteados de manera que el giro de cada uno de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico provoca un giro correspondiente del manguito 218, 220, 222 conector correspondiente del conjunto 200 adaptador.

45 El acoplamiento de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico con los manguitos 218, 220, 222 conectores del conjunto 200 adaptador permite que las fuerzas de rotación se transmitan independientemente a través de cada una de las tres interfaces de conectores respectivas. Los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico están configurados para ser girados independientemente por el mecanismo de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico. A este respecto, un módulo de selección de funciones (no mostrado) del mecanismo de accionamiento selecciona qué conector o conectores 118, 120, 122 de accionamiento 50 del dispositivo 100 quirúrgico debe ser accionado por el motor del dispositivo 100 quirúrgico.

Dado que cada uno de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico tiene una interfaz chaveteada y/o sustancialmente no giratoria con los respectivos manguitos 218, 220, 222 conectores del conjunto 200 adaptador, cuando el conjunto 200 adaptador está acoplado al dispositivo 100 quirúrgico, las fuerzas de rotación se transfieren de manera selectiva desde los conectores de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico al conjunto 200 55 adaptador.

La rotación selectiva de los conectores 118, 120 y/o 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico permite que el dispositivo 100 quirúrgico active de manera selectiva diferentes funciones de la unidad 300 de carga. Por ejemplo, la rotación selectiva e independiente del primer conector 118 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico

corresponde a la apertura y cierre selectivos e independientes del conjunto 304 de herramienta de la unidad 300 de carga, y al accionamiento de un componente de grapado/corte del conjunto 304 de herramienta de la unidad 300 de carga. Como ejemplo adicional, la rotación selectiva e independiente del segundo conector 120 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico corresponde a la articulación selectiva e independiente del conjunto 304 de herramienta de la unidad 300 de carga transversal al eje longitudinal "X" (véase la FIG. 1A). Además, por ejemplo, la rotación selectiva e independiente del tercer conector 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico corresponde a la rotación selectiva e independiente de la unidad 300 de carga alrededor del eje longitudinal "X" (véase la FIG. 1A) con respecto al alojamiento 102 de empuñadura del dispositivo 100 quirúrgico.

Como se ilustra en la FIG. 1A, el alojamiento 102 de empuñadura soporta una pluralidad de botones de control accionados por el dedo, dispositivos basculantes y similares para activar diversas funciones del dispositivo 100 quirúrgico.

Puede hacerse referencia a la solicitud internacional N°. PCT/US2008/077249, presentada el 22 de septiembre de 2008 (publicación internacional N°. WO 2009/039506) y a la solicitud de patente de los Estados Unidos N°. de serie 12/622.827, presentada el 20 de noviembre de 2009, para una descripción detallada de varios componentes internos y de la operación de un instrumento 100 quirúrgico electromecánico, de mano y eléctrico.

Pasando ahora a las FIGS. 1A-47, el conjunto 200 adaptador incluye un alojamiento 202 externo de perilla y un tubo 206 externo que se extiende desde un extremo distal del alojamiento 202 de perilla. El alojamiento 202 de perilla y el tubo 206 exterior están configurados y dimensionados para alojar los componentes del conjunto 200 adaptador. El tubo 206 exterior está dimensionado para la inserción endoscópica, en particular, para que el tubo exterior pueda ser pasado a través de un puerto típico de trocar, cánula o similar. El alojamiento 202 de perilla está dimensionado para no entrar en el puerto de trocar, cánula o similar. El alojamiento 202 de perilla está configurado y adaptado para conectarse a la sección 108 de conexión del alojamiento 102 de empuñadura del dispositivo 100 quirúrgico.

El conjunto 200 adaptador está configurado para convertir una rotación de cualquiera de los conectores 118 y 120 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico en una traslación axial útil para operar un conjunto 360 de accionamiento y un enlace 366 de articulación de la unidad 300 de carga, como se ilustra en la FIG. 48 y como se describirá con mayor detalle a continuación. Como se ilustra en las FIGS. 5, 6, 13, 14, 17, 18, 20, 25-34 y 37-40, el conjunto 200 adaptador incluye un conjunto 204 de alojamiento interior proximal que sujeta de forma que puedan girar un primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento, un segundo eje 214 proximal giratorio de accionamiento y un tercer eje 216 proximal giratorio de accionamiento en el mismo. Cada eje 212, 214, 216 proximal de accionamiento funciona como un elemento receptor de rotación para recibir fuerzas de rotación de los respectivos ejes de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico, según se describe con mayor detalle a continuación.

Como se describió con brevedad anteriormente, el conjunto 204 de alojamiento interior del conjunto 200 de eje también está configurado para sujetar de manera que puedan girar los manguitos 218, 220 y 222 conectores primero, segundo y tercero, respectivamente, dispuestos en un plano o línea común entre sí. Cada uno de los manguitos 218, 220, 222 conectores está configurado para acoplarse con los respectivos conectores 118, 120, 122 de accionamiento primero, segundo y tercero del dispositivo 100 quirúrgico, como se describió anteriormente. Cada uno de los manguitos 218, 220, 222 conectores está configurado además para acoplarse con un extremo proximal de los respectivos ejes 212, 214, 216 proximales de accionamiento primero, segundo y tercero.

El conjunto 204 de alojamiento interior también incluye, como se ilustra en las FIGS. 6, 17, 27 y 28, un primer, un segundo y un tercer elementos 224, 226 y 228 de desviación dispuestos de manera distal a los respectivos manguitos 218, 220, 222 conectores primero, segundo y tercero. Cada uno de los elementos 224, 226 y 228 de desviación está dispuesto alrededor del primer, segundo y tercer ejes 212, 214 y 216 proximales giratorios de accionamiento respectivos. Los elementos 224, 226 y 228 de desviación actúan sobre los respectivos manguitos 218, 220 y 222 conectores para ayudar a mantener los manguitos 218, 220 y 222 conectores acoplados al extremo distal de los respectivos conectores 118, 120, 122 de accionamiento que pueden girar del dispositivo 100 quirúrgico cuando el conjunto 200 adaptador se conecta al dispositivo 100 quirúrgico.

En particular, el primer, segundo y tercer elementos 224, 226 y 228 de desviación funcionan para desviar los respectivos manguitos 218, 220 y 222 conectores en una dirección proximal. De esta manera, durante el montaje del conjunto 200 adaptador al dispositivo 100 quirúrgico, si el primer, el segundo y/o el tercer manguitos 218, 220 y/o 222 conectores están desalineados con los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico, el primero, el segundo y/o el tercer elementos de desviación 224, 226 y/o 228 están comprimidos. Por lo tanto, cuando se opera el dispositivo 100 quirúrgico, los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico girarán y el primer, el segundo y/o el tercer elementos 224, 226 y/o 228 de desviación provocarán que los respectivos primero, segundo y/o tercer manguitos 218, 220 y/o 222 conectores se deslicen hacia atrás de manera proximal, acoplando efectivamente los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico al primer, al segundo y/o al tercer ejes 212, 214 y 216 proximales de accionamiento del conjunto 204 de alojamiento interior.

El conjunto 200 adaptador incluye una pluralidad de conjuntos de transmisión/conversión de fuerza/rotación, cada uno dispuesto dentro del conjunto 204 de alojamiento interior y del tubo 206 exterior. Cada conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación está configurado y adaptado para transmitir/convertir una velocidad/fuerza

de rotación (por ejemplo, aumentar o disminuir) del primer, segundo y tercer conectores 118, 120 y 122 giratorios de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico antes de la transmisión de dicha velocidad/fuerza de rotación a la unidad 300 de carga.

5 Específicamente, como se ilustra en la FIG. 6, el conjunto 200 adaptador incluye un primer, un segundo y un tercer conjuntos 240, 250, 260 de transmisión/conversión de fuerza/rotación, respectivamente, dispuestos dentro del alojamiento 208 interno y del tubo 206 externo. Cada conjunto 240, 250, 260 de transmisión/conversión de fuerza/rotación está configurado y adaptado para transmitir o convertir una rotación de un primer, de un segundo y de un tercer conector 118, 120, 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico en una traslación axial de la barra 258 de articulación del conjunto 200 adaptador, para efectuar la articulación de la unidad 300 de carga; una rotación de una corona 266 dentada del conjunto 200 adaptador para efectuar la rotación del conjunto 200 adaptador; o la traslación axial de un elemento 248 distal de accionamiento del conjunto 200 adaptador para efectuar el cierre, la apertura y el disparo de la unidad 300 de carga.

10 Como se muestra en las FIGS. 5, 6 y 24-31, el primer conjunto 240 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye el primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento, que, como se describió anteriormente, está sujeto de forma que pueda girar dentro del conjunto 204 de alojamiento interior. El primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento incluye una sección final proximal no circular configurada para la conexión con el primer conector 218 que está conectado al primer conector 118 respectivo del dispositivo 100 quirúrgico. El primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento incluye una sección 212b final distal que tiene un perfil o superficie exterior roscados.

15 El primer conjunto 240 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye además una tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento acoplada a la sección 212b roscada del extremo distal del primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento de manera que puede girar, y que está dispuesta de forma que se puede deslizar dentro del tubo 206 exterior. La tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento está chaveteada de forma que se puede deslizar dentro de la sección proximal del tubo central del tubo 206 exterior para evitar que gire a medida que gira el primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento. De esta manera, a medida que se gira el primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento, la tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento se traslada a lo largo de la sección 212b roscada del extremo distal del primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento y, a su vez, a través y/o a lo largo del tubo 206 exterior.

20 El primer conjunto 240 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye además un elemento 248 distal de accionamiento que está acoplado mecánicamente con la tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento, de modo que el movimiento axial de la tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento da como resultado una cantidad correspondiente de movimiento axial del elemento 248 distal de accionamiento. La sección del extremo distal del elemento 248 distal de accionamiento sujeta un elemento 247 de conexión configurado y dimensionado para un acoplamiento selectivo con un elemento 374 de accionamiento del conjunto 360 de accionamiento de la unidad 300 de carga (FIG. 48). La tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento y/o el elemento 248 distal de accionamiento funcionan como un elemento de transmisión de fuerza a los componentes de la unidad 300 de carga, como se describe con mayor detalle a continuación.

25 En funcionamiento, al girar el primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento, debido a una rotación del primer manguito 218 conector, como resultado de la rotación del respectivo primer conector 118 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico, se hace que la tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento se traslade axialmente a lo largo del primer eje 242 distal de accionamiento. Como se hace que la tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento se traslade axialmente a lo largo del primer eje 242 distal de accionamiento, se hace que el elemento 248 distal de accionamiento se traslade axialmente con relación al tubo 206 exterior. Como el elemento 248 distal de accionamiento se traslada axialmente, con el elemento 247 de conexión conectado al mismo y acoplado con el elemento 374 de accionamiento del conjunto 360 de accionamiento de la unidad 300 de carga (FIG. 47), el elemento 248 distal de accionamiento provoca la traslación axial concomitante del elemento 374 de accionamiento de la unidad 300 de carga para efectuar un cierre del conjunto 304 de herramienta y un disparo del conjunto 304 de herramienta de la unidad 300 de carga.

30 Con referencia a las FIGS. 5-11, 19 y 23-31, el segundo conjunto 250 convertidor de accionamiento del conjunto 200 adaptador incluye el segundo eje 214 proximal de accionamiento sujeto de manera que pueda girar dentro del conjunto 204 de alojamiento interior. El segundo eje 214 proximal giratorio de accionamiento incluye una sección final proximal no circular configurada para la conexión con el segundo conector o acoplador 220 que está conectado al respectivo segundo conector 120 del dispositivo 100 quirúrgico. El segundo eje 214 proximal giratorio de accionamiento incluye además una sección 214b del extremo distal que tiene un perfil o superficie exterior roscados.

35 La sección 214b de extremo distal del eje 214 proximal de accionamiento está acoplada mediante rosca con un alojamiento 252a de cojinete de la articulación de un conjunto 252 de cojinete de la articulación. El conjunto 252 de cojinete de la articulación incluye un alojamiento 252a que sujeta un cojinete 253 de la articulación que tiene una pista 253b interna que puede girar independientemente con respecto a una pista 253a externa. El alojamiento 252a del cojinete de la articulación tiene un perfil externo no circular, por ejemplo en forma de lágrima, que está dispuesto de forma deslizante y no giratoria dentro de un taladro 204c complementario FIGS. 25, 26, 29 y 33) del cubo 204a interior de alojamiento.

El segundo conjunto 250 convertidor de accionamiento del conjunto 200 adaptador incluye además una barra 258 de articulación que tiene una sección 258a proximal asegurada a la pista 253b interna del cojinete 253 de la articulación. Una sección 258b distal de la barra 258 de articulación incluye una ranura 258c en el interior de la misma, que está configurada para aceptar una sección 366, por ejemplo, una señal, un enlace de articulación (FIG. 47) de la unidad 300 de carga. La barra 258 de articulación funciona como un elemento de transmisión de fuerza a los componentes de la unidad 300 de carga, como se describe con mayor detalle a continuación.

Con respecto también al conjunto 252 de cojinete de la articulación, el conjunto 252 de cojinete de la articulación es giratorio y trasladable longitudinalmente. Además, se prevé que el conjunto 252 de cojinete de la articulación permita un movimiento giratorio libre y sin obstáculos de la unidad 300 de carga cuando sus elementos 306, 308 de mordaza estén en una posición aproximada y/o cuando los elementos 306, 308 de mordaza estén articulados.

En funcionamiento, a medida que el segundo eje 214 proximal de accionamiento gira debido a una rotación del segundo manguito 220 conector, como resultado de la rotación del segundo conector 120 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico, se hace que el conjunto 252 de cojinete de la articulación se traslade axialmente a lo largo de la sección 214b extrema distal roscada del segundo eje 214 proximal de accionamiento, que a su vez hace que la barra 258 de articulación se traslade axialmente con respecto al tubo 206 externo. A medida que la barra 258 de articulación se traslada axialmente, la barra 258 de articulación, al estar acoplada al enlace 366 de articulación de la unidad 300 de carga, hace que la traslación axial concomitante del enlace 366 de articulación de la unidad 300 de carga efectúe una articulación del conjunto 304 de herramienta. La barra 258 de articulación está asegurada a la pista 253b interna del cojinete 253 de la articulación y, por lo tanto, puede girar libremente alrededor del eje longitudinal X-X con respecto a la pista 253a externa del cojinete 253 de articulación.

Como se ilustra en las FIGS. 6, 17, 18, 20-23, 25-28, 31 y 37-40 y como se mencionó anteriormente, el conjunto 200 de adaptador incluye un tercer conjunto 260 de transmisión/conversión de fuerza/rotación soportado en el conjunto 204 de alojamiento interno. El tercer conjunto 260 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye un engranaje 266 de anillo de rotación sujeto de manera fija y conectado al alojamiento 202 exterior de perilla. La corona 266 dentada define un conjunto interno de dientes 266a de corona (FIG. 6). La corona 266 dentada incluye un par de protuberancias 266b diametralmente opuestas, que se extienden radialmente (FIG. 6) que se proyectan desde un borde exterior de la misma. Las protuberancias 266b están dispuestas dentro de los rebajes definidos en el alojamiento 202 exterior de perilla exterior, de modo que la rotación de la corona 266 dentada da como resultado la rotación del alojamiento 202 exterior de perilla, y viceversa.

El tercer conjunto 260 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye además el tercer eje 216 proximal giratorio de accionamiento que, como se describió anteriormente, está sujeto de forma que puede girar dentro del conjunto 204 de alojamiento interior. El tercer eje 216 proximal giratorio de accionamiento incluye una sección final proximal no circular configurada para la conexión con el tercer conector 222 que está conectado al respectivo tercer conector 122 del dispositivo 100 quirúrgico. El tercer eje 216 proximal giratorio de accionamiento incluye un engranaje 216a recto encajado en un extremo distal del mismo. Un engranaje 264 recto inversor engrana el engranaje 216a recto del tercer eje 216 proximal giratorio de accionamiento a los dientes 266a de engranaje de la corona 266 dentada.

En funcionamiento, a medida que gira el tercer eje 216 proximal giratorio de accionamiento, debido a una rotación del tercer manguito 222 conector, como resultado de la rotación del tercer conector 122 de accionamiento del dispositivo 100 quirúrgico, el engranaje 216a recto del tercer eje 216 proximal giratorio engrana el engranaje 264 inversor haciendo que el engranaje 264 inversor gire. A medida que el engranaje 264 inversor gira, la corona 266 dentada también gira, haciendo que gire el alojamiento 202 exterior de perilla. A medida que se gira el alojamiento 202 exterior de perilla, se provoca el giro del tubo 206 exterior alrededor del eje longitudinal "X" del conjunto 200 adaptador. A medida que el tubo 206 exterior gira, también se hace girar a la unidad 300 de carga, que está conectada a una sección del extremo distal del conjunto 200 adaptador, alrededor de un eje longitudinal del conjunto 200 adaptador.

El conjunto 200 adaptador incluye además, como se ve en las FIGS. 1B, 3-5, 16, 17, 20 y 24-26, un botón 272 de fijación/separación apoyado sobre el mismo. Específicamente, el botón 272 está sujeto al conjunto 210 de acoplamiento del accionamiento del conjunto 200 adaptador y está desviado por un elemento 274 de desviación a un estado no activado. El botón 272 incluye un labio o borde 272a conformado en el mismo que está configurado para encajar detrás de un labio o borde 108b correspondiente definido a lo largo del rebaje 108a de la sección 108 de conexión del dispositivo 100 quirúrgico. En uso, cuando el conjunto 200 adaptador está conectado al dispositivo 100 quirúrgico, el labio 272a del botón 272 está dispuesto detrás del labio 108b de la sección 108 de conexión del dispositivo 100 quirúrgico para asegurar uno al otro y retener el conjunto 200 adaptador y el dispositivo 100 quirúrgico. Para permitir la desconexión del conjunto 200 adaptador y el dispositivo 100 quirúrgico entre sí, el botón 272 se presiona o se acciona, contra la desviación del elemento 274 de desviación, para desacoplar el labio 272a del botón 272 y el labio 108b de la sección de conexión 108 del dispositivo 100 quirúrgico.

Con referencia a las FIGS. 1A, 2A, 2B, 3-5 y 24-26, el conjunto 200 adaptador incluye además un mecanismo 280 de bloqueo para fijar la posición axial y la orientación radial del elemento 248 distal de accionamiento. El mecanismo 280 de bloqueo incluye un botón 282 sujeto de manera que se puede deslizar en el alojamiento 202 exterior de perilla. El botón 282 de bloqueo está conectado a una barra 284 de accionamiento que se extiende longitudinalmente a través del tubo 206 exterior. La barra 284 de accionamiento se mueve en respuesta a un movimiento del botón 282 de

bloqueo. Tras una cantidad predeterminada de movimiento del botón 282 de bloqueo, un extremo distal de la barra 284 de accionamiento puede moverse y contactar con un bloqueo (no mostrado), lo que hace que el bloqueo empuje un elemento 288 de leva (FIG. 24) desde un rebaje 249 en el elemento 248 distal de accionamiento. Cuando el elemento 288 de leva está enganchado con el rebaje 249 (por ejemplo, al menos parcialmente dentro del rebaje 249, véanse las FIGS. 6 y 24), el acoplamiento entre el elemento 288 de levas y el elemento 248 distal de accionamiento bloquea efectivamente la posición axial y de giro del efector 300 final que está acoplado con el elemento 247 de conexión.

En funcionamiento, para bloquear la posición y/o la orientación del elemento 248 distal de accionamiento, un usuario mueve el botón 282 de bloqueo desde una posición distal a una posición proximal (FIGS. 25 y 26), provocando así el bloqueo (no mostrado) para moverse de manera proximal de modo que una cara distal del bloqueo se salga del contacto con el elemento 288 de levas, lo que hace que el elemento 288 de levas se mueva en el rebaje 249 del elemento 248 distal de accionamiento. De esta manera, se evita que el elemento 248 distal de accionamiento realice un movimiento distal y/o proximal. Cuando el botón 282 de bloqueo se mueve desde la posición proximal a la posición distal, el extremo distal de la barra 284 de accionamiento se mueve de manera distal hacia el bloqueo, contra la desviación de un elemento de desviación (no mostrado), para forzar al elemento 288 de levas fuera del rebaje 249, permitiendo así la traslación axial sin obstáculos y el movimiento radial del elemento 248 distal de accionamiento.

Se puede hacer referencia a la solicitud de patente de los Estados Unidos N° de serie 13/875.571, presentada el 2 de mayo de 2013 para una discusión más detallada de la construcción y operación del mecanismo 280 de bloqueo.

Con referencia a las FIGS. 1B, 6, 12-15 y 25-28, el conjunto 200 adaptador incluye un conjunto 290 eléctrico sujeto sobre él y en el alojamiento 202 exterior de perilla y el conjunto 204 interior de alojamiento. El conjunto 290 eléctrico incluye una pluralidad de patillas 292 de contacto eléctrico, sujetas en una placa 294 de circuito, para la conexión eléctrica a un enchufe 190 eléctrico correspondiente dispuesto en la sección 108 de conexión del dispositivo 100 quirúrgico. Los contactos 290 eléctricos sirven para permitir la calibración y la comunicación de la información del ciclo de vida a la placa de circuito del dispositivo 100 quirúrgico a través de enchufes 190 eléctricos que están conectados eléctricamente a la placa de circuito (no mostrada) del dispositivo 100 quirúrgico.

El conjunto 290 eléctrico incluye además una galga 296 extensométrica conectada eléctricamente a la placa 294 de circuito. La galga 296 extensométrica interior está provista de una muesca 296a que está configurada y adaptada para recibir el vástago 204d del cubo 204a del conjunto de alojamiento interno 204. El vástago 204d del cubo 204a funciona para restringir el movimiento de rotación de la galga 296 extensométrica. Como se ilustra en las FIGS. 25-28, el primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento se extiende a través de la galga 296 extensométrica. La galga 296 extensométrica proporciona una retroalimentación de circuito cerrado a una carga de disparo/pinzamiento exhibida por el primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento.

El conjunto 290 eléctrico también incluye un anillo 298 colector dispuesto en el tubo central del tubo 206. El anillo 298 colector está en conexión eléctrica con la placa 294 de circuito. El anillo 298 colector funciona para permitir la rotación del primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento y la traslación axial de la tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento mientras se mantiene el contacto eléctrico de los anillos 298a de contacto eléctrico de la misma con al menos otro componente eléctrico dentro del conjunto 200 adaptador, y mientras se permite que los otros componentes giren alrededor del primer eje 212 proximal giratorio de accionamiento y la tuerca 244 de acoplamiento del accionamiento.

El conjunto 290 eléctrico puede incluir una cánula o manguito 299 de anillo colector colocado en el tubo central del tubo 206 para proteger y/o apantallar cualquier cable que se extienda desde el anillo 298 colector.

Pasando ahora a las FIGS. 6, 11, 14, 32 y 33, el conjunto 204 de alojamiento interior se ha diseñado para reducir incidentes de trasiego del segundo eje 214 proximal de accionamiento a medida que el eje 214 de accionamiento gira para trasladar axialmente el conjunto de rodamiento 252 de la articulación. El conjunto 204 de alojamiento interior incluye un cubo 204a que tiene una pared 204b anular orientada de manera distal que define un perfil externo sustancialmente circular, y que define un taladro o rebaje 204c interno sustancialmente en forma de lágrima. El orificio 204c del cubo 204a está conformado y dimensionado para recibir de manera deslizable el conjunto 252 de cojinete de la articulación dentro del mismo.

El conjunto 204 de alojamiento interior incluye una placa 254a de anillo (FIG. 34) asegurada a una cara distal de la pared 204b anular orientada de manera distal al cubo 204a. La placa 254a define una abertura 254e a través de la misma que está dimensionada y conformada en su interior para alinearse con el segundo eje 214 proximal de accionamiento y recibir una punta 214c distal del segundo eje 214 proximal de accionamiento proximal de forma que pueda girar. De esta manera, se sujeta la punta 214c distal del segundo eje 214 proximal de accionamiento y se evita que se aleje radialmente de un eje de rotación longitudinal del segundo eje 214 proximal de accionamiento a medida que el segundo eje 214 proximal de accionamiento se gira para trasladar axialmente el conjunto 252 de cojinete de la articulación.

Como se ilustra en las FIGS. 14, 32, 39 y 40, el cubo 204a define un elemento 204d (p. ej., un vástago o similar) que se proyecta desde el mismo que funciona para enganchar la muesca 296a de la galga 296 extensométrica del conjunto

290 eléctrico para medir las fuerzas experimentadas por el eje 212 al operar el dispositivo 100 quirúrgico.

Con referencia a las FIGS. 35-40, se muestra y se describe un casquillo 230 de placa del conjunto 204 de alojamiento interior. El casquillo 230 de placa se extiende a través del cubo 204a del conjunto 204 de alojamiento interior y se asegura al cubo 204a mediante elementos de fijación. El casquillo 230 de placa define tres aberturas 230a, 230b, 230c que están alineadas con y que reciben los respectivos ejes 212, 214, 216 proximales de accionamiento en el mismo de manera que pueden girar. El casquillo 230 de placa proporciona una superficie contra la cual el primer, segundo y tercer elementos 224, 226 y 228 de desviación entran en contacto o se apoyan en ella.

Mientras que el casquillo 230 de placa se ha mostrado y descrito como una pieza monolítica unitaria, como se ilustra en las FIGS. 6 y 37-40, se prevé y dentro del alcance de la presente solicitud que el casquillo 230 de placa se pueda separar en varias partes que incluyen, entre otras, como se ve en las FIGS. 40-42, una placa 230 de soporte que se extiende a través de los ejes 212, 214, 216 de accionamiento, y un casquillo separado para cada uno de los ejes 212, 214, 216 de accionamiento y dispuesto entre la placa 230' de soporte y el cubo 204a del conjunto 204 de alojamiento interior. La placa 230' de soporte puede incluir un par de ranuras 230a', 230b' formadas en la misma, que están configuradas y adaptadas para recibir las lengüetas 296b de la gaga 296 extensométrica que se proyectan axialmente desde la misma.

Pasando ahora a las FIGS. 43-47, se muestra y se describirá un conjunto 204' de alojamiento interior según otra realización de la presente descripción. Para reducir los incidentes de trasiego (es decir, que el extremo 214b distal del segundo eje 214 proximal de accionamiento se aleje radialmente de un eje de rotación longitudinal del mismo) del segundo eje 214 proximal de accionamiento a medida que el eje 214 de accionamiento gira para trasladar axialmente el conjunto de cojinete 252 de la articulación, el conjunto 204' de alojamiento interno puede incluir un marco de refuerzo o conjunto 254' de soporte. El conjunto 254' de soporte incluye una primera placa 254a' y una segunda placa 254b' conectada de manera integral y separada a una distancia de la primera placa 254a' por una pluralidad de varillas 254c' que se extienden entre las mismas.

La primera placa 254a' está dispuesta adyacente o muy cerca de la corona 266 dentada y define una abertura 254d' a través de la misma. La abertura 254d' está dimensionada y conformada en la primera placa 254a' para alinearse con el segundo eje 214 proximal de accionamiento y permitir que el segundo eje 214 proximal gire libremente dentro de la misma. La segunda placa 254b' está separada de la primera placa 254a' de modo que esté dispuesta en un extremo distal libre del segundo eje 214 proximal de accionamiento. La segunda placa 254b' define una abertura 254e' a su través. La abertura 254e' está dimensionada y conformada en la segunda placa 254b' o brida para alinearse con el segundo eje 214 proximal de accionamiento y recibir una punta 214c distal del segundo eje 214 proximal de accionamiento de forma que pueda girar.

De esta manera, se sujeta la punta 214c distal del segundo eje 214 proximal de accionamiento y se evita que se aleje radialmente de un eje de rotación longitudinal del segundo eje 214 proximal de accionamiento a medida que el segundo eje 214 proximal de accionamiento se gira para trasladar axialmente el conjunto 252 de cojinete de la articulación.

Como se ilustra en las FIGS. 38, 46 y 47, el conjunto 204' interior de alojamiento puede incluir un manguito 255' de refuerzo dispuesto alrededor del conjunto 254' de soporte para reforzar aún más el conjunto 254' de soporte. Se contempla en una realización que el manguito 255' de refuerzo puede interponerse entre la primera placa 254a' y la segunda placa 254b' del conjunto 254' de soporte. Se contempla además que el manguito 255' de refuerzo puede interponerse entre la segunda placa 254b' y una cara orientada de manera distal al conjunto 204' de alojamiento interno proximal.

Pasando ahora a las FIGS. 49-53, se muestra y se describirá un conjunto 350 de transmisión/conversión de fuerza/rotación, según otra realización de la presente descripción. El conjunto 350 de transmisión/conversión de fuerza/rotación es similar al segundo conjunto 250 de transmisión/conversión de fuerza/rotación y solamente se describe aquí en la medida necesaria para describir las diferencias en la construcción y operación del mismo. Asimismo, otra realización de un conjunto de cojinete de articulación se muestra de manera general como 352. El conjunto 352 de cojinete de articulación es similar al conjunto 252 de cojinete de articulación y solamente se describe aquí en la medida necesaria para describir las diferencias en la construcción y operación del mismo.

Con referencia a las FIGS. 49 y 52, el conjunto 350 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye un elemento 354 distal de transmisión de fuerza y un eje 314 proximal de accionamiento. El eje 314 proximal de accionamiento está sujeto de forma que puede girar dentro de un conjunto 312 de alojamiento interior (véase la FIG. 53). El eje 314 proximal de accionamiento incluye una sección 314a distal que tiene un perfil o superficie exterior roscados y una sección 314b proximal no circular configurada para acoplarse con un conector 120 de accionamiento respectivo del dispositivo 100 quirúrgico (véase la FIG. 1B).

El elemento 354 distal de transmisión de fuerza incluye un conjunto de cojinete 352 de articulación, una barra 358a distal de articulación, una barra 358b proximal de articulación y un collarín 370. El conjunto 352 de cojinete de articulación incluye un alojamiento 352a de cojinete que sujeta un cojinete 353 de articulación. En realizaciones, el alojamiento 352a de cojinete tiene un perfil externo no circular, tal como, por ejemplo, en forma de lágrima.

En realizaciones como la que se muestra en la FIG. 57, el alojamiento 352a de cojinete incluye un conjunto 380 para

soporte. El conjunto 380 para soporte incluye un primer agujero 382a pasante y un segundo agujero 382b pasante. El primer y el segundo agujeros 382a, 382b pasantes se cruzan para definir una cavidad 382c en el alojamiento 352a del cojinete. La cavidad 382c está configurada para alojar una bola 384 que tiene un taladro 384a roscado conformado en la misma. El agujero 384a roscado de la bola 384 está configurado para conectarse de manera roscada a la sección 314a distal roscada del eje 314 proximal de accionamiento. En esta realización, el alojamiento 352a de cojinete puede o está disponible para sujetar durante el accionamiento del conjunto 350 de transmisión/conversión de fuerza/rotación sin que la tensión de la sustentación se transfiera al eje 314 proximal de accionamiento, evitando así la flexión del eje 314 proximal de accionamiento.

Con referencia de manera momentánea a la FIG. 51, el cojinete 353 de articulación incluye una pista 353b interior que puede girar independientemente con respecto a una pista 353a exterior alrededor del eje longitudinal "X". En las realizaciones, la pista 353a externa y la pista 353b interna definen cada una una sección transversal circular que tiene un diámetro interno de "D1" y "D2" respectivamente, en donde el diámetro interno "D1" es mayor que "D2".

Con referencia de nuevo a la FIG. 49, la barra 358a distal de articulación incluye una sección 357 de cuerpo que se extiende a lo largo del eje longitudinal "X" entre un extremo 357a distal y un extremo 357b proximal. De manera similar, la barra 358b proximal de articulación incluye una sección 359 de cuerpo que se extiende a lo largo del eje longitudinal "X" entre un extremo 359a distal y un extremo 359b proximal. La sección 357 del cuerpo de la barra 358a distal de articulación incluye un diámetro externo "D3". De manera similar, la sección 359 de cuerpo de la barra 358b proximal de articulación incluye un diámetro externo "D4", en donde el diámetro externo "D3" es igual al diámetro externo "D4".

En las realizaciones según se muestra en la FIG. 49, el extremo 359a distal de la barra 358a proximal de articulación define un corte 355 conformado para acoplarse con el extremo 357b proximal de la barra 358a distal de articulación. Esto permite que el extremo 359a distal de la barra 358b proximal de articulación se conecte al extremo 357b proximal de la barra 358a distal de articulación. En realizaciones, el extremo 359a distal de la barra 358b proximal de articulación está soldado al extremo 357b proximal de la barra 358a distal de articulación. Sin embargo, se prevé que las barras 358a, 358b distal y proximal de articulación se puedan conectar de manera fija usando adhesivos. En las realizaciones, el corte 355 tiene una forma tal que hay un espacio "G" entre el extremo 357b proximal de la barra 358a distal de articulación y una sección 355a proximal del corte 355. El espacio "G" permite que el extremo 357a distal de la barra 358a distal de articulación esté separado del cojinete 353 de articulación con mayor precisión y repetibilidad dentro de la tolerancia.

La barra 358b proximal de articulación incluye además una sección 359c de transición que se extiende de manera proximal desde la barra 358b proximal de articulación. La sección 359c de transición incluye un diámetro externo "D5", en donde el diámetro externo "D5" es mayor que el diámetro externo "D3" y el diámetro externo "D4". Como se muestra en la FIG. 49, la sección 359c de transición es contigua al collarín 370. En efecto, la barra 358b proximal de articulación incluye una sección 359 de cuerpo que se extiende de manera proximal a la sección 359c de transición, que se extiende de manera proximal al collarín 370.

Como se muestra en la FIG. 51, el collarín 370 del elemento 354 distal de transmisión de fuerza incluye una primera sección 370a que tiene un primer diámetro externo "D6" y una segunda sección 370b que tiene un segundo diámetro externo "D7", en donde el primer diámetro externo "D6" es mayor que el segundo diámetro externo "D7". En las realizaciones, la segunda sección 370b está dimensionada correspondientemente con la pista 353b interior del cojinete 353 de articulación de tal manera que la segunda sección 370b del collarín 370 se acopla con una superficie interna (no mostrada) de la pista 353b interna del cojinete 353 de articulación. En estas realizaciones, la primera sección 370a del collarín 370 es más grande que la pista 353b interna del cojinete 353 de articulación de tal manera que solamente la segunda sección 370b del collarín 370 se acopla con la pista 353b interna del cojinete 353 de articulación.

En algunas realizaciones, el collarín 370 se fija al cojinete 353 de articulación soldando la segunda sección 370b del collarín 370 a la pista 353b interior del cojinete 353 de articulación. En las realizaciones, se suelda una arandela 353c a un extremo 353d proximal del cojinete 353 de articulación para asegurar de manera adicional el collarín 370 al cojinete 353 de articulación. Como se muestra en la FIG. 51, la arandela 353c tiene un diámetro exterior "D6" igual al primer diámetro exterior "D6" de la primera sección 370a del collarín 370a. La arandela 353c tiene un diámetro interno "D8" que es mayor que el segundo diámetro externo "D7" de la segunda sección 370b del collarín 370 de tal manera que la segunda sección 370b del collarín 370 se acopla con una superficie interna (no mostrada) de la arandela 353c. Se prevé que la arandela 353c se pueda asegurar al extremo 353d proximal del cojinete 353 de articulación y la segunda sección 370b del collarín 370 usando adhesivos u otros medios de fijación.

Continuando con la FIG. 51, el diámetro externo "D5" de la sección 359c de transición y el primer diámetro externo "D6" de la primera sección 370a del collarín 370 son ambos mayores que el diámetro externo "D4" de la sección 359 del cuerpo. En las realizaciones, el diámetro externo "D5" de la sección 359c de transición es menor que el diámetro externo "D6" de la primera sección 370a del collarín 370. Sin embargo, en realizaciones alternativas, el diámetro externo "D5" puede ser igual al diámetro externo "D6". En funcionamiento, el mayor diámetro exterior "D6" de la primera sección 370a del collarín 370 permite que la barra 358b proximal de articulación resista la flexión a medida que el conjunto 350 de transmisión/conversión de fuerza/rotación convierte y transmite una rotación del eje 314 proximal de accionamiento en una traslación axial de la unidad 300 de carga (FIG. 48). Esta relación está determinada por la ecuación:

$$F_B = MR/I$$

donde "M" es el momento, "R" es el radio del objeto que resiste la fuerza e "I" es el momento de inercia.

5 Con referencia a la FIG. 53, el conjunto 350 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye además una placa 354a de articulación configurada para asegurar el elemento 354 de transmisión de fuerza distal dentro del conjunto 312 interior de alojamiento. La placa 354a de articulación define un agujero 354b pasante que tiene un diámetro "D9" configurado para posicionar y soportar la primera sección 370a del collarín 370. El diámetro "D9" del agujero 354b pasante de la placa 354a de articulación es mayor que el primer diámetro externo "D6" de la primera sección 370a del collarín 370 de tal manera que el acoplamiento de la placa 354a de articulación y el collarín 370 refuerza el collarín 370 para resistir la flexión de la barra 358b proximal de articulación.

10 Pasando ahora a las FIGS. 54-56, se muestra y se describirá un conjunto 450 de transmisión/conversión de fuerza/rotación, según otra realización de la presente descripción. El conjunto 450 de transmisión/conversión de fuerza/rotación es similar al segundo conjunto 250, 350 de transmisión/conversión de fuerza/rotación y solamente se describe aquí en la medida necesaria para describir las diferencias en la construcción y operación del mismo. Asimismo, otra realización de un conjunto de cojinete de articulación se muestra de manera general como 452. El conjunto 452 de cojinete de articulación es similar al conjunto de cojinete 252, 352 de articulación y solamente se describe aquí en la medida necesaria para describir las diferencias en la construcción y operación del mismo.

20 Con referencia a las FIGS. 55, el elemento 454 distal de transmisión de fuerza incluye un conjunto 452 de cojinete de articulación, una barra 458 de articulación y un manguito 460 interior. El conjunto 452 de cojinete de articulación incluye un alojamiento 452a de cojinete que soporta un cojinete 453 de articulación. El cojinete 453 de articulación incluye una pista 453b interna que puede girar independientemente con respecto a una pista 453a externa. La pista 453a exterior y la pista 453b interior definen cada una sección transversal circular.

25 En algunas realizaciones, el alojamiento 452a de cojinete tiene un perfil exterior no circular, tal como, por ejemplo, en forma de lágrima. En las realizaciones, el alojamiento 452a de cojinete incluye un conjunto 380 de sujeción (FIG. 57) similar al descrito anteriormente con referencia al alojamiento 352a de cojinete. En esta realización, el conjunto 380 de sujeción permite que el alojamiento 452a del cojinete sujete durante el accionamiento del conjunto 450 de transmisión/conversión de fuerza/rotación sin que la tensión de la sustentación se transfiera al eje 414 proximal de accionamiento, evitando así la flexión del eje 414 proximal de accionamiento.

30 La barra 458 de articulación se extiende a lo largo del eje longitudinal "X" entre una sección 459a distal y una sección 459b proximal. La sección 459a distal de la barra 458 de articulación está configurada para conectarse al enlace 366 de la articulación (FIG. 48) de la unidad 300 de carga. Como se discutirá con mayor detalle a continuación, la sección 459b proximal de la barra 458 de articulación está dispuesta entre la pista 453b interna del cojinete 453 de articulación y el manguito 460 interno.

35 El manguito 460 interno se extiende axialmente más allá del cojinete 453 de articulación. Por ejemplo, el cojinete 453 de articulación puede definir una longitud "L1", y el manguito 460 interno puede definir una longitud "L2", en donde la longitud "L1" es menor que la longitud "L2". Se prevé que la relación de aspecto más larga del manguito 460 interno con respecto al cojinete 453 de articulación reducirá la flexión de la barra 458 de articulación a medida que gira alrededor del eje longitudinal "X" con respecto al cojinete 453 de articulación. Aunque las figuras muestran el manguito 460 interno que se extiende de manera distal desde el cojinete 453 de articulación, se prevé que el manguito 460 interno también se extienda de manera proximal desde el cojinete 453 de articulación.

40 Como se muestra en la FIG. 55, el manguito 460 interno está sujeto dentro de la pista 453b interna del cojinete 453 de articulación. Por consiguiente, la pista 453b interna define un diámetro interno "D10" y el manguito 460 interno define un diámetro externo "D11", en donde el diámetro interno "D10" es mayor que el diámetro externo "D11" de tal manera que una superficie 460a externa del manguito 460 interno es contigua a una superficie interna (no mostrada) de la pista 453b interna.

45 En las realizaciones, la superficie 460a externa del manguito 460 interno define una ranura 470 conformada para disponer la sección 459b proximal de la barra 458 de articulación, por ejemplo, la sección 459b proximal de la barra 458 de articulación está dispuesta en la ranura 470 entre el manguito 460 interno y la pista 453b interior. Para asegurar la sección 459b proximal de la barra 458 de articulación al cojinete 453 de articulación, la sección 459b proximal de la barra 458 de articulación se suelda en la ranura 470. Sin embargo, en las realizaciones, se puede usar cualquier medio apropiado, tal como por ejemplo, adhesivos para asegurar la barra 458 de articulación al cojinete 453 de articulación. En las realizaciones, puede haber un espacio (no mostrado) entre la sección 459b proximal de la barra 458 de articulación y una cara proximal (no mostrada) de la ranura 470 en la superficie 460a externa del manguito 460 interno. Se prevé que el espacio permitiría a un fabricante espaciar la barra 458 de articulación en relación con el cojinete 453 de articulación con mayor precisión y repetibilidad.

55 Con referencia a la FIG. 56, se muestra un conjunto 412 interior de alojamiento, similar al conjunto 312 interior de alojamiento. El conjunto 412 interior de alojamiento incluye un conjunto 490 eléctrico similar al conjunto 290 eléctrico. El conjunto 490 eléctrico incluye una cánula 499 del anillo colector soportada dentro del manguito 460 interno para proteger y/o apantallar cualquier cable que se extienda a través de la cánula 499 del anillo colector. La cánula 499 del

anillo colector tiene un diámetro externo "D12" que es menor que un diámetro interno "D13" del manguito 460 interno de tal manera que la cánula 499 del anillo colector se acopla con el manguito 460 interno utilizando un ajuste de interferencia.

5 Pasando ahora a la FIG. 58, se muestra y se describirá un conjunto 550 de transmisión/conversión de fuerza/rotación según otra realización de la presente descripción. El conjunto 550 de transmisión/conversión de fuerza/rotación es similar al segundo conjunto 250, 350 y 450 de transmisión/conversión de fuerza/rotación y solamente se describe aquí en la medida necesaria para describir las diferencias en la construcción y operación del mismo.

10 El conjunto 550 de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye un elemento receptor de rotación proximal, tal como, por ejemplo, un eje 514 proximal de accionamiento que se puede acoplar con un eje giratorio de accionamiento respectivo (no mostrado) del dispositivo 100 quirúrgico, un accionamiento 560 y un elemento 554 distal transmisor de fuerza. El eje 514 proximal de accionamiento se extiende a lo largo del eje longitudinal "X" entre una sección 514a distal y una sección 514b proximal. El elemento 514 proximal del eje de accionamiento incluye una superficie 514c exterior que define una pluralidad de engranajes 514d rectos que se extienden a lo largo del eje longitudinal "X".

15 El accionamiento 560 se extiende a lo largo del eje longitudinal "X" entre una sección 560a distal y una sección 560b proximal. El accionamiento 560 incluye una superficie 560c exterior que define una pluralidad de engranajes 560d rectos que se extienden a lo largo del eje longitudinal "X" donde la pluralidad de engranajes 560d rectos del accionamiento 560 están configurados para acoplarse con la pluralidad de engranajes 514d rectos del eje 514 proximal de accionamiento. En consecuencia, cuando el eje 514 proximal de transmisión gira con respecto al accionamiento 560 alrededor del eje longitudinal "X" en una dirección dada por la flecha "A", el accionamiento 560 gira en la dirección opuesta con respecto al eje 514 proximal de transmisión alrededor del eje longitudinal "X" dado por la flecha "B".

20 Con referencia continua a la FIG. 58, el accionamiento 560 incluye una superficie 560e interna que define un taladro 562 a través de la misma. El taladro 562 define una pluralidad de roscas 562a. La sección 560a distal del accionamiento 560 define una protuberancia, tal como, por ejemplo, un saliente 564 distal. De manera similar, la sección 560b proximal del accionamiento 560 define una protuberancia, tal como, por ejemplo, un saliente 566 proximal.

25 Un conjunto de alojamiento interior (no mostrado) similar al conjunto 312 y 412 de alojamiento interior, incluye una placa 556 de articulación distal que define un primer agujero 556a pasante configurado para posicionar el saliente 564 distal del accionamiento 560. Cuando el saliente 564 distal se monta en el primer agujero 556a pasante de la placa 556 de articulación distal, el accionamiento 560 es coaxial al eje longitudinal "X". La placa 556 de articulación distal también incluye un segundo agujero 556b pasante configurado para posicionar y soportar una protuberancia 516 distal que se extiende desde la sección 514a distal del eje 514 proximal de accionamiento.

30 Cuando el saliente 564 distal del accionamiento 560 está situada en el primer agujero 556a pasante y la protuberancia 516 distal del eje 514 proximal de accionamiento está situada en el segundo agujero 556b pasante, la pluralidad de engranajes 560d rectos del accionamiento 560 se pueden acoplar con la pluralidad de engranajes 514d rectos del eje 514 proximal de accionamiento. El alojamiento (no mostrado) también incluye una sección central 520 proximal configurada para posicionar el saliente 566 proximal del accionamiento 560. La sección 520 central proximal incluye un agujero 520a pasante configurado para posicionar el saliente 566 proximal del accionamiento 560 de manera que el accionamiento 560 sea coaxial al eje longitudinal "X".

35 Continuando con referencia a la FIG. 58, el elemento 554 distal transmisor de fuerza incluye un manguito 552 y una barra 558 de articulación. El manguito 552 incluye una superficie 552a exterior que define una pluralidad de roscas 552b configuradas para acoplarse con la pluralidad de roscas 562a definidas en el taladro 562 del accionamiento 560. El manguito 552 también incluye una superficie 552c interna que define un taladro 553 a su través. La barra 558 de articulación se extiende a lo largo del eje longitudinal "X" entre una sección 559a distal y una sección 559b proximal. La sección 559b proximal de la barra de articulación está asegurada a la superficie 552c interna del manguito 552 de modo que cuando el manguito está conectado de manera roscada al accionamiento 560, la barra 558 de articulación es coaxial al eje longitudinal "X".

40 En funcionamiento, a medida que el eje 514 proximal de transmisión gira alrededor del eje longitudinal "X" en la dirección dada por la flecha "A", la pluralidad de engranajes 514d rectos se acopla con la pluralidad de engranajes 560d rectos del accionamiento 560 para girar el accionamiento 560 alrededor el eje longitudinal "X" en la dirección dada por la flecha "B". A medida que el accionamiento 560 gira, el manguito 552 del elemento 554 distal transmisor de fuerza se traslada axialmente, dando como resultado la traslación axial de la unidad 300 de carga del dispositivo 100 quirúrgico.

45 Según la presente descripción, una longitud total del conjunto 200 adaptador se ha reducido en comparación con los conjuntos adaptadores anteriores que se han desarrollado para transmitir/convertir fuerzas/rotaciones desde el dispositivo 100 quirúrgico a la unidad 300 de carga. Al reducir la longitud total del conjunto 200 adaptador, el centro de gravedad de un dispositivo 100 quirúrgico, el conjunto 200 adaptador y la unidad 300 de carga montados se ha desplazado de manera proximal en comparación con el centro de gravedad de un dispositivo 100 quirúrgico, un conjunto adaptador anterior y una unidad 300 de carga montados. Como tal, se ha aumentado un nivel de comodidad

para el usuario final al usar el sistema quirúrgico electromecánico de la presente descripción, y se ha disminuido un nivel de fatiga.

5 En funcionamiento, cuando el usuario activa un botón del dispositivo 100 quirúrgico, el software verifica las condiciones predefinidas. Si se cumplen las condiciones, el software controla los motores y entrega un accionamiento mecánico a la grapadora quirúrgica adjunta, que luego puede abrir, cerrar, rotar, articular o disparar dependiendo de la función del botón presionado. El software también proporciona retroalimentación al usuario al encender o apagar luces de colores de una manera definida para indicar el estado del dispositivo 100 quirúrgico, el conjunto 200 adaptador y/o la unidad 300 de carga.

10 Se puede hacer referencia a la publicación de patente de los Estados Unidos N°. 2009/0314821, presentada el 31 de agosto de 2009 para un examen detallado de la construcción y operación de la unidad 300 de carga, como se ilustra en las FIGS. 1 y 48.

Cualquiera de los componentes descritos en la presente memoria puede fabricarse a partir de metales, plásticos, resinas, compuestos o similares, teniendo en cuenta la resistencia, durabilidad, resistencia al desgaste, peso, resistencia a la corrosión, facilidad de fabricación, costo de fabricación y similares.

15 Se entenderá que pueden hacerse diversas modificaciones a las realizaciones de los conjuntos adaptadores descritos actualmente. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitadora, sino simplemente como ejemplos de realizaciones. Los expertos en la técnica imaginarán otras modificaciones dentro del alcance de la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (200) adaptador para interconectar de manera selectiva una unidad (300) de carga que está configurada para realizar una función y un dispositivo (100) quirúrgico que está configurado para accionar la unidad de carga, incluyendo la unidad de carga un elemento (366) de accionamiento trasladable axialmente, e incluyendo el dispositivo quirúrgico al menos un eje giratorio de accionamiento, comprendiendo el conjunto adaptador:
- 5 un alojamiento (202) configurado para la conexión con el dispositivo (100) quirúrgico y configurado para estar en comunicación operativa con cada eje de accionamiento giratorio del dispositivo quirúrgico;
- 10 un tubo (206) externo que tiene un extremo proximal sujeto por el alojamiento (202) y un extremo distal configurado para la conexión con la unidad (300) de carga, en donde el extremo distal del tubo externo está en comunicación operativa con cada uno de los -al menos uno- elementos (366) de accionamiento axialmente trasladables de la unidad de carga; y
- un conjunto (350) de transmisión/conversión de fuerza/rotación para interconectar un eje de accionamiento respectivo del dispositivo (100) quirúrgico y un elemento (366) de accionamiento axialmente trasladable respectivo de la unidad (300) de carga, en donde el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación incluye:
- 15 un elemento (314) proximal de rotación receptor que se puede conectar al eje de accionamiento respectivo del dispositivo (100) quirúrgico que define un extremo (314b) distal roscado; y
- un elemento (354) distal de transmisión de fuerza que se puede conectar a un enlace de articulación del elemento (366) de transmisión axialmente trasladable de la unidad (300) de carga, estando el conjunto adaptador caracterizado por que el elemento distal de transmisión de fuerza incluye:
- 20 un conjunto (352) de cojinete que tiene una pista (353a) externa conectada de forma roscada al extremo (314b) distal roscado del eje (314) proximal de accionamiento y una pista (353b) interna;
- una barra (358a) distal de articulación que tiene un extremo (357b) proximal y un extremo (357a) distal, estando configurado el extremo (357a) distal de la barra distal de articulación para acoplarse de manera selectiva al elemento (366) de accionamiento axialmente trasladable de la unidad (300) de carga;
- 25 una barra (358b) proximal de articulación que tiene un extremo (359b) proximal y un extremo (359a) distal, estando el extremo (359a) distal de la barra proximal de articulación asegurado al extremo (357b) proximal de la barra (358a) distal de articulación; y
- un collarín (370) sujeto integralmente en el extremo (359b) proximal de la barra (358b) proximal de articulación, teniendo el collarín un diámetro (D7) externo dimensionado correspondientemente con la pista (353b) interna del conjunto (352) de cojinete;
- 30 en donde el conjunto (350) de transmisión/conversión de fuerza/rotación convierte y transmite una rotación del eje giratorio de accionamiento del dispositivo (100) quirúrgico a una traslación axial del elemento (366) de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga.
2. El conjunto (200) adaptador según la reivindicación 1, en donde la barra (358b) proximal de articulación incluye una sección (359c) de transición que sujeta integralmente el collarín (370) en un extremo proximal de la misma y una sección de cuerpo (359) en un extremo distal de la misma, definiendo la sección de transición un diámetro (D5) externo que es mayor que un diámetro (D4) externo de la sección del cuerpo.
- 35 3. El conjunto adaptador según la reivindicación 2, en donde el diámetro (D7) externo del collarín (370) es mayor que el diámetro (D5) externo de la sección (359c) de transición de modo que la barra (358a) distal de articulación y la barra (358b) proximal de articulación resistan la flexión durante el uso.
- 40 4. El conjunto (200) adaptador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el extremo (359a) distal de la barra proximal (358b) de articulación define un corte (355) configurado para acoplarse con el extremo (357b) proximal de la barra (358a) distal de articulación.
5. El conjunto (200) adaptador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pista (353a) exterior del conjunto (352) de cojinete incluye un primer agujero (382a) pasante y un segundo agujero (382b) pasante, cruzándose el primer y el segundo agujeros pasantes para definir una cavidad (382c) en la pista exterior configurada para alojar una bola (384) que tiene un taladro (384a) roscado conformado en la misma, estando el taladro roscado configurado para conectarse de manera roscada al extremo (314a) distal roscado del eje (314) proximal de accionamiento.
- 50

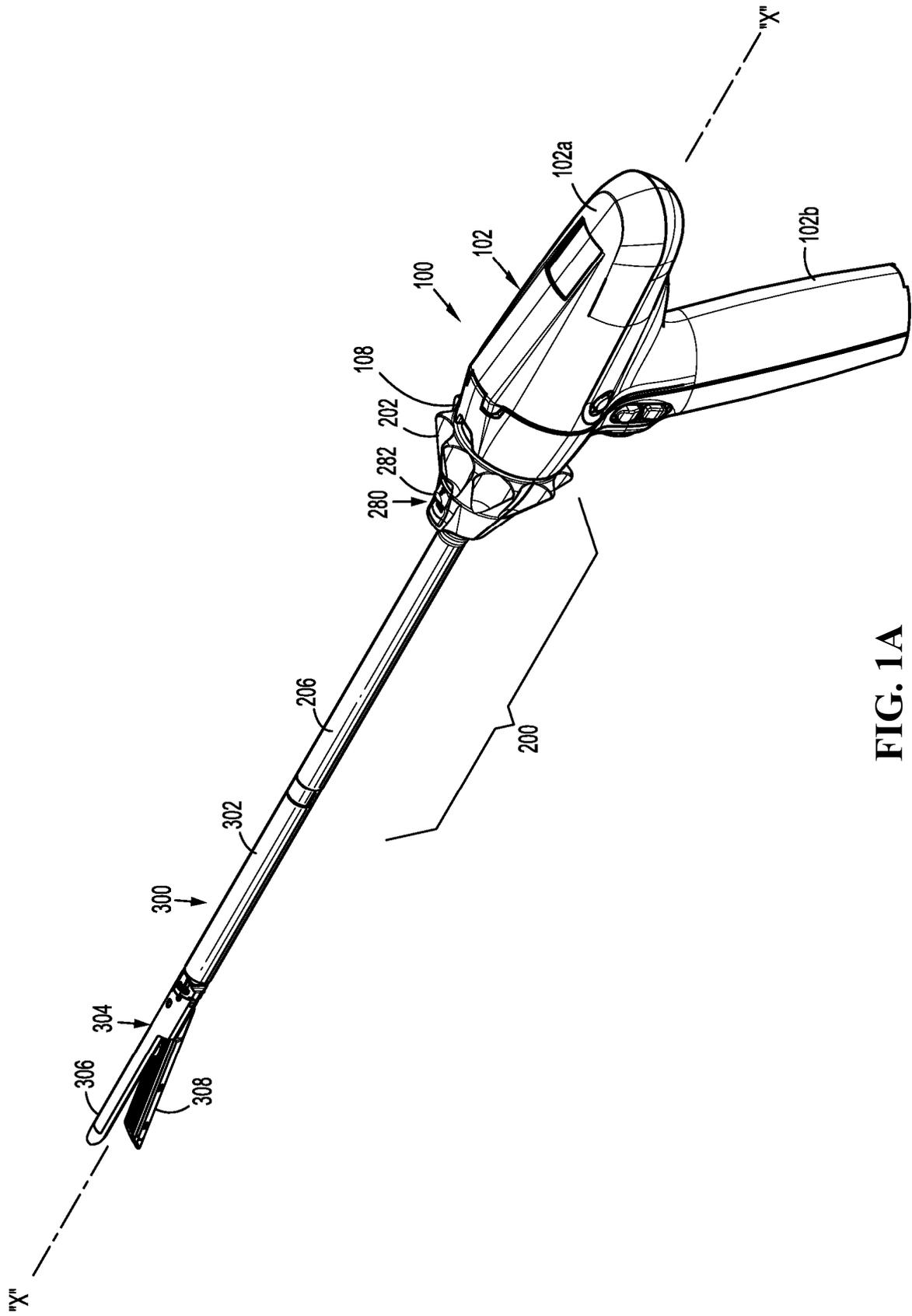


FIG. 1A

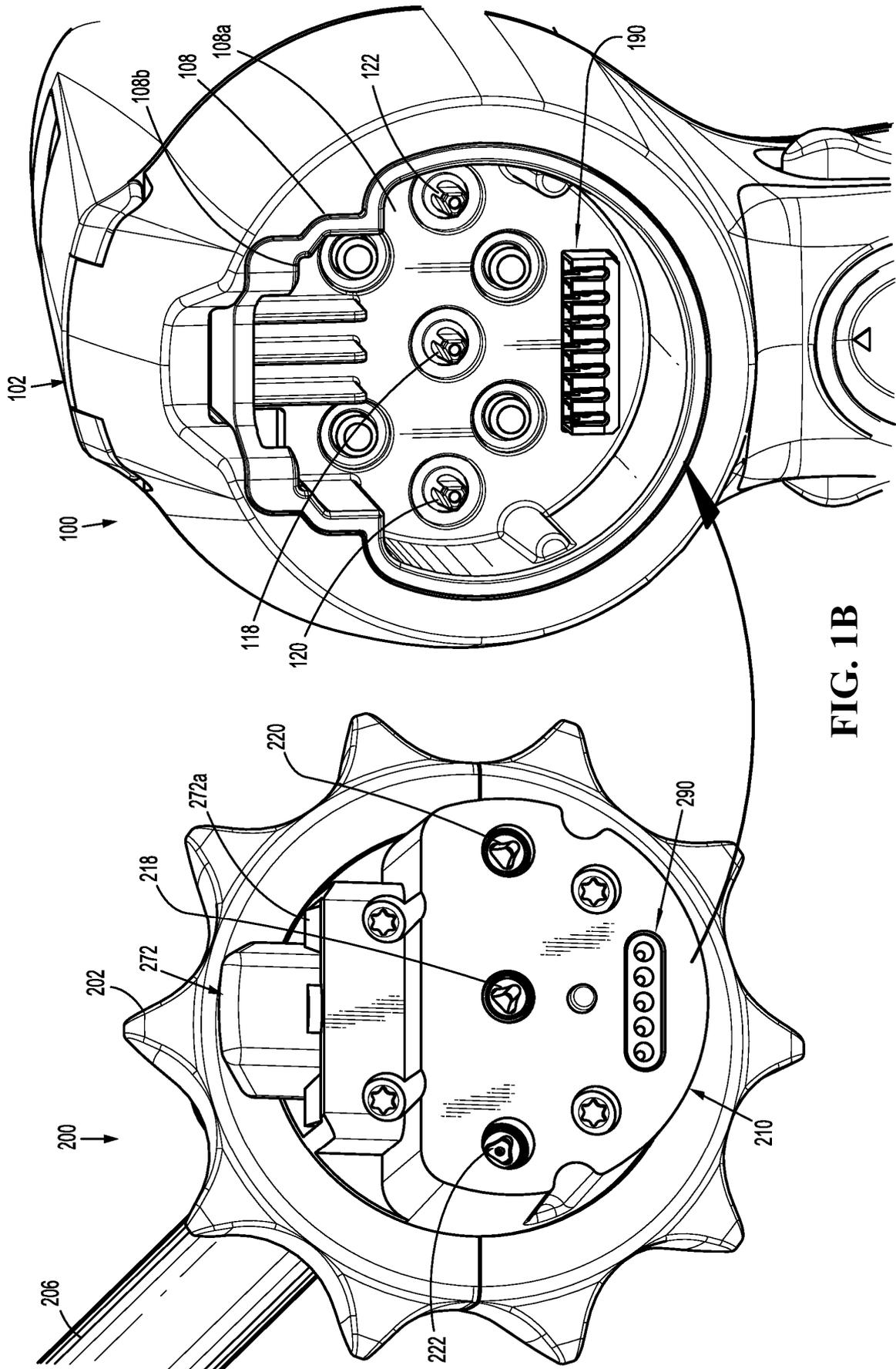


FIG. 1B

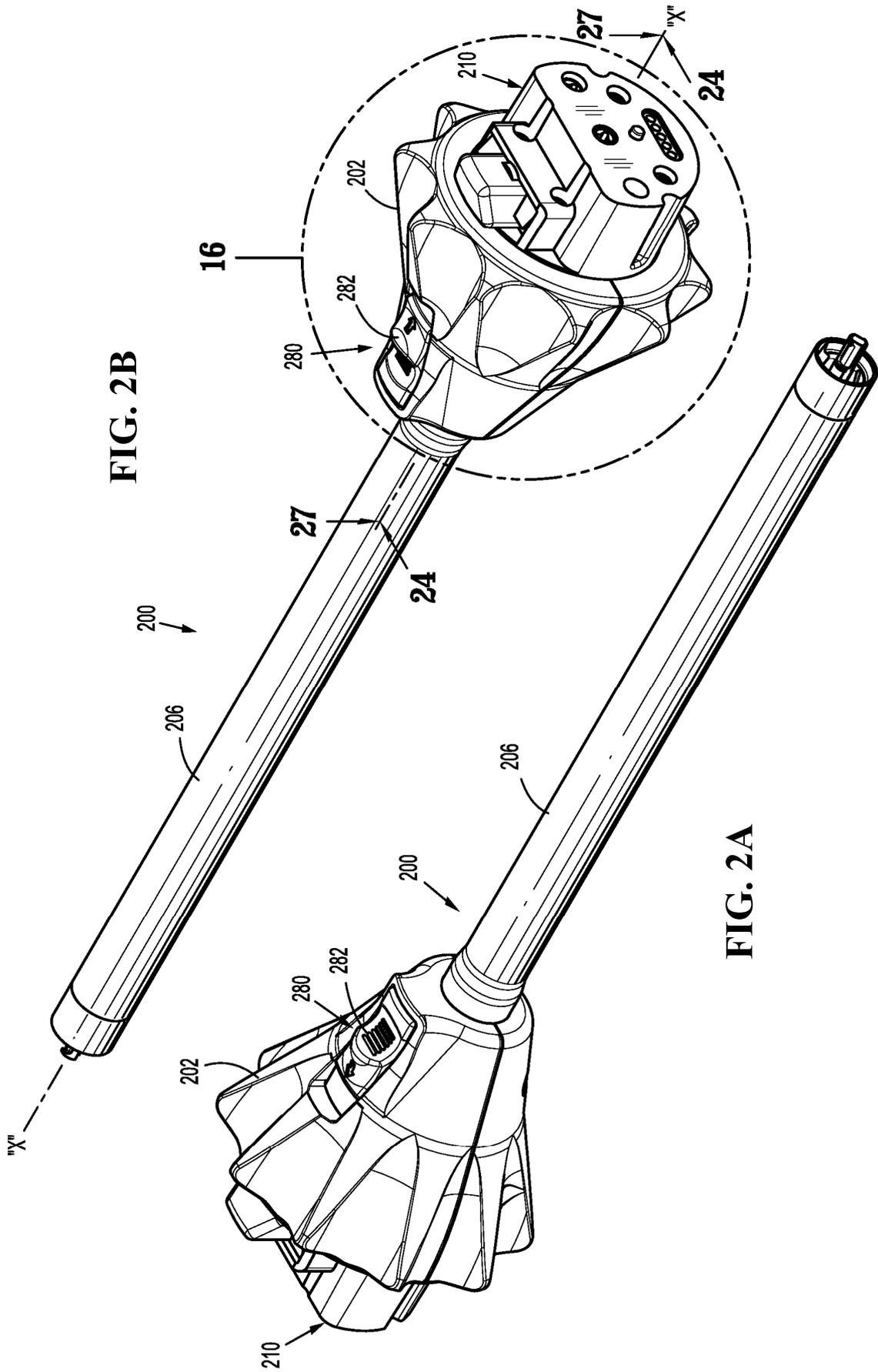


FIG. 2B

FIG. 2A

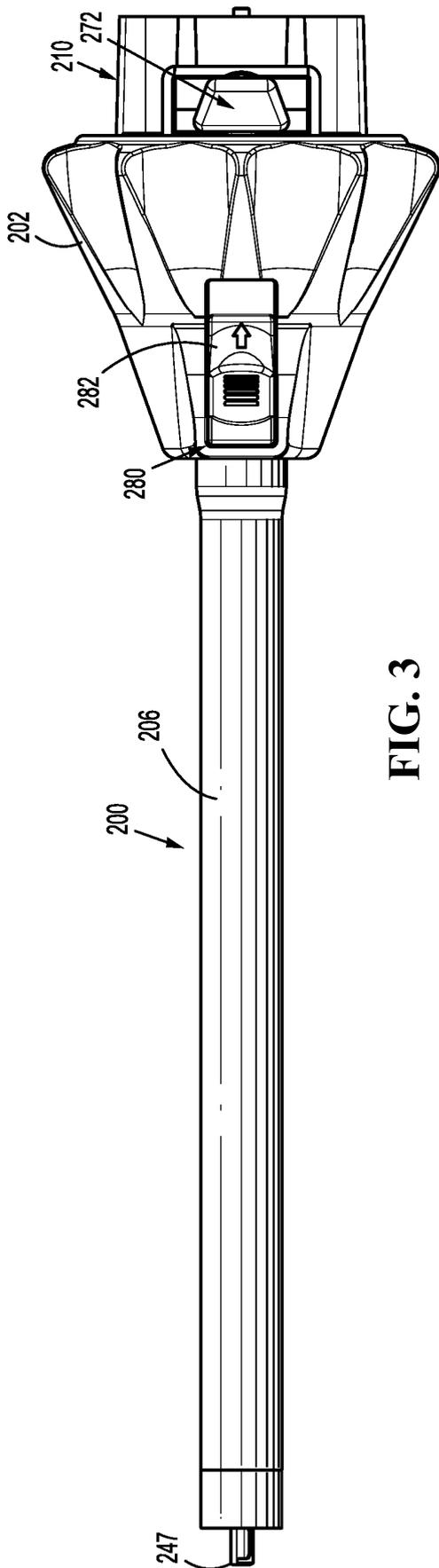


FIG. 3

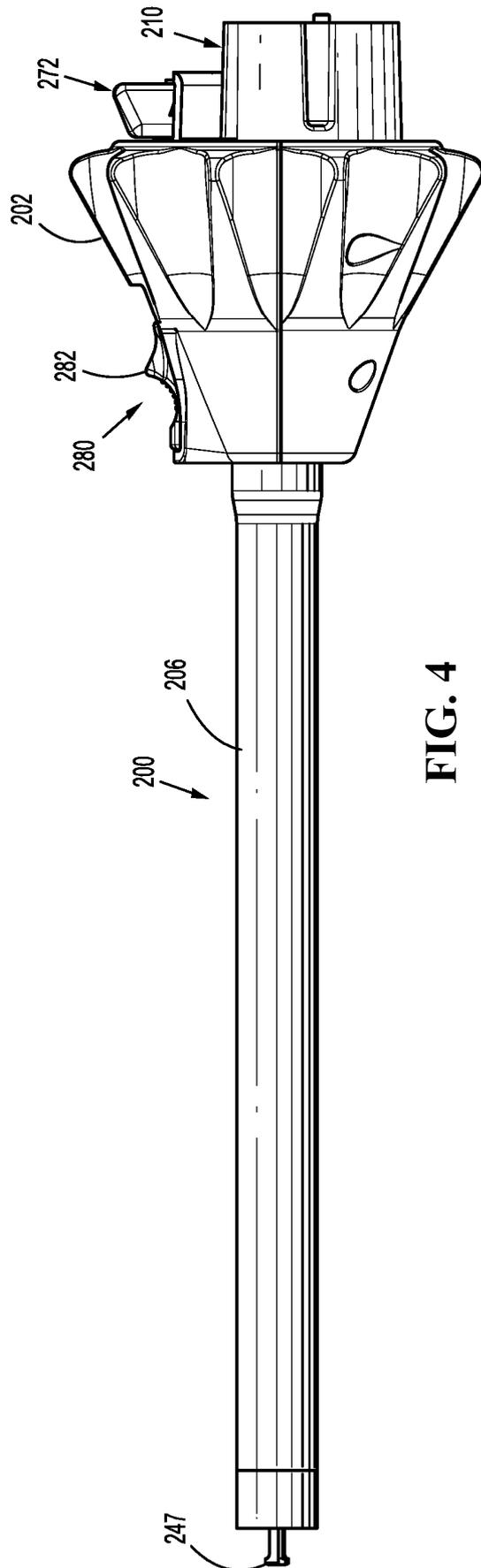


FIG. 4

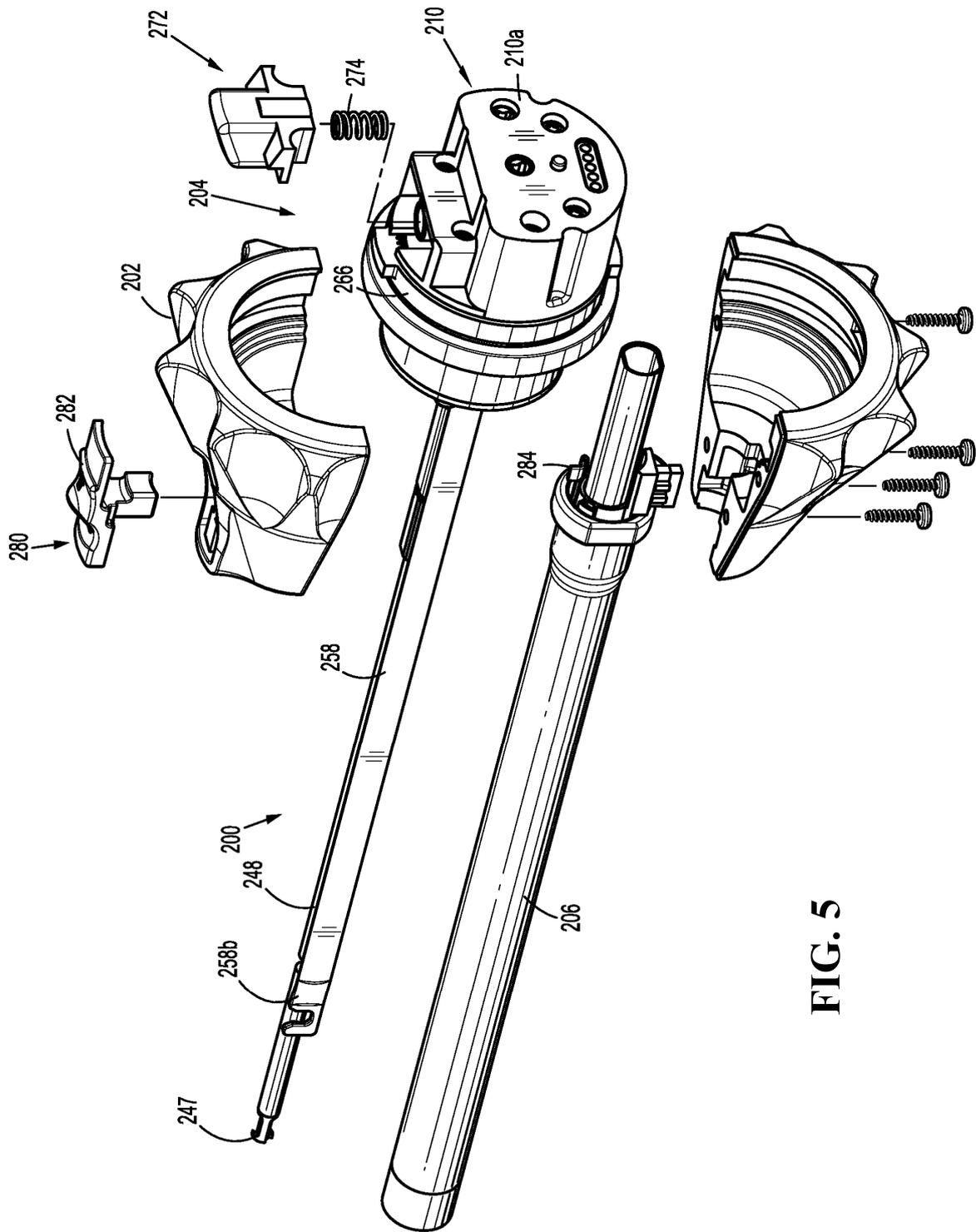


FIG. 5

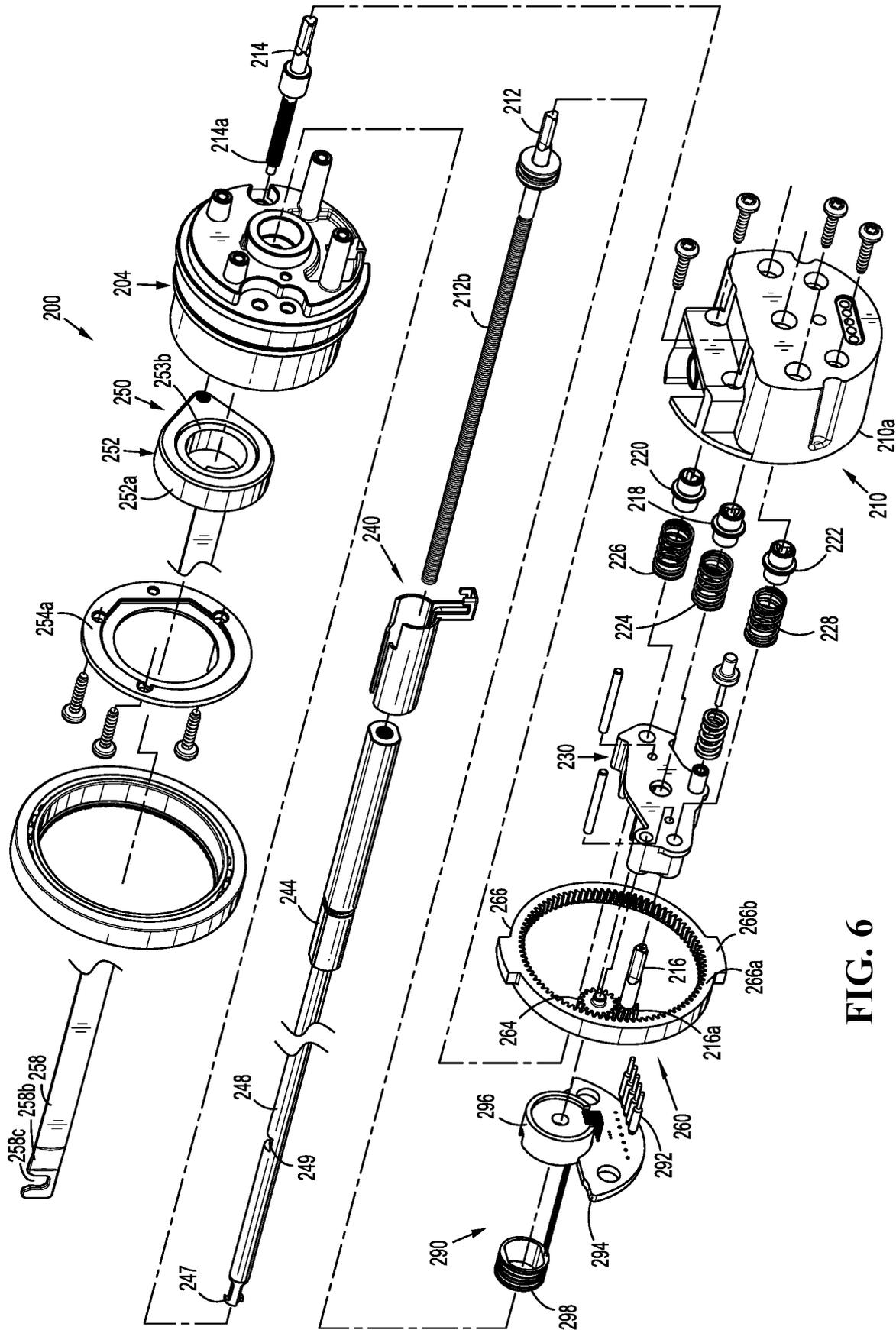


FIG. 6

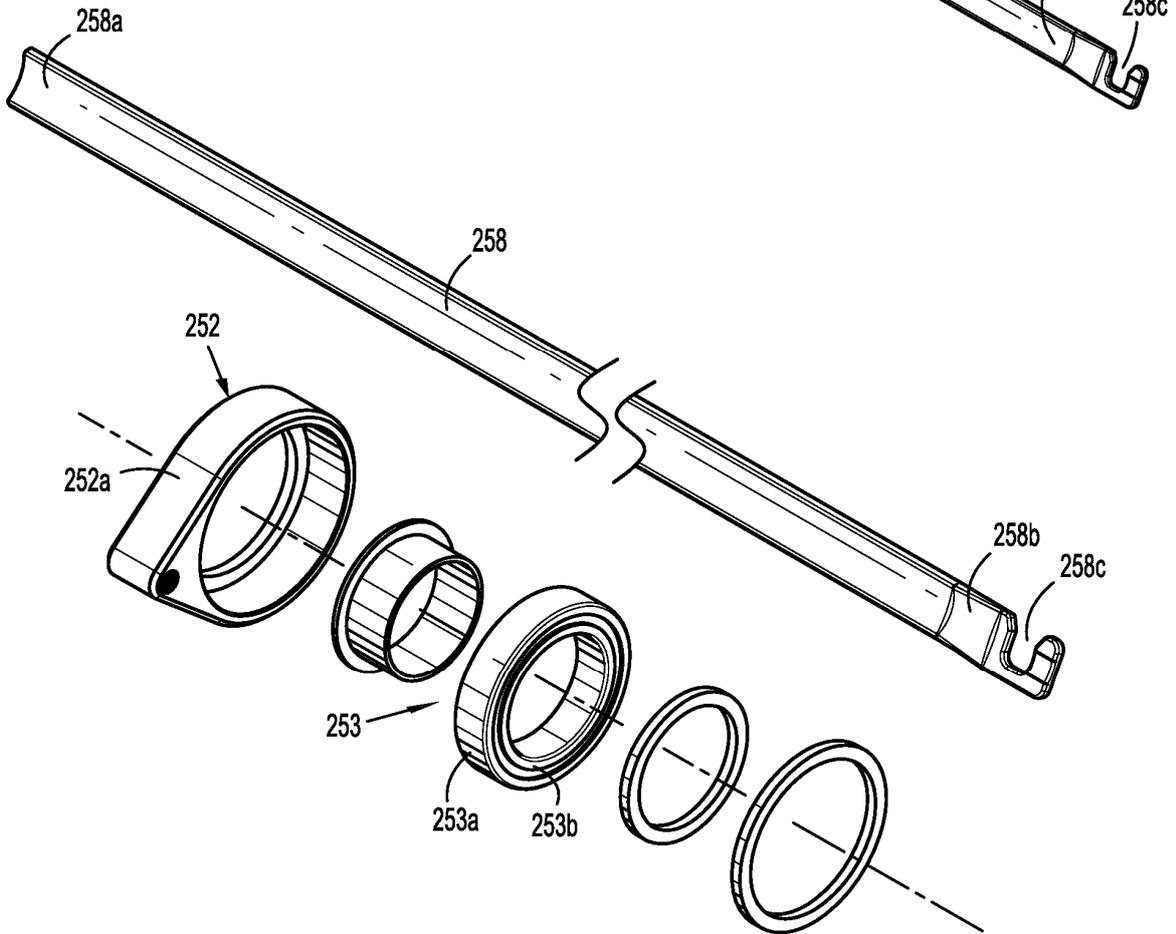
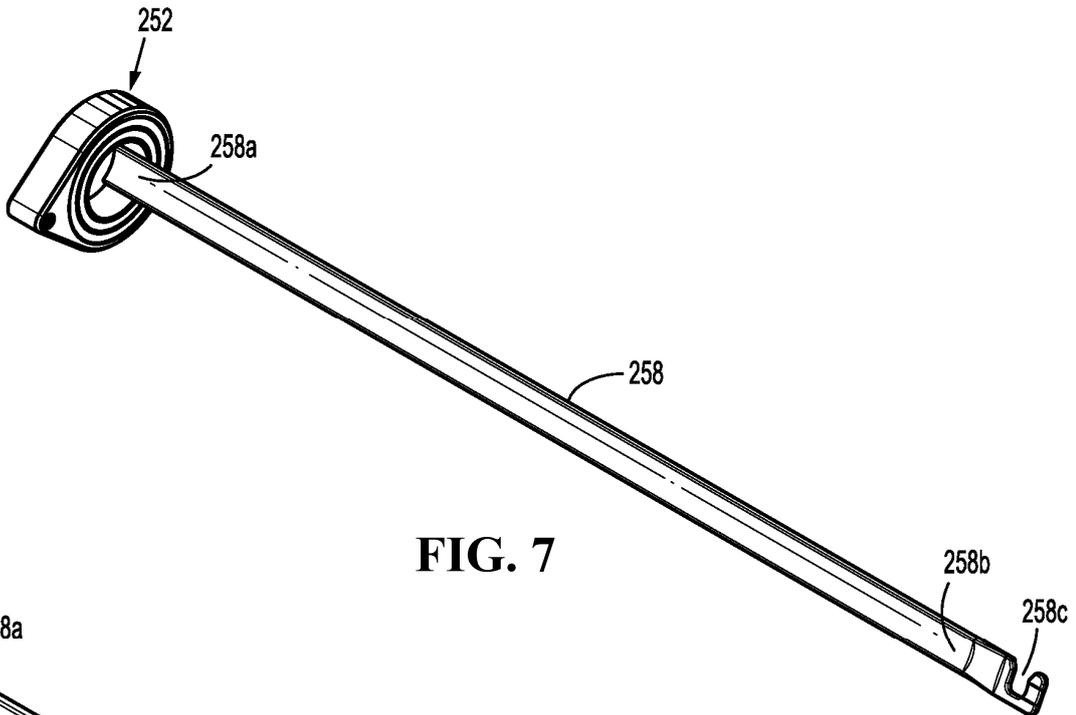


FIG. 9

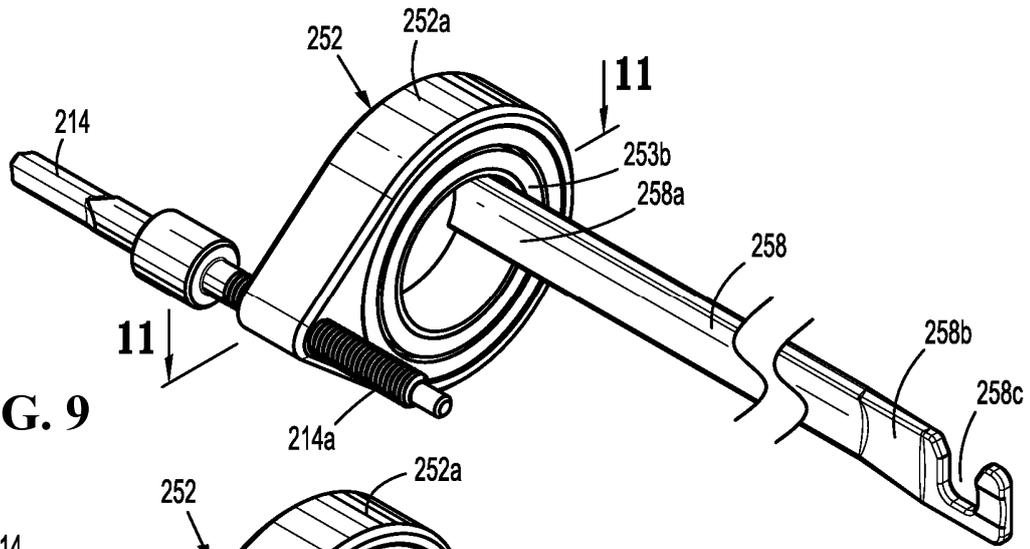


FIG. 10

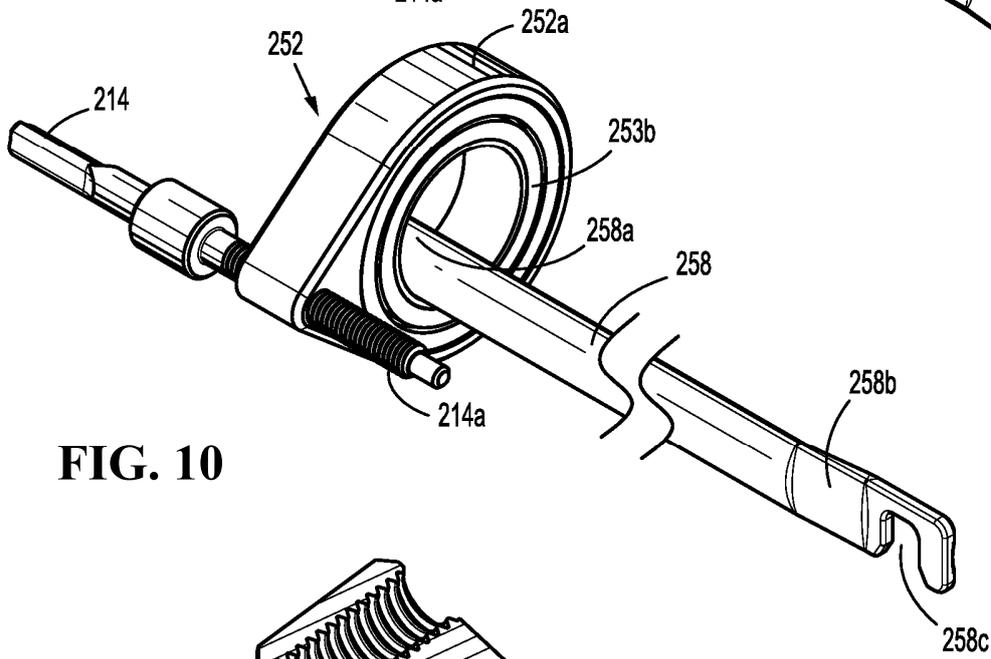
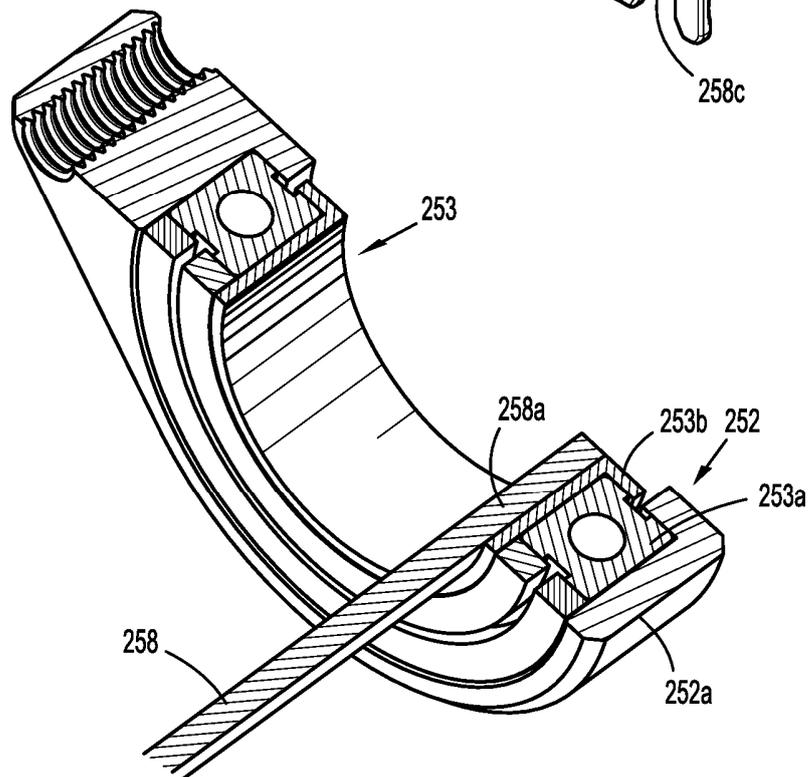


FIG. 11



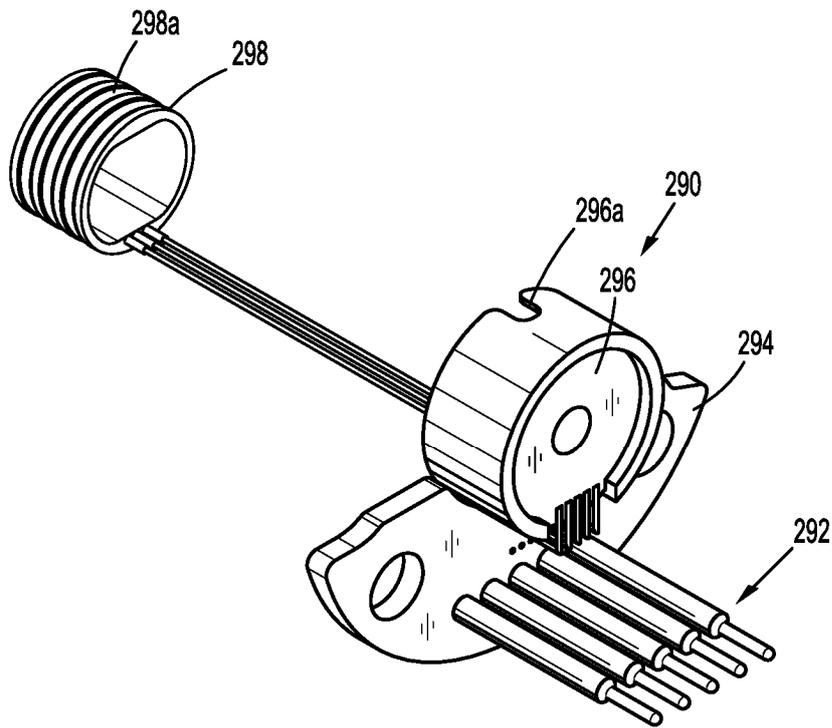


FIG. 12

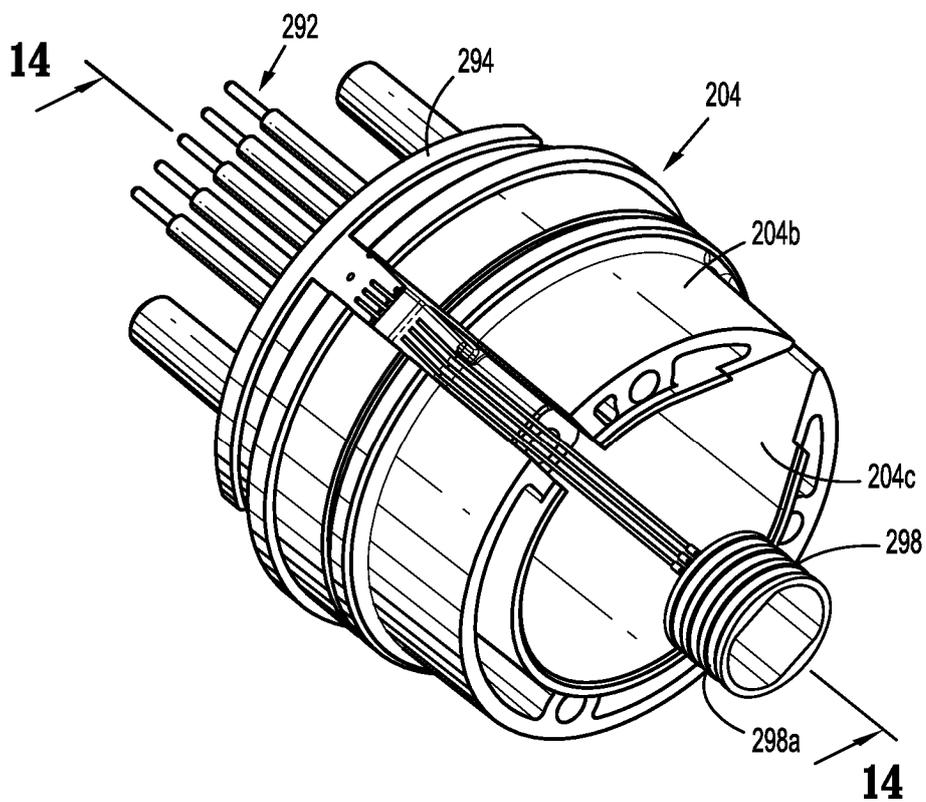


FIG. 13

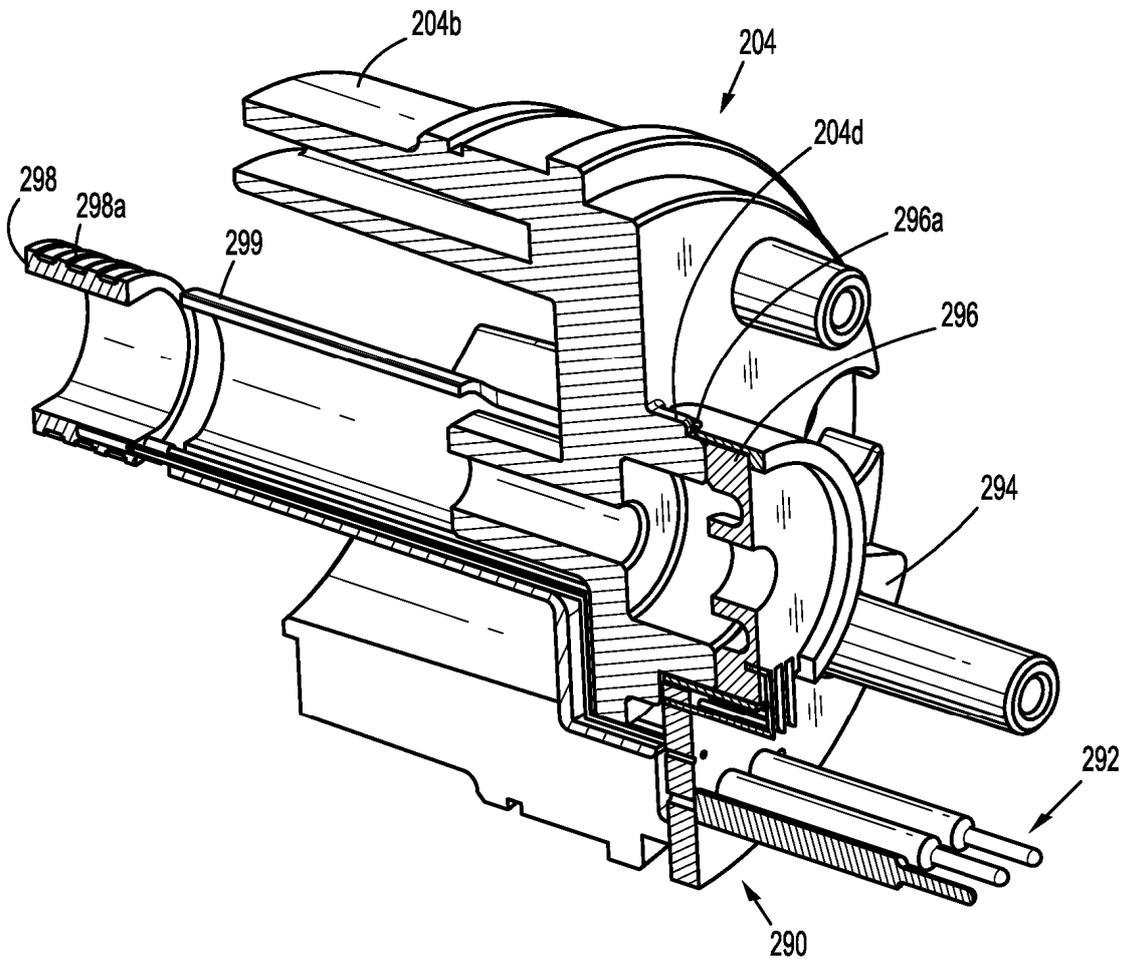


FIG. 14

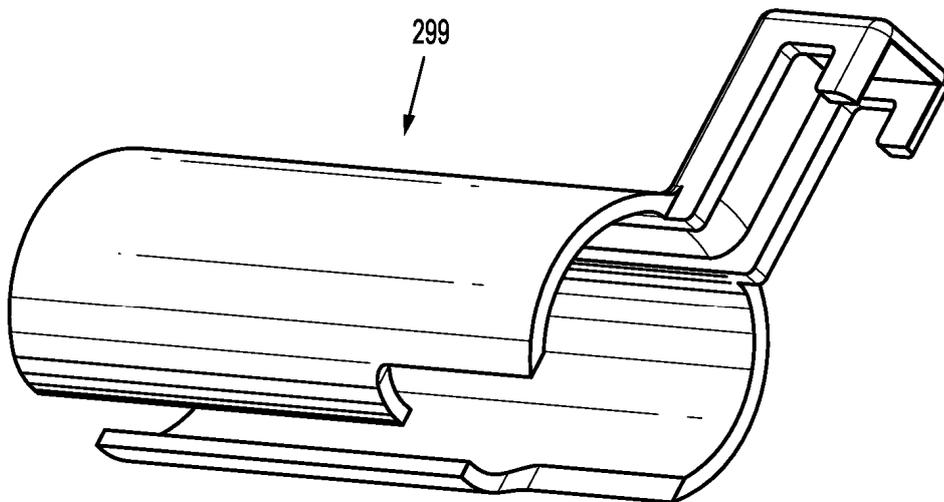


FIG. 15

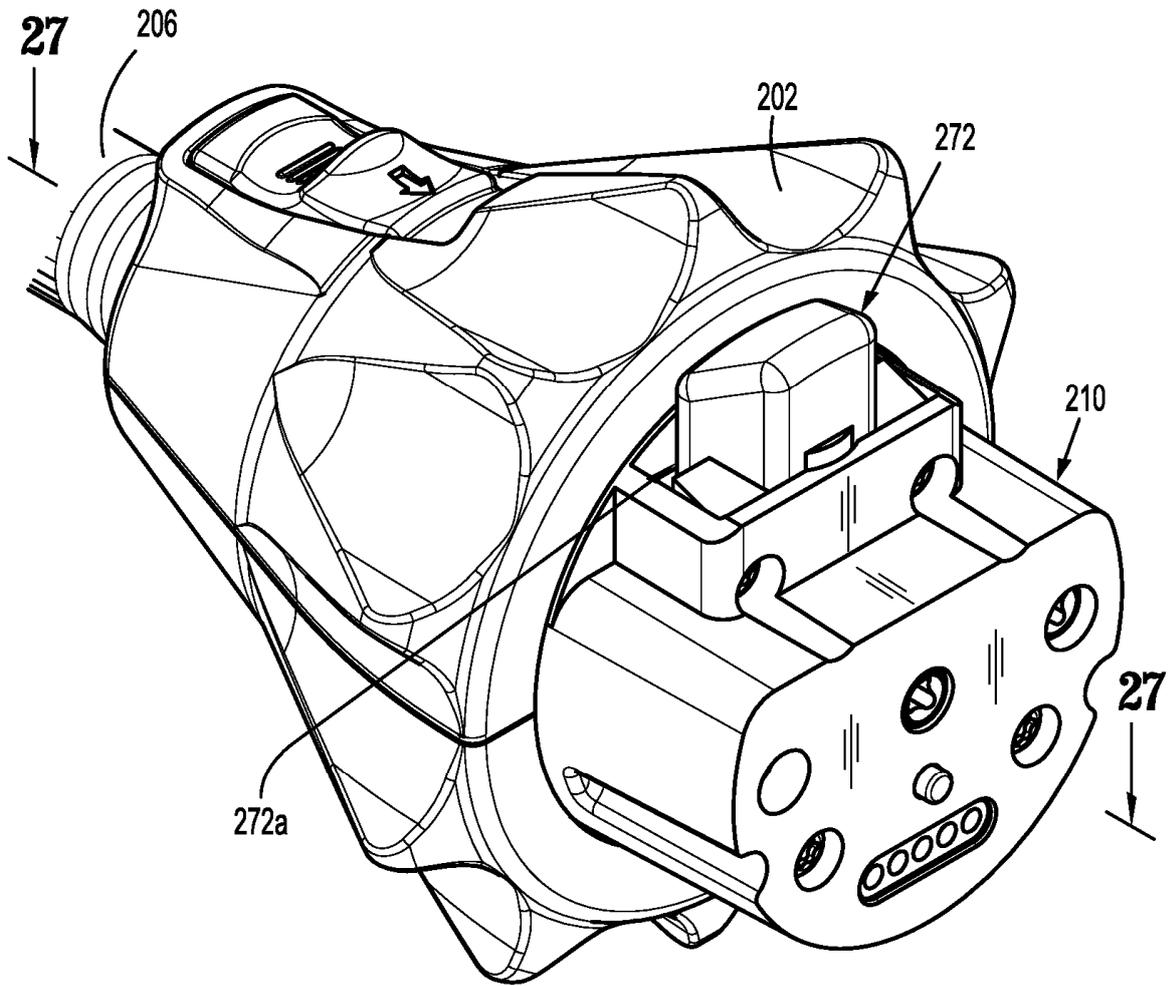


FIG. 16

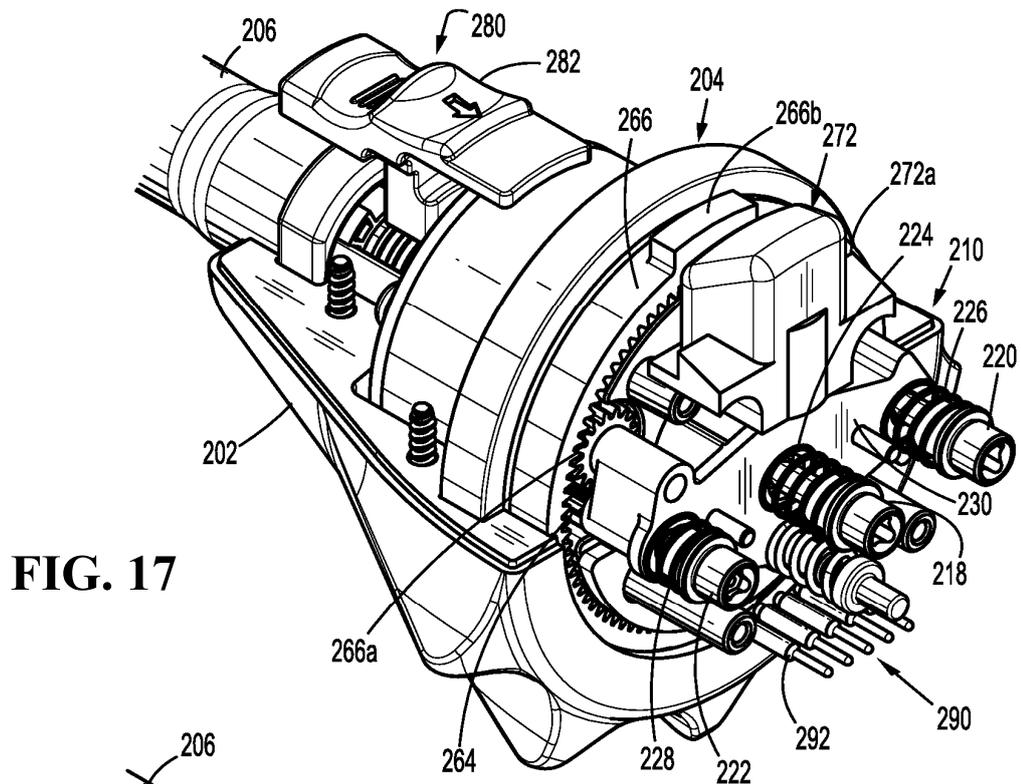


FIG. 17

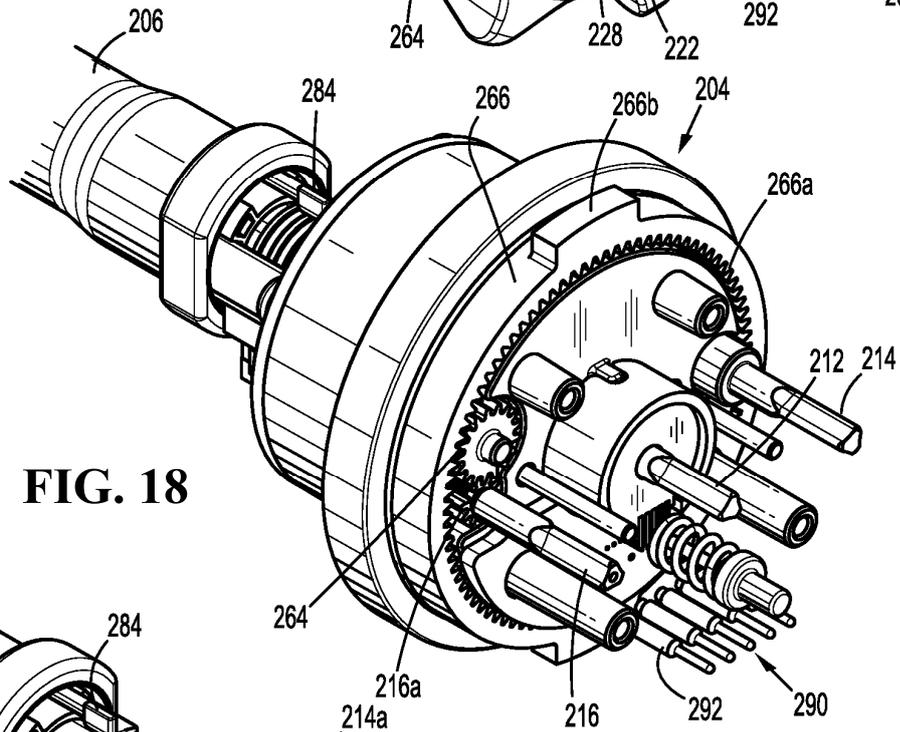


FIG. 18

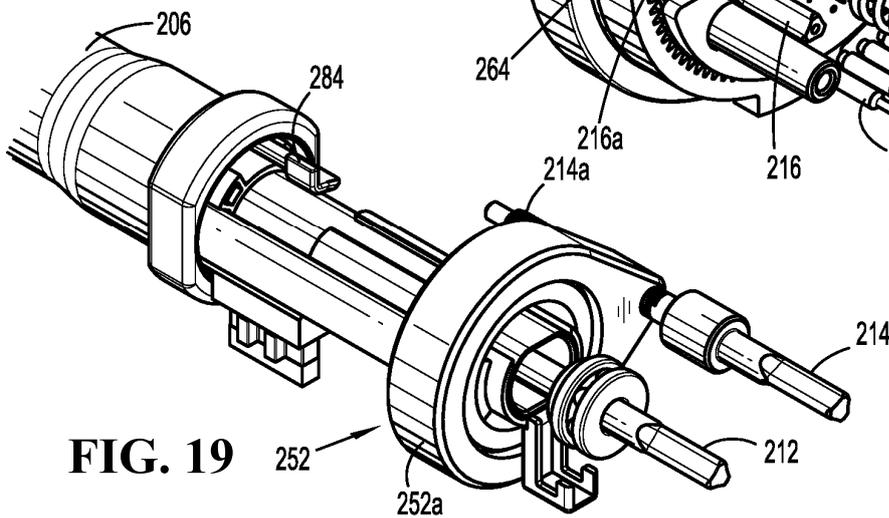


FIG. 19

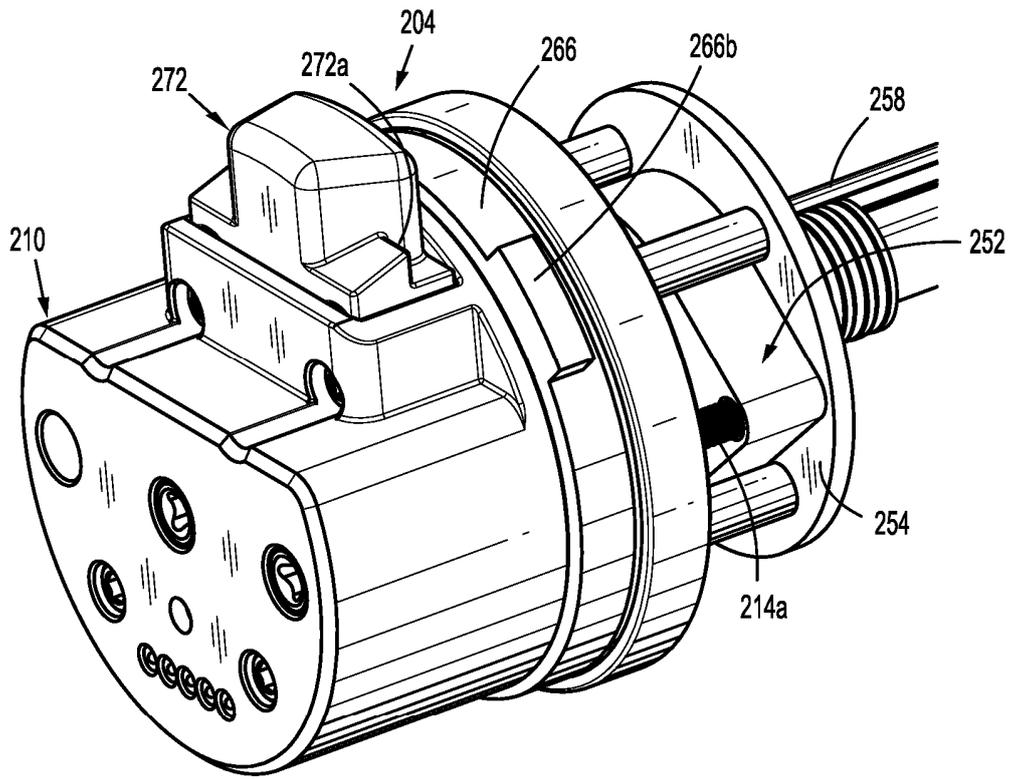


FIG. 20

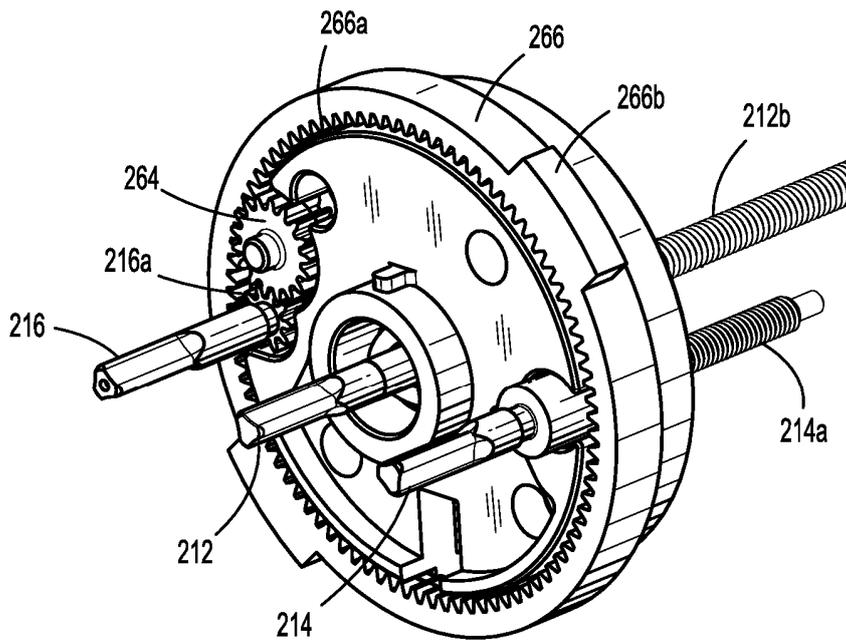


FIG. 21

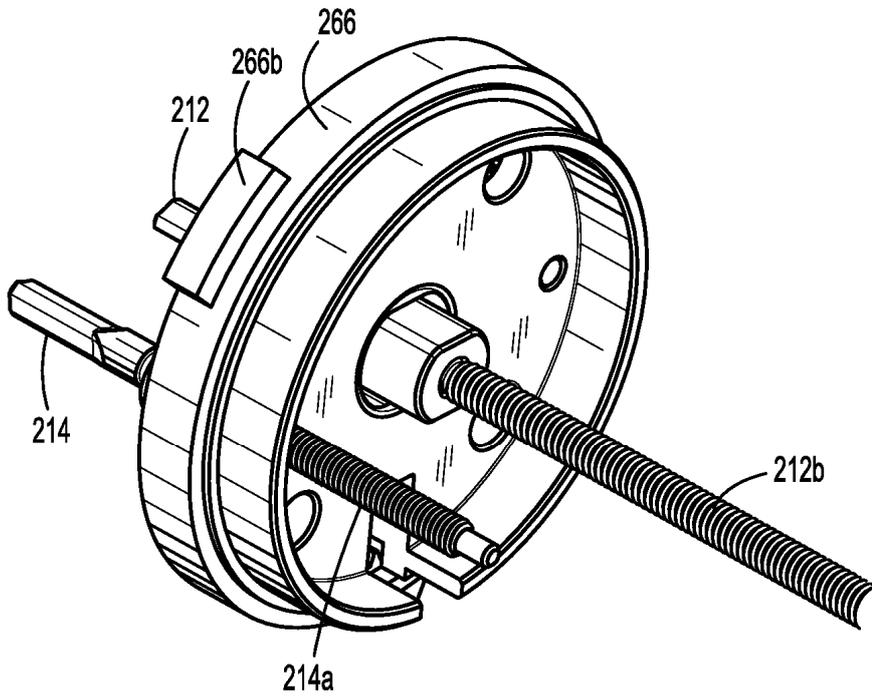


FIG. 22

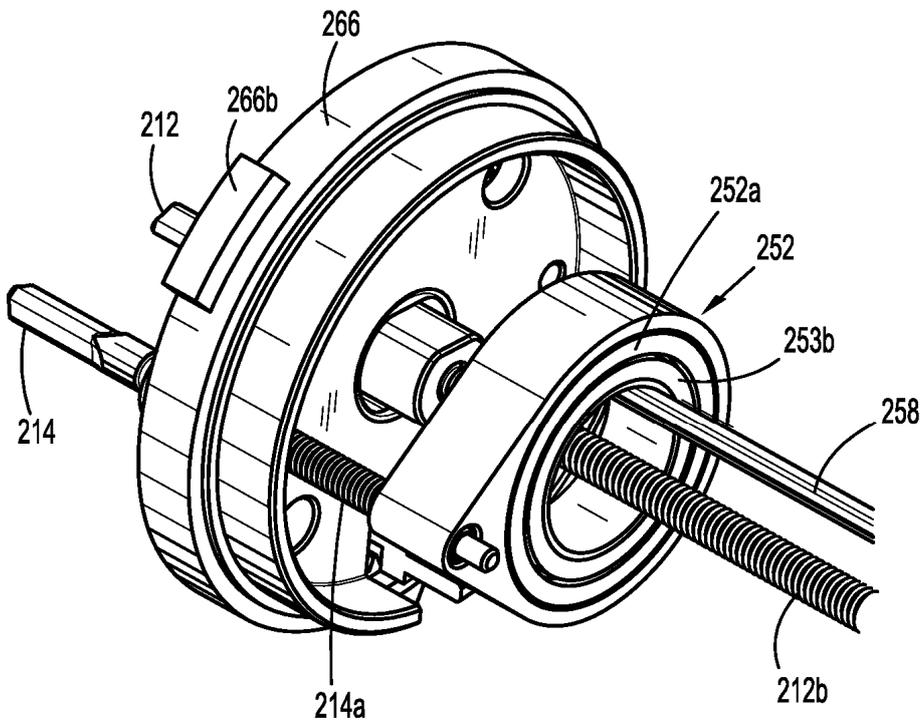


FIG. 23

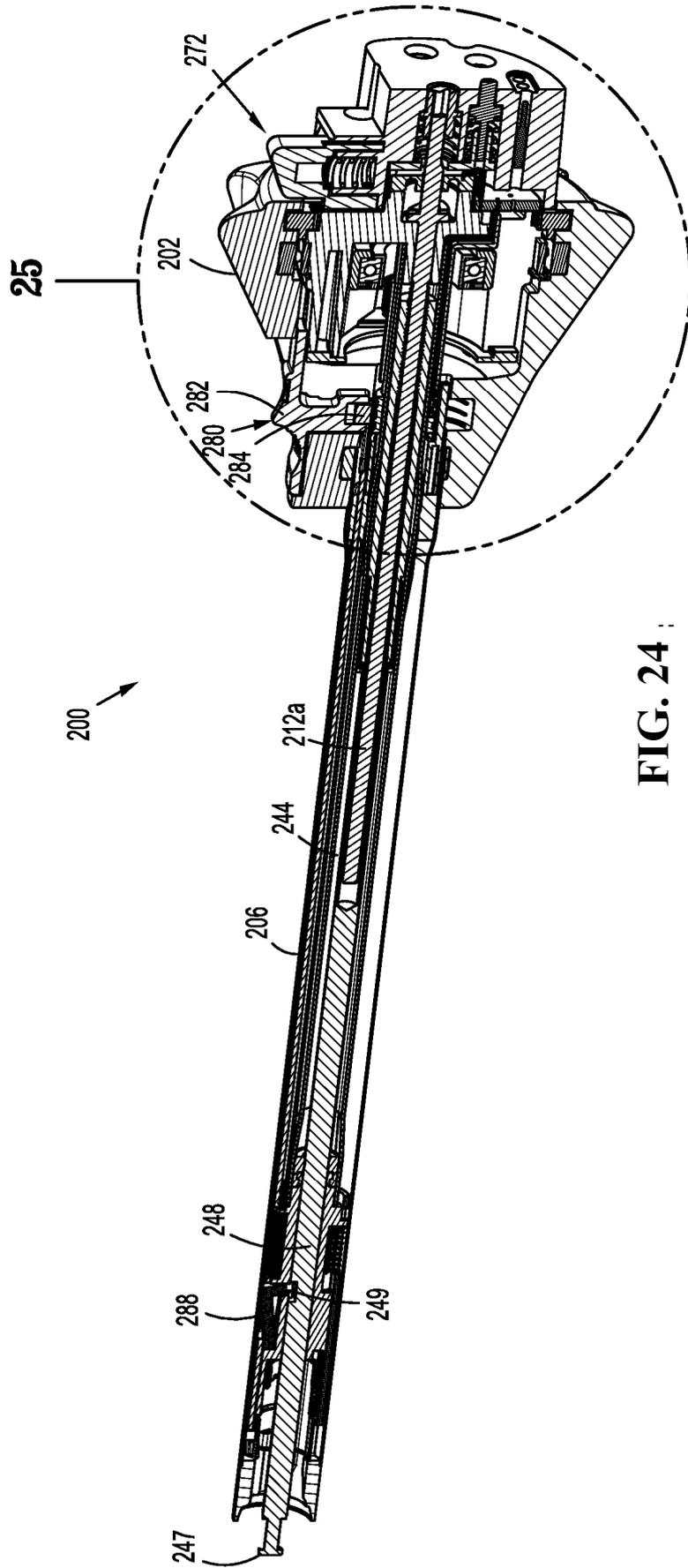


FIG. 24 :

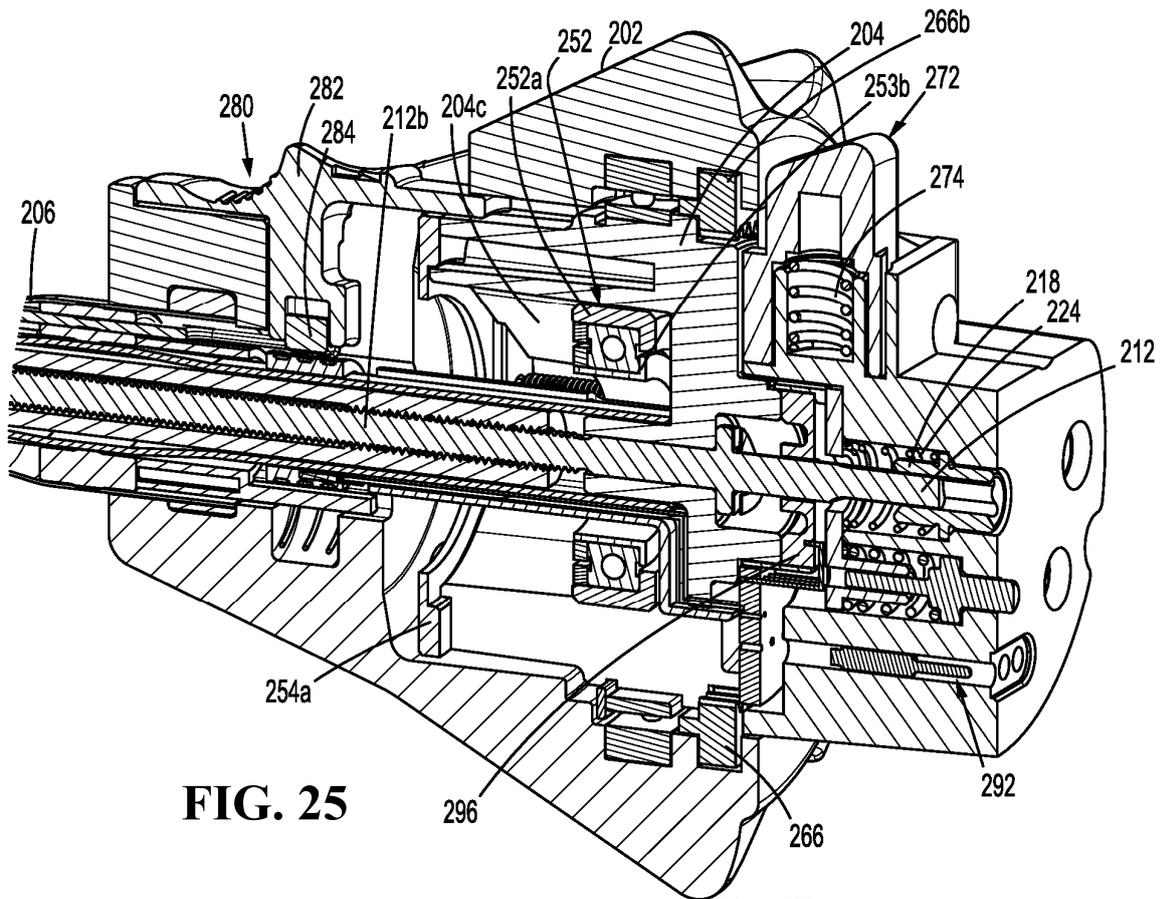


FIG. 25

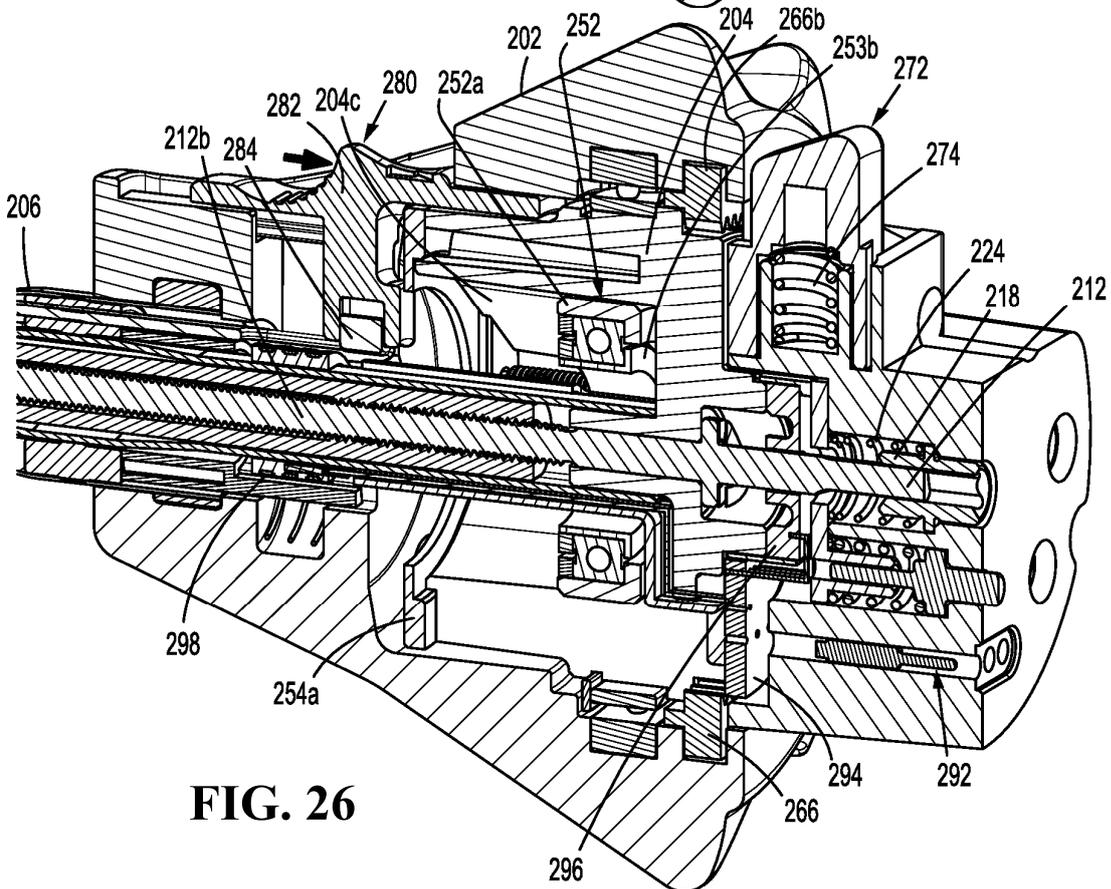


FIG. 26

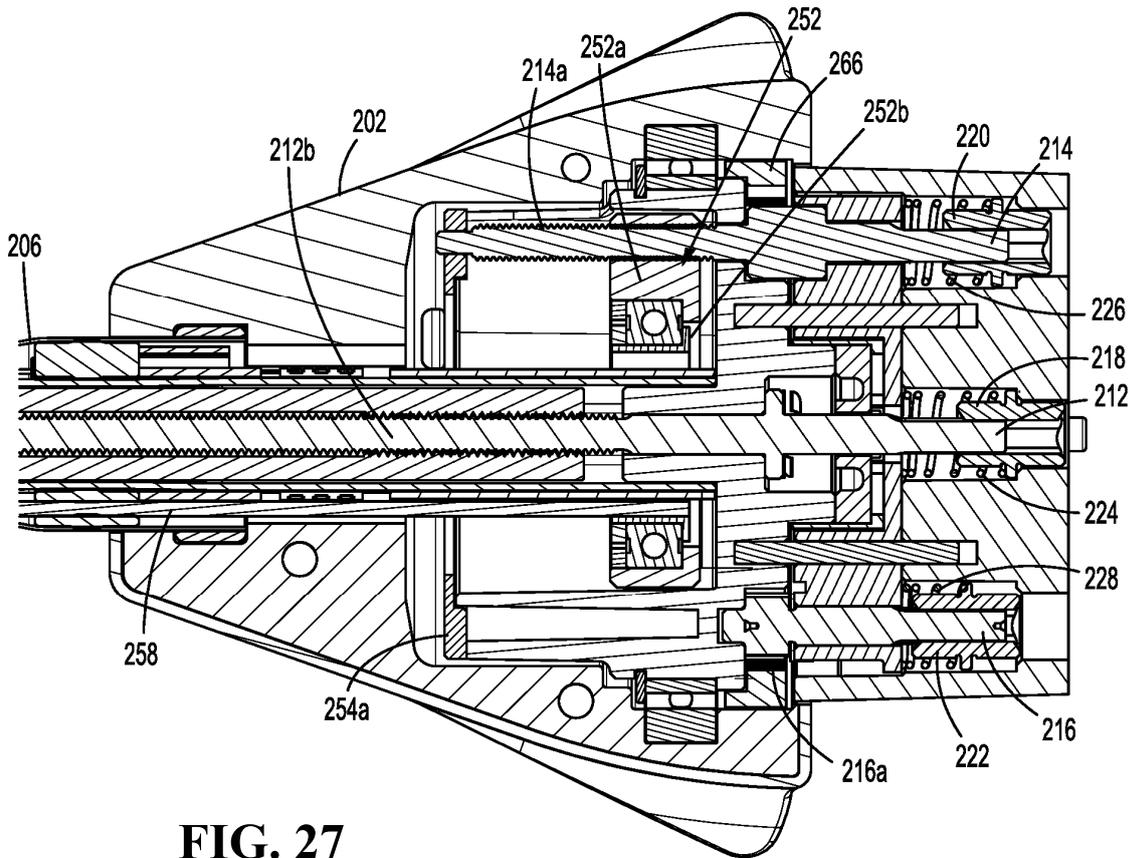


FIG. 27

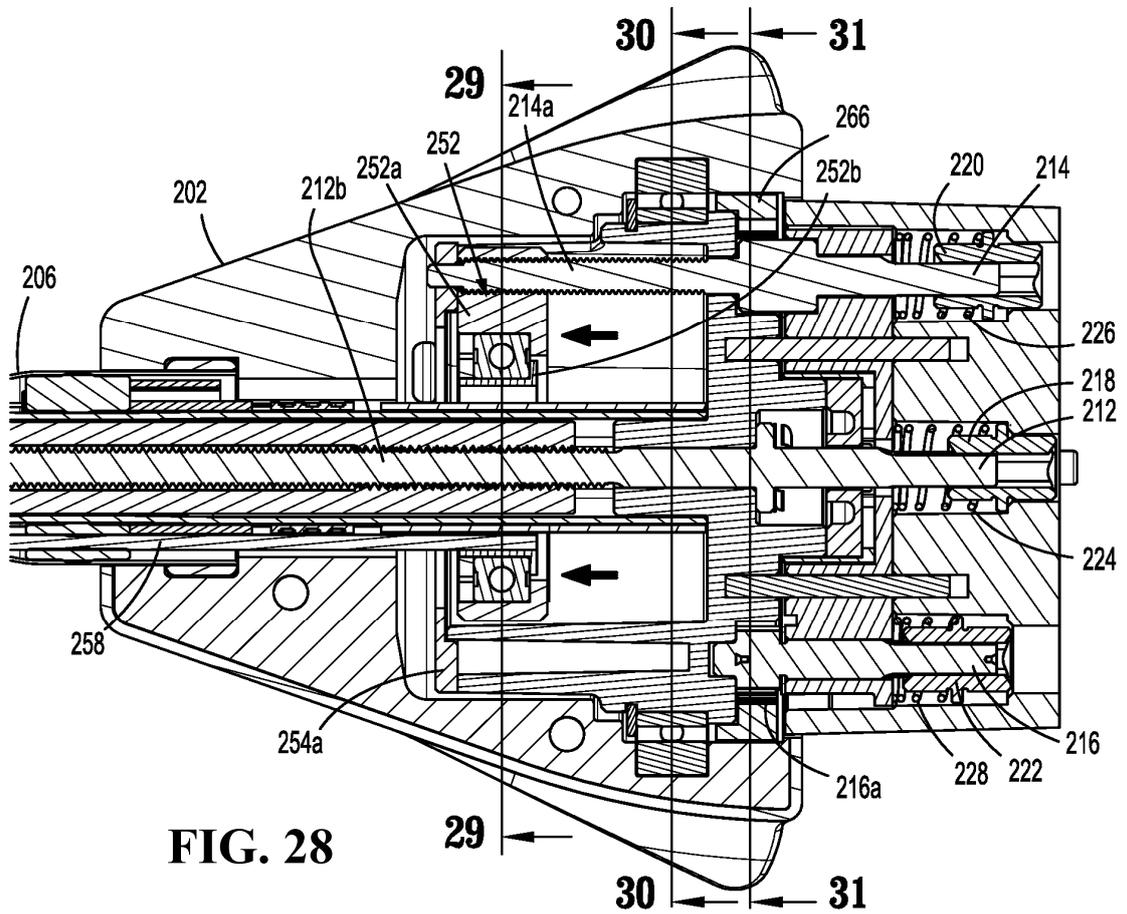


FIG. 28

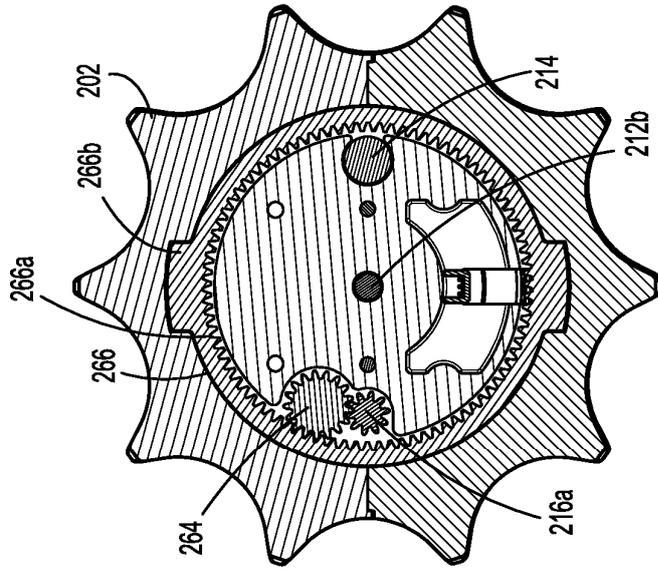


FIG. 31

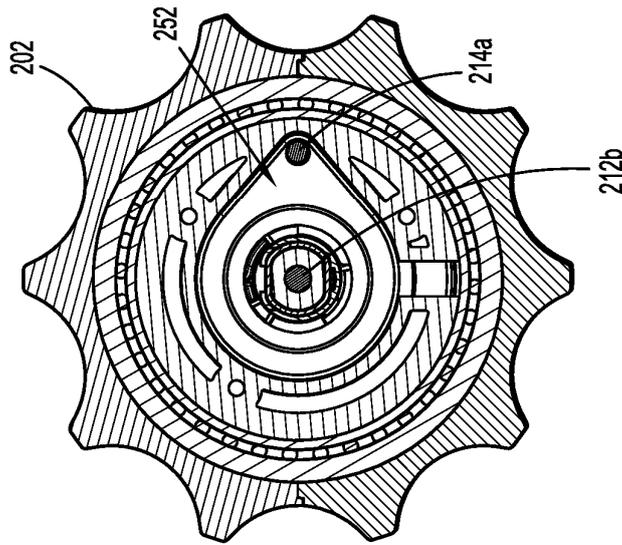


FIG. 30

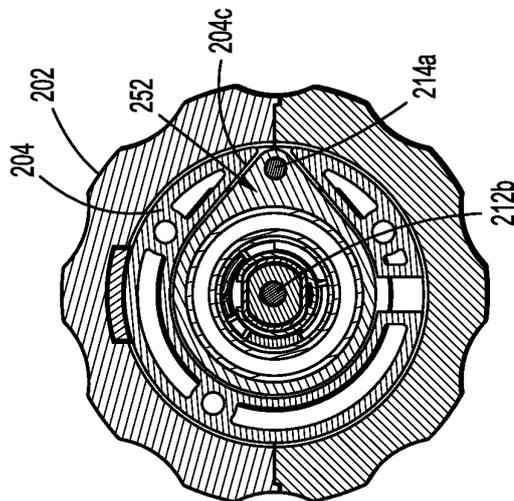


FIG. 29

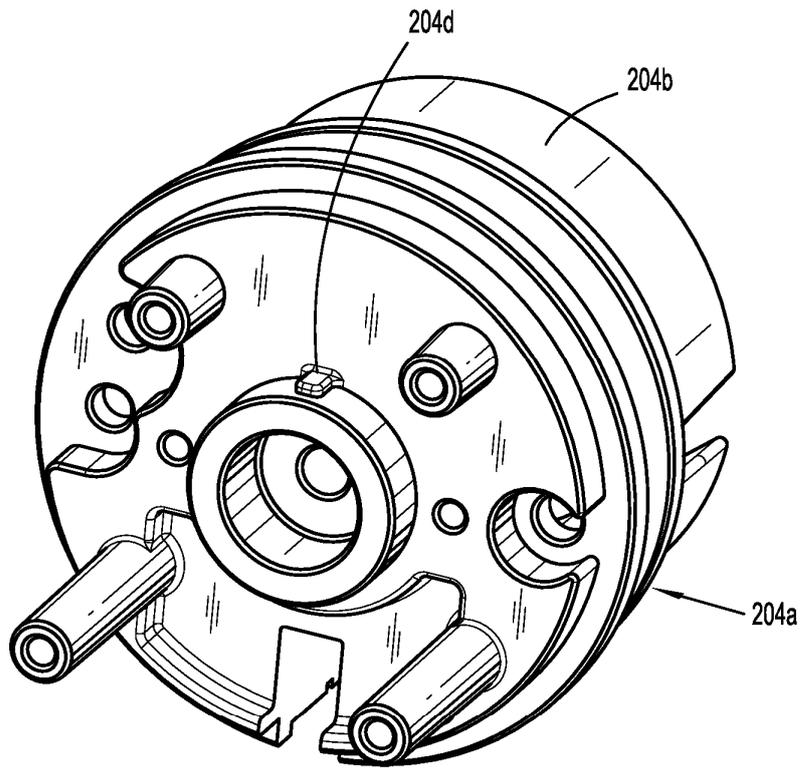


FIG. 32

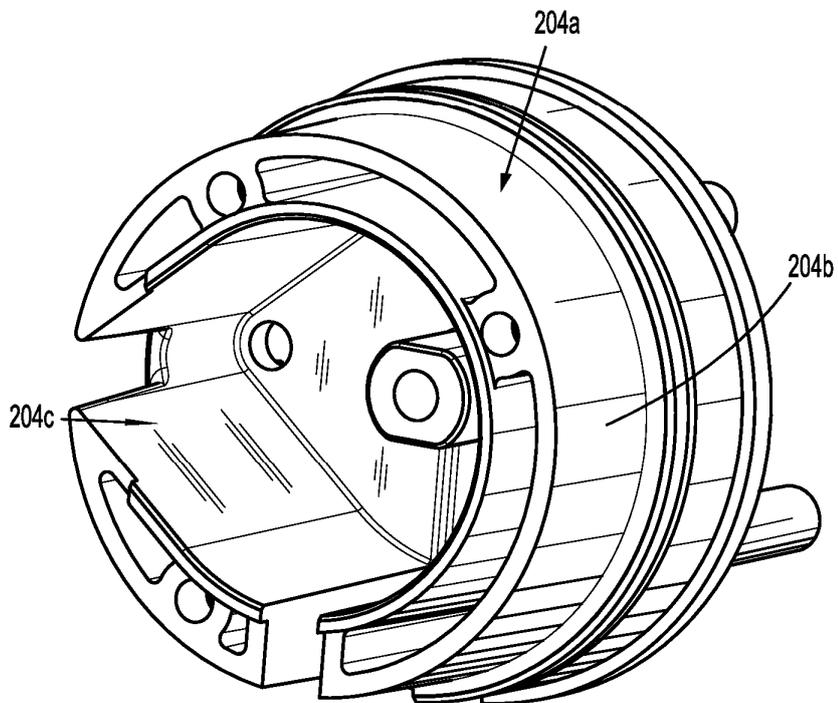


FIG. 33

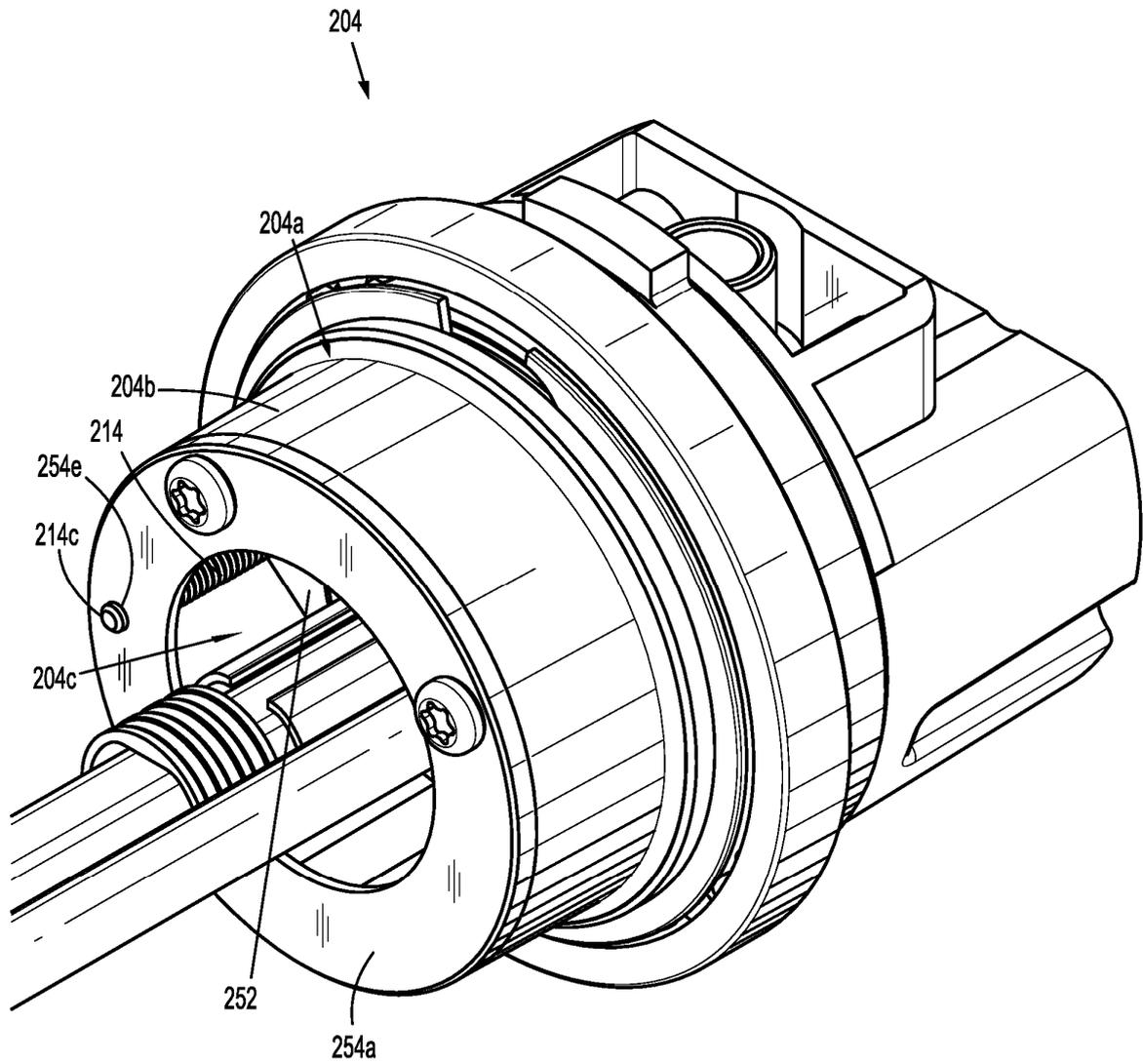


FIG. 34

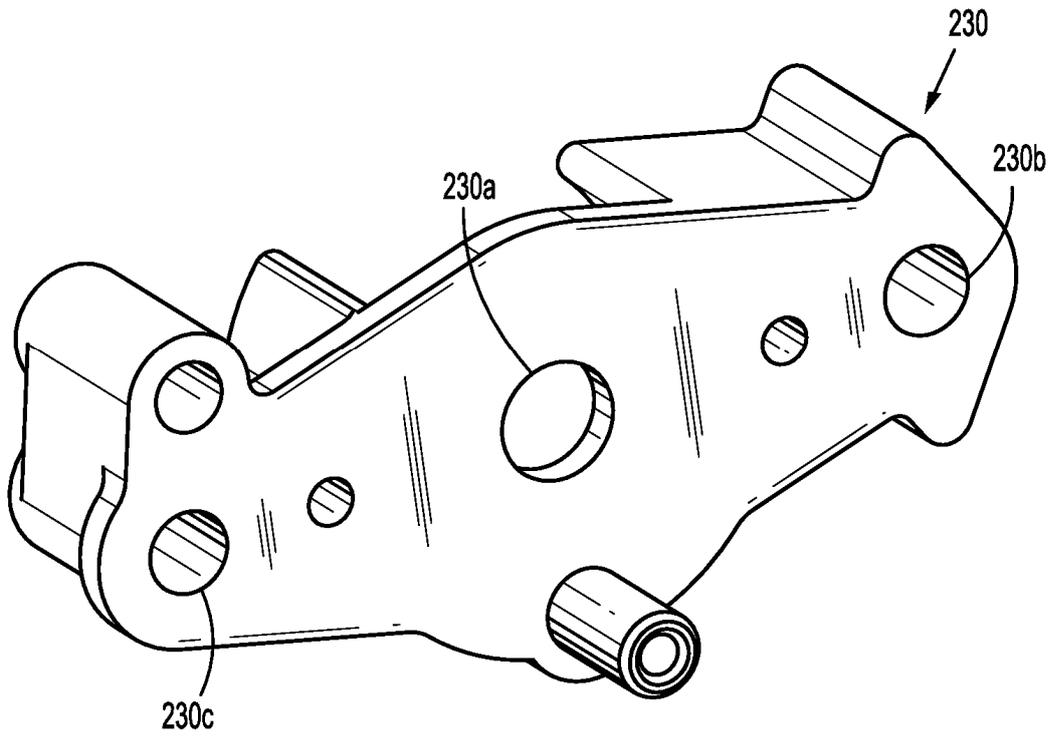


FIG. 35

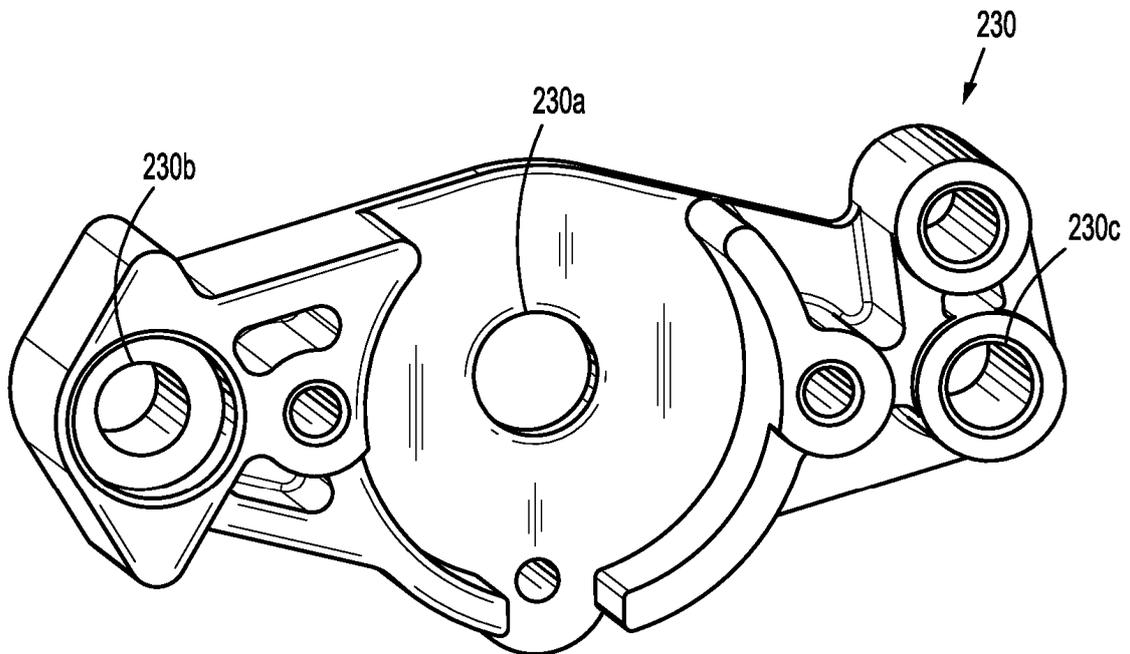


FIG. 36

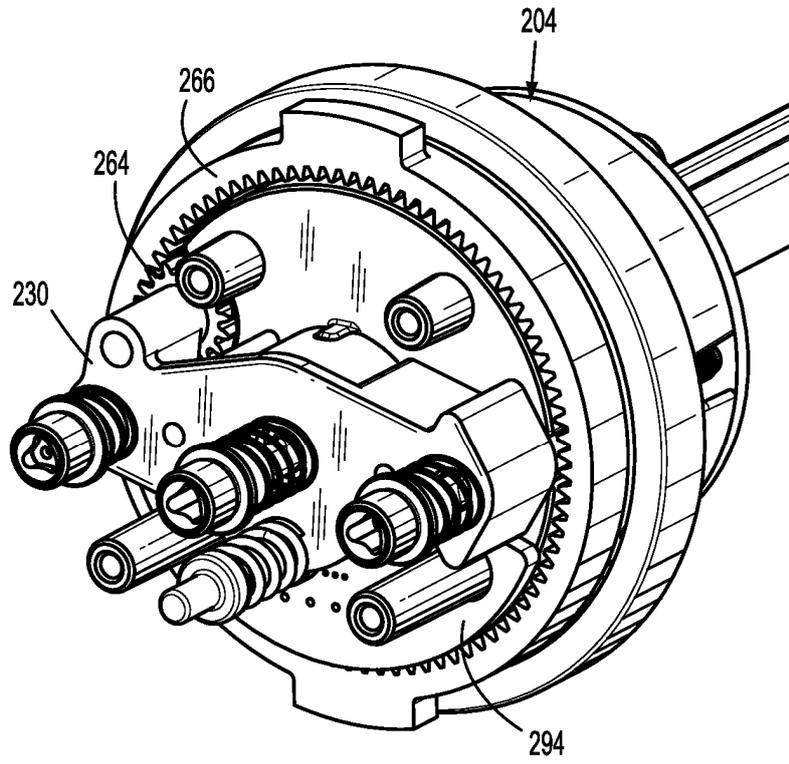


FIG. 37

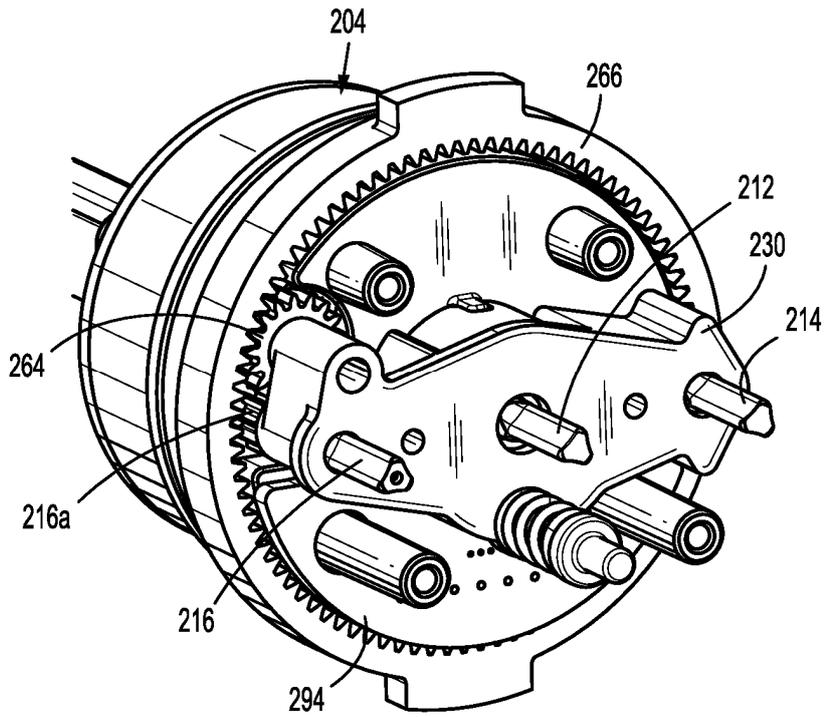


FIG. 38

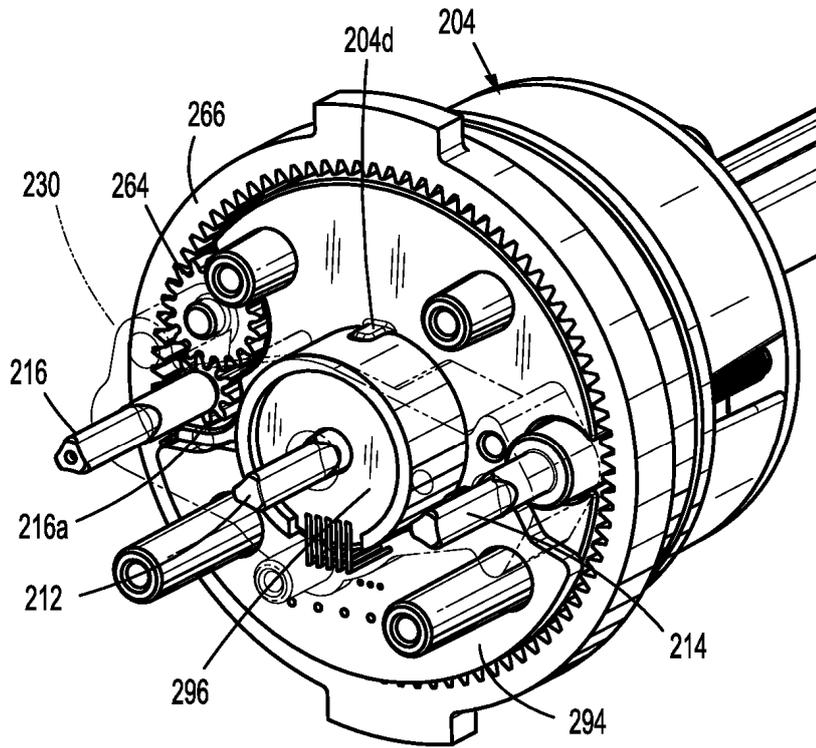


FIG. 39

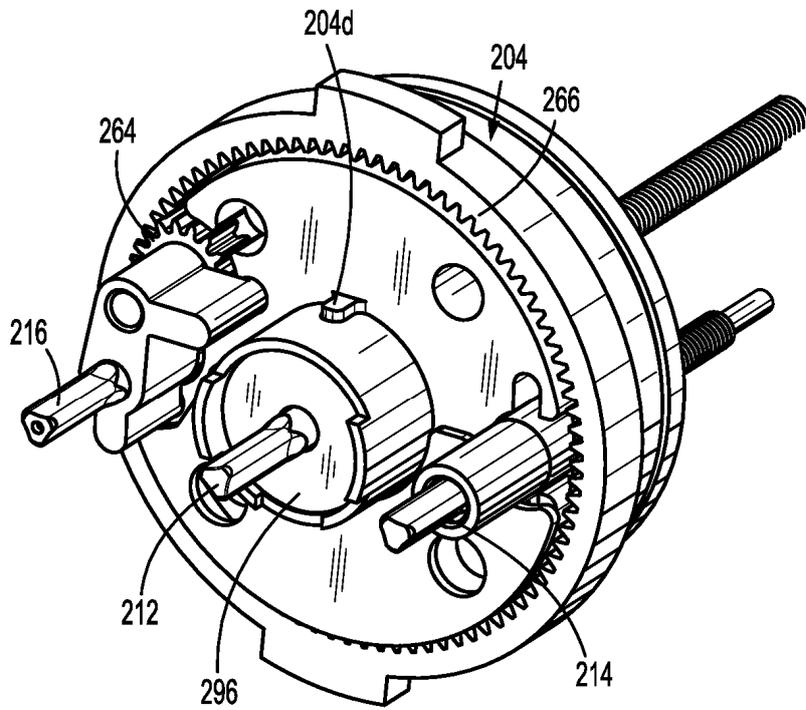


FIG. 40

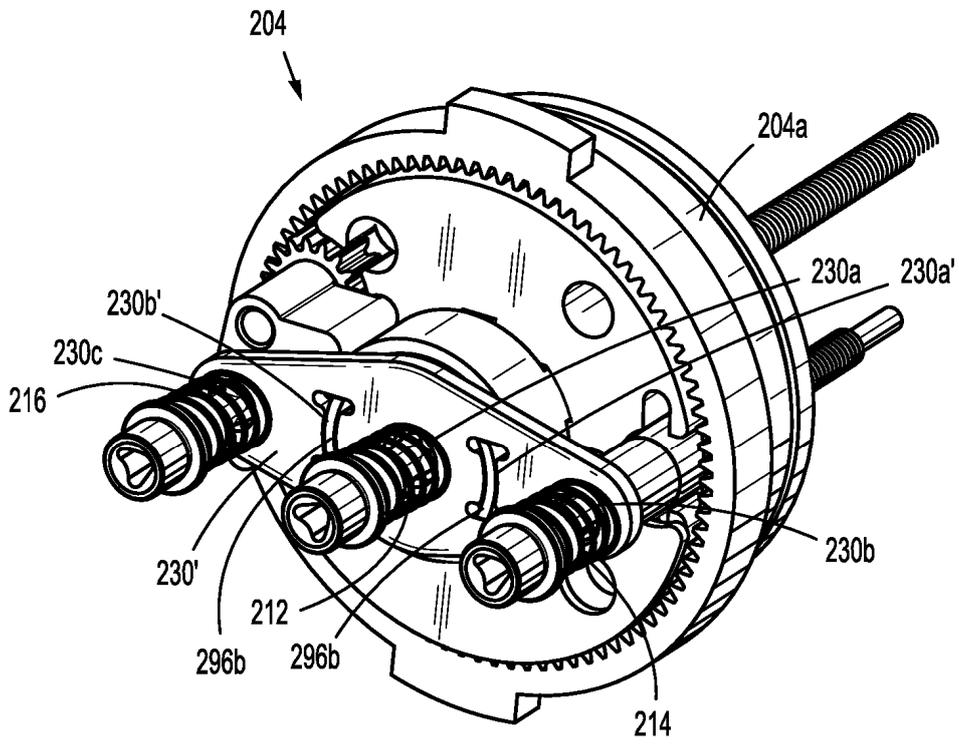


FIG. 41

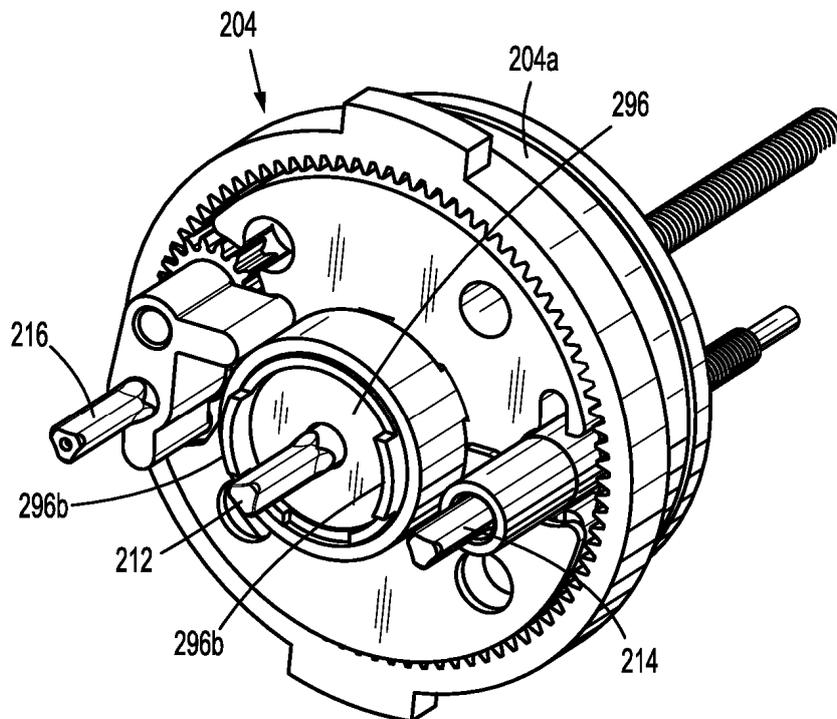


FIG. 42

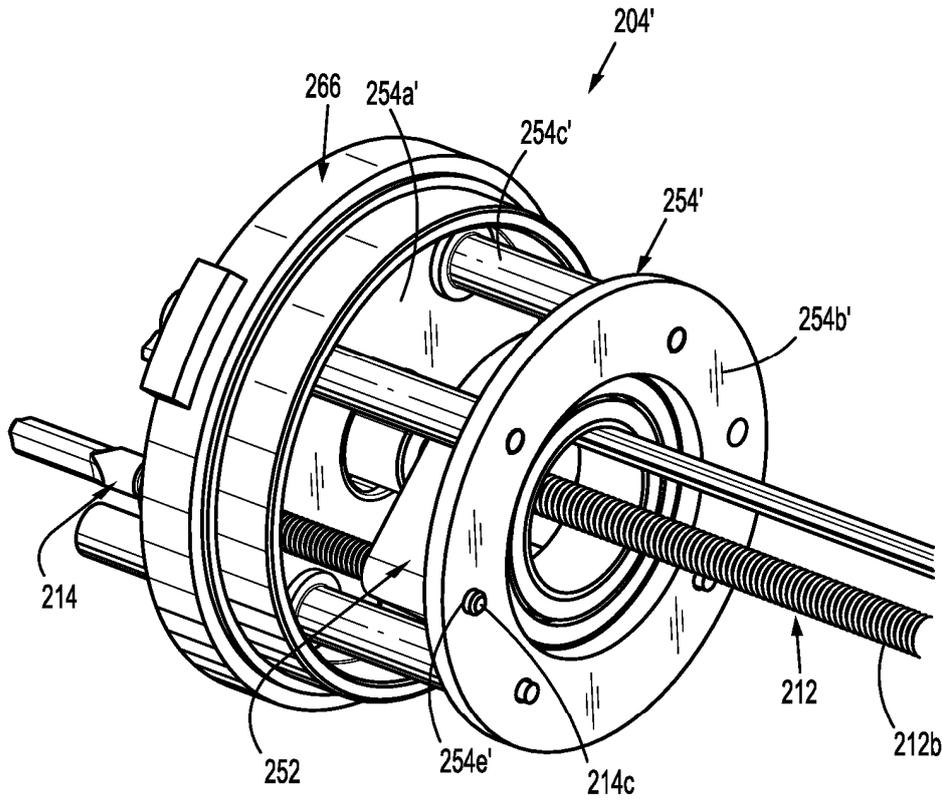


FIG. 43

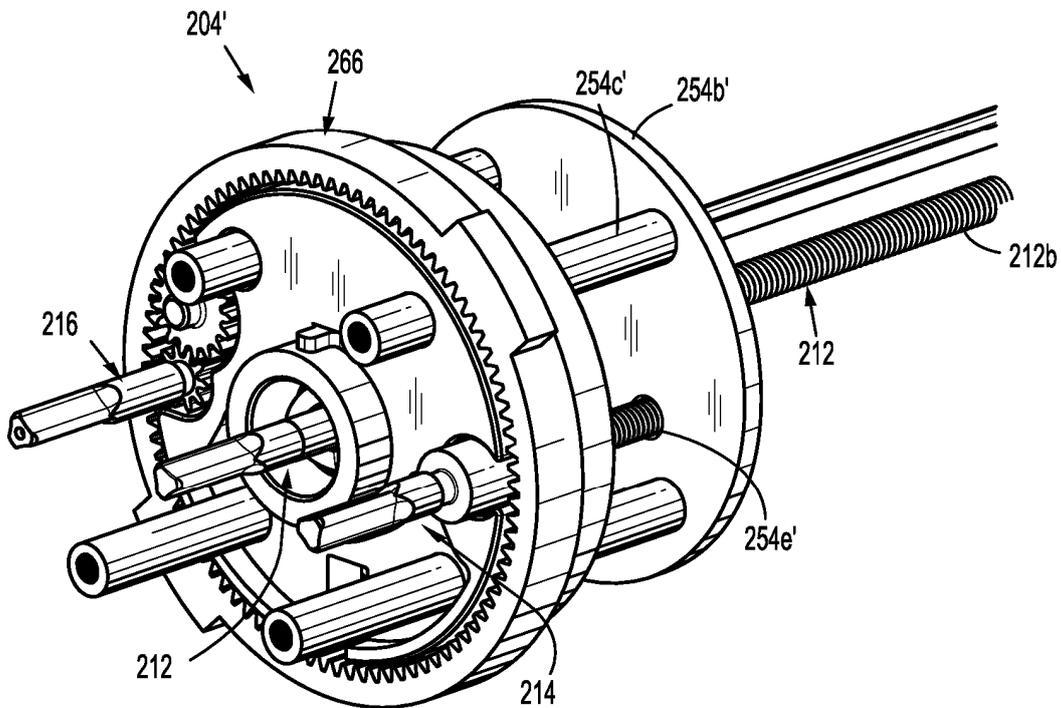


FIG. 44

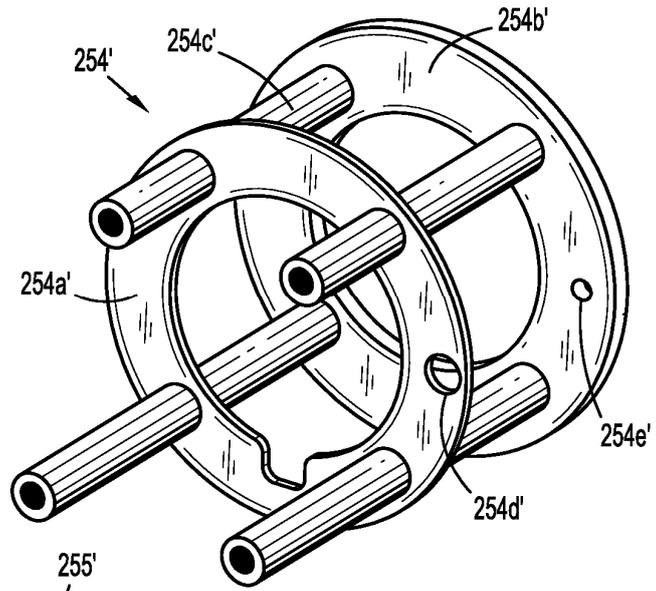


FIG. 45

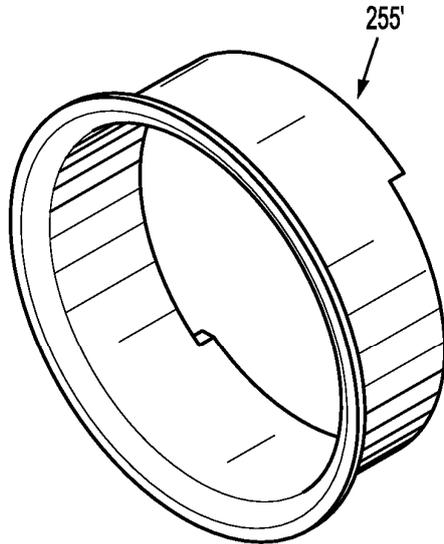


FIG. 46

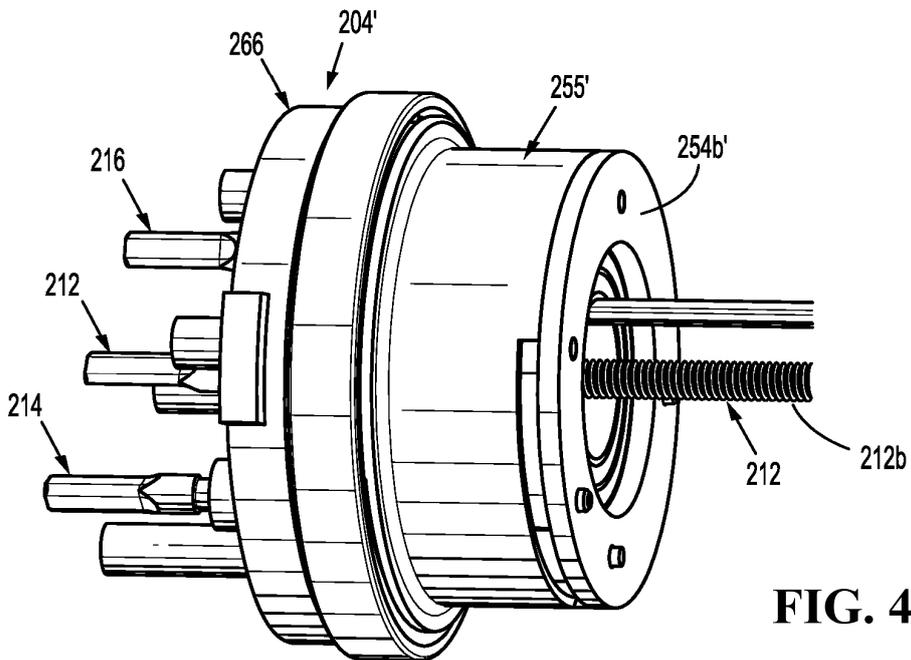


FIG. 47'

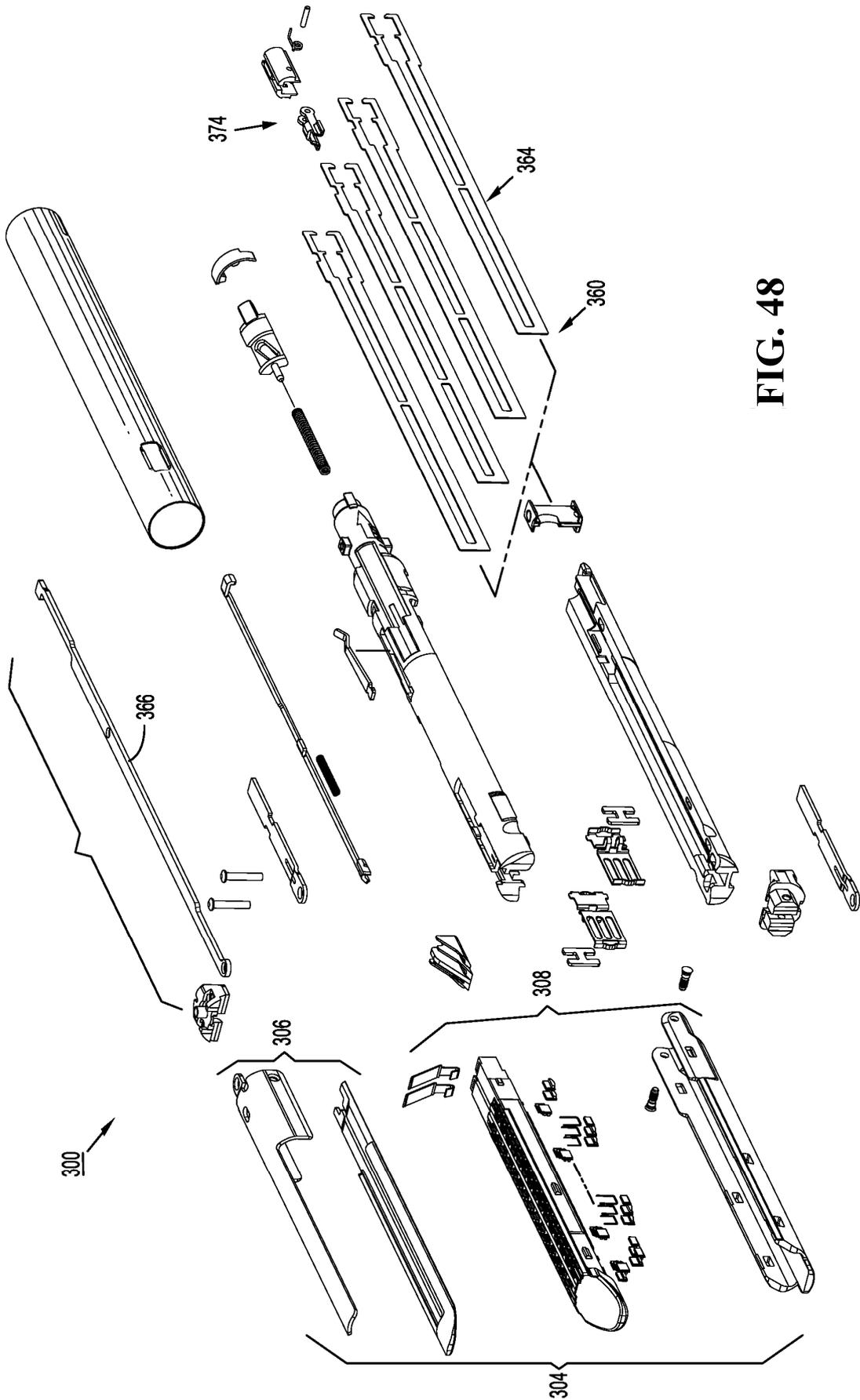


FIG. 48

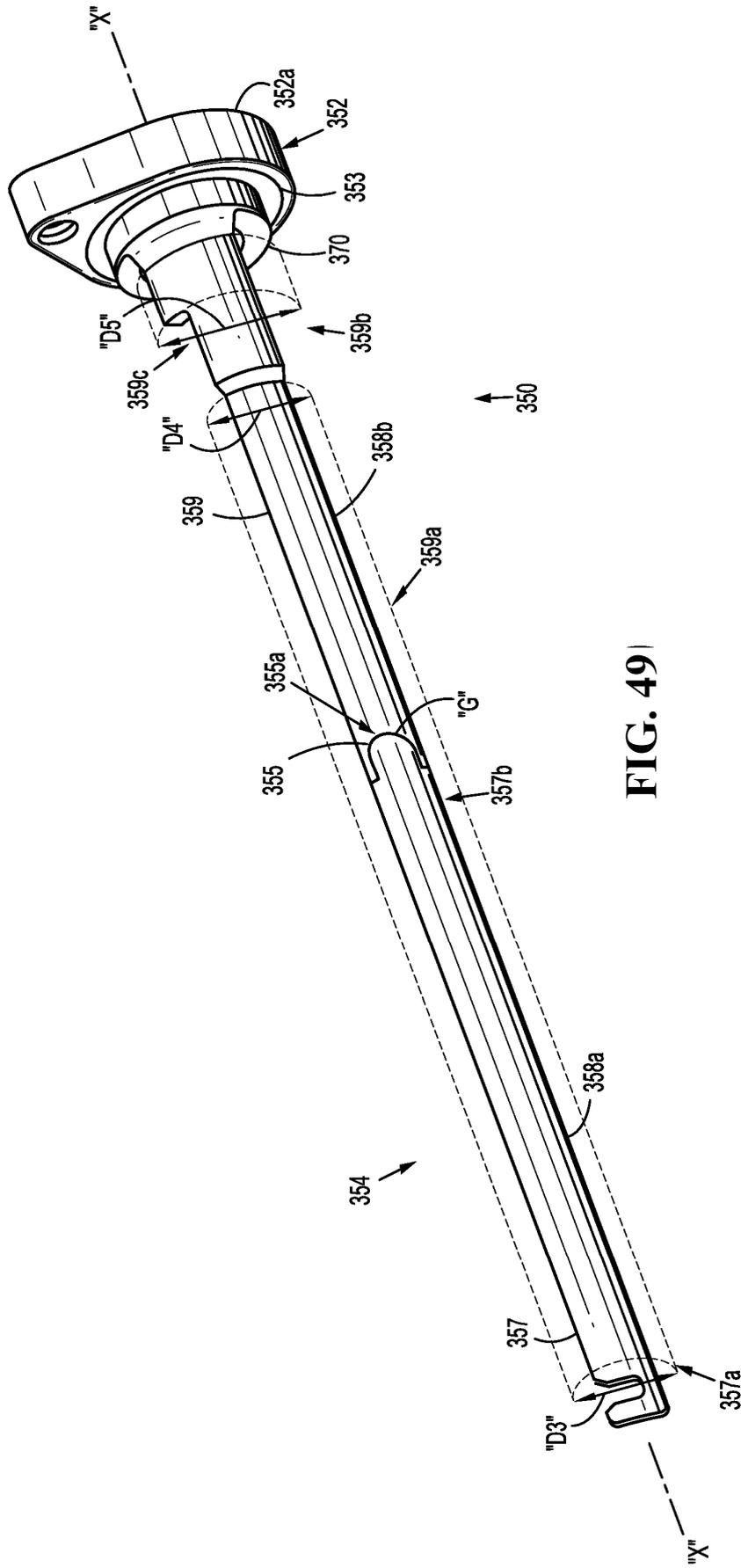


FIG. 49

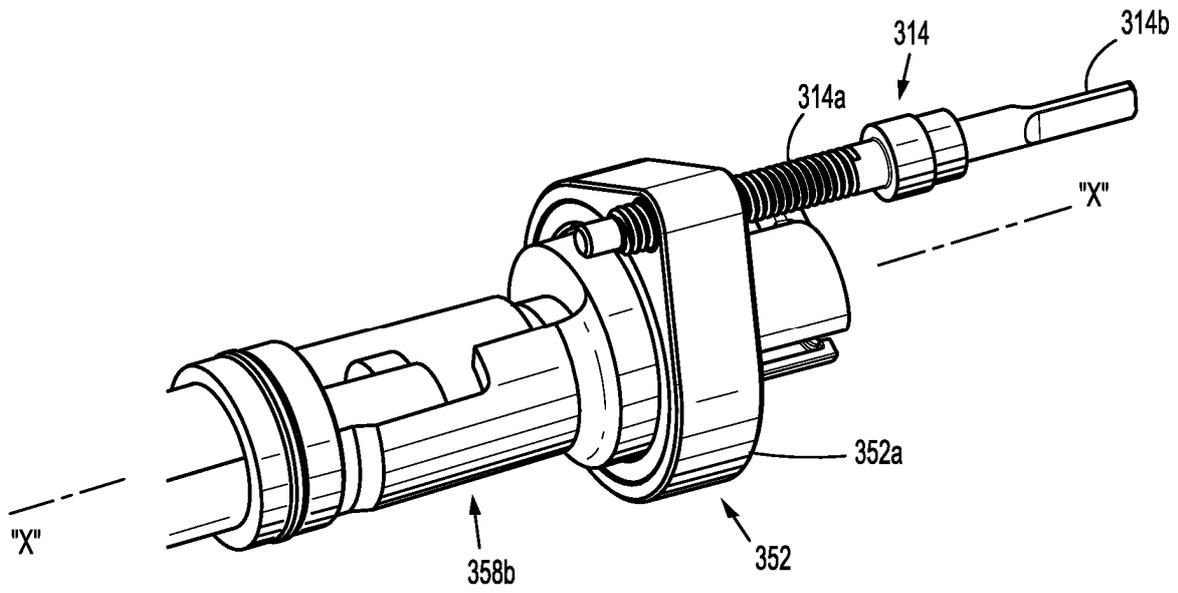


FIG. 52

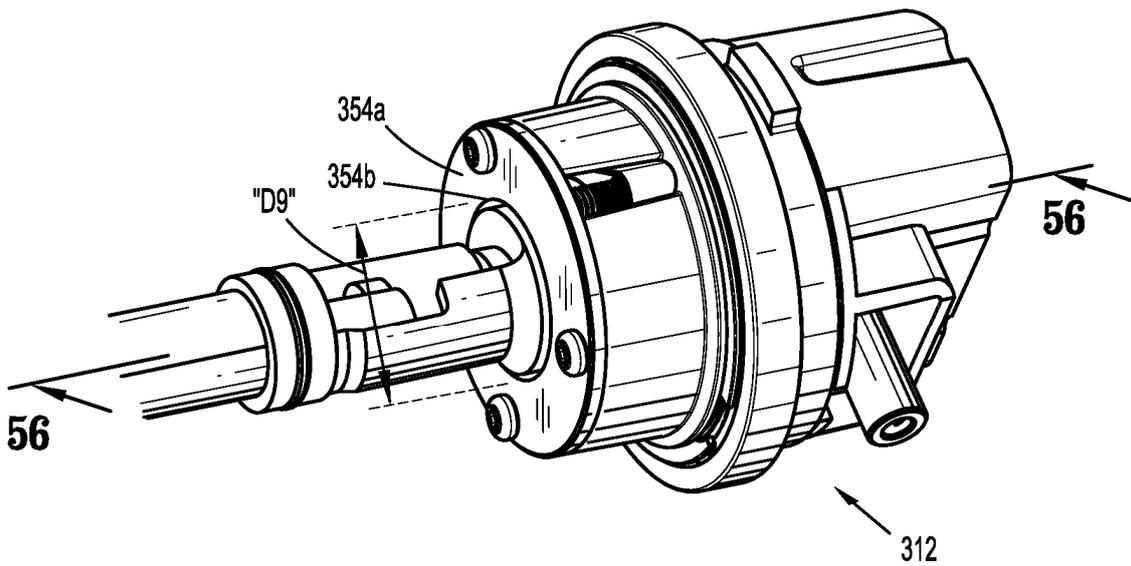


FIG. 53

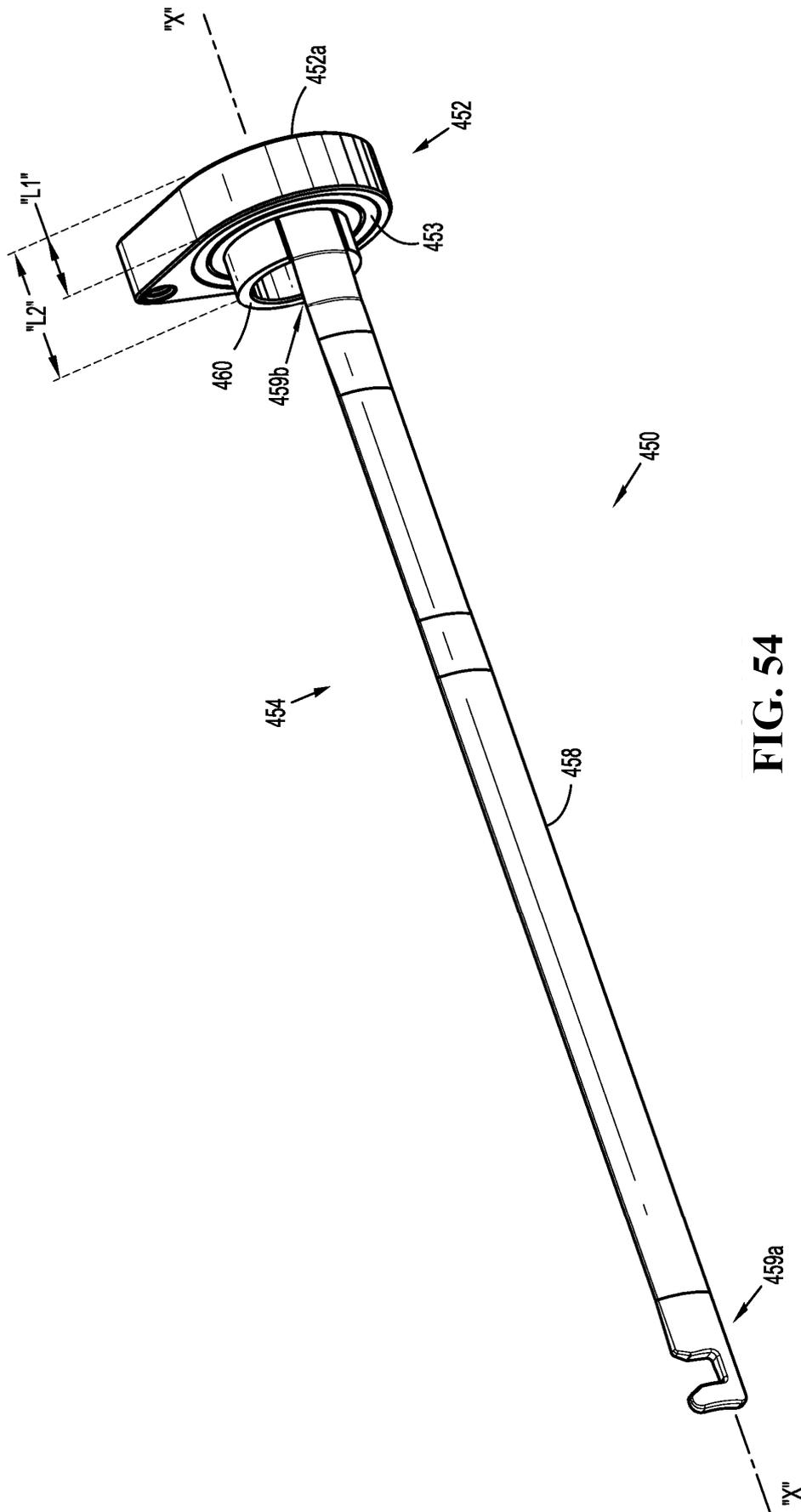
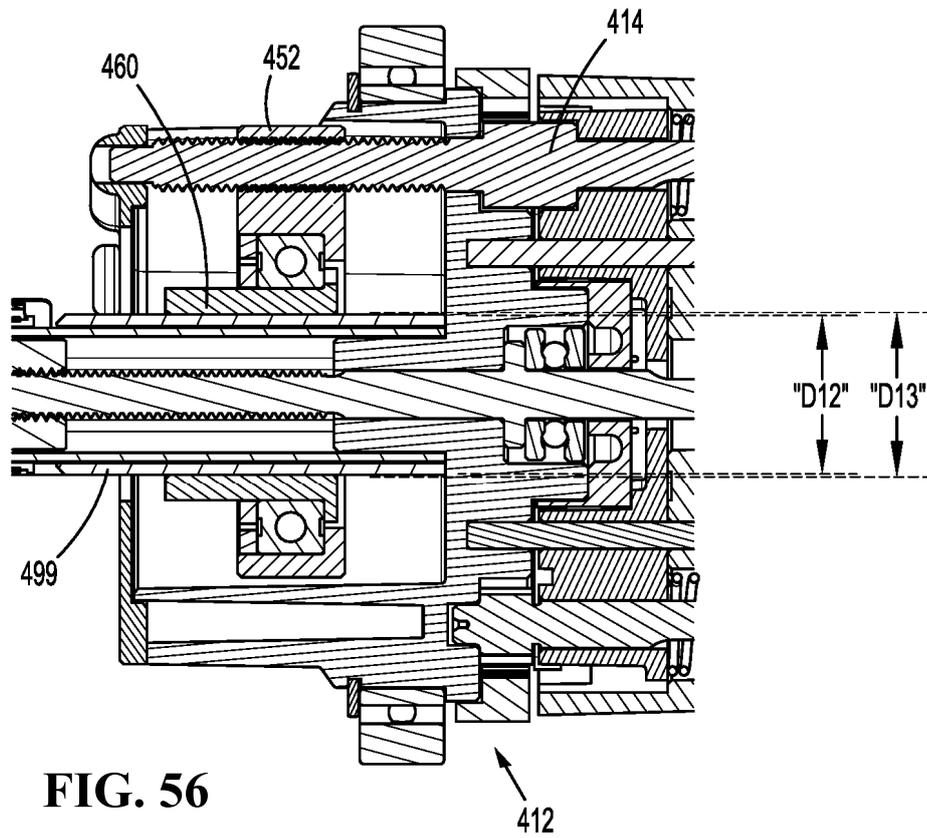
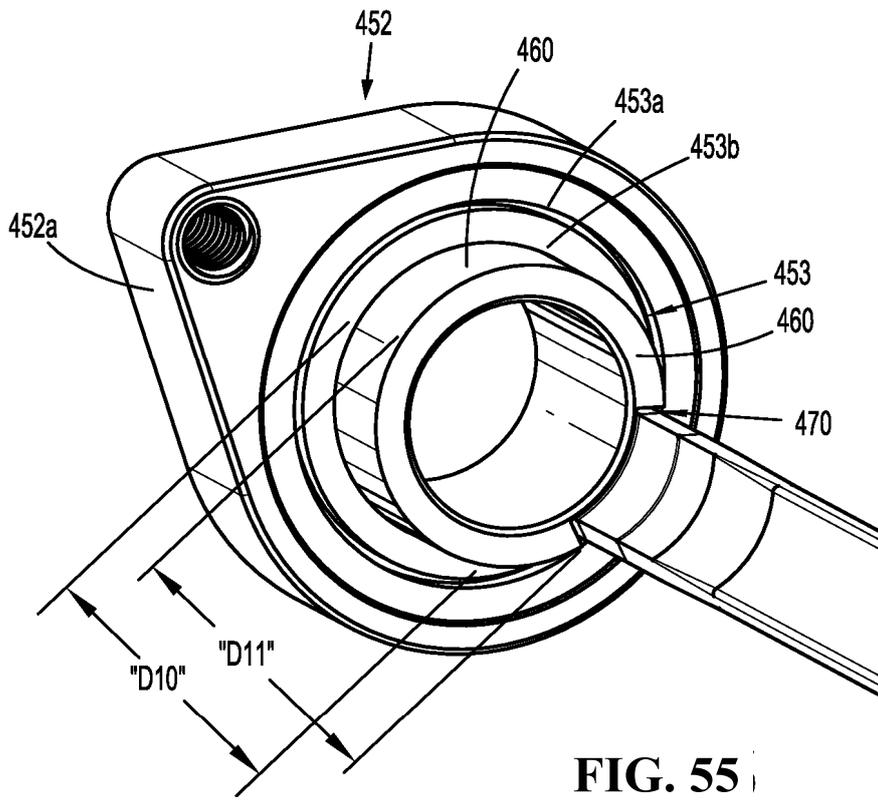


FIG. 54



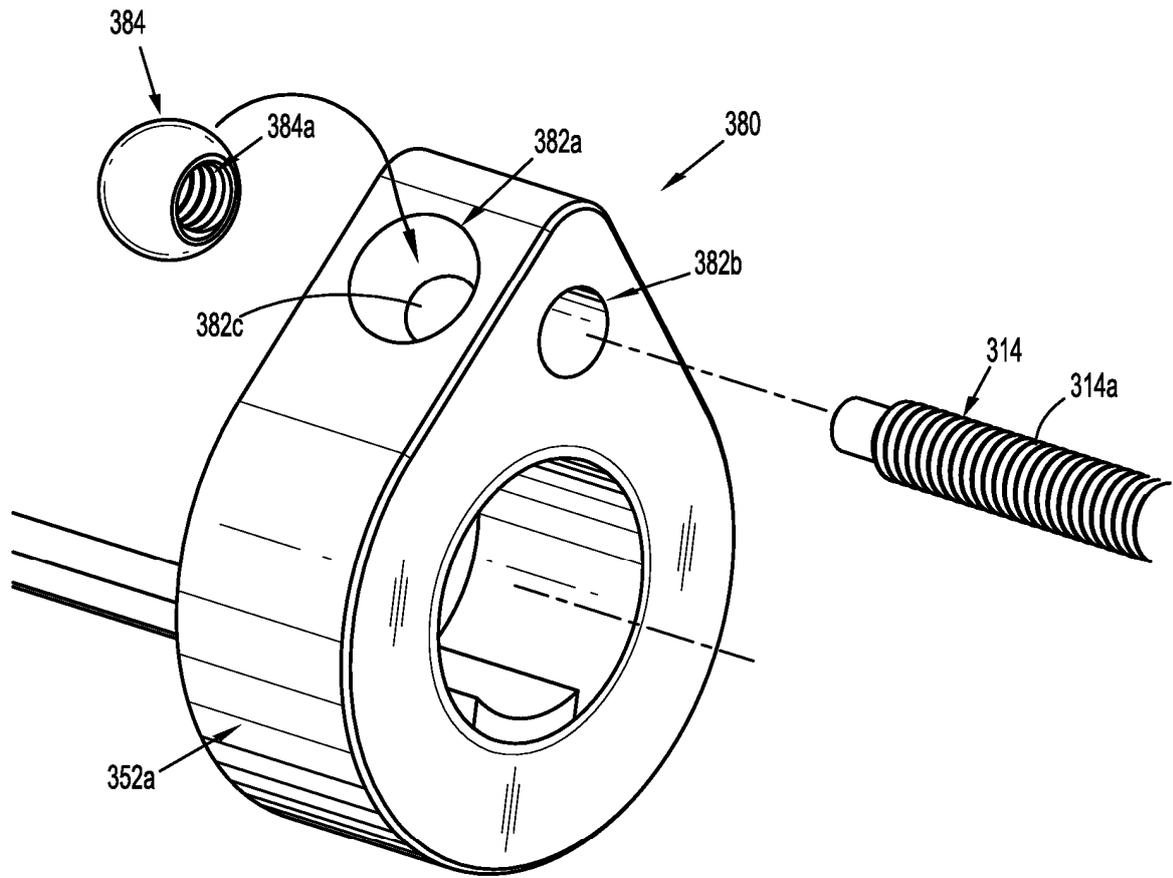


FIG. 57

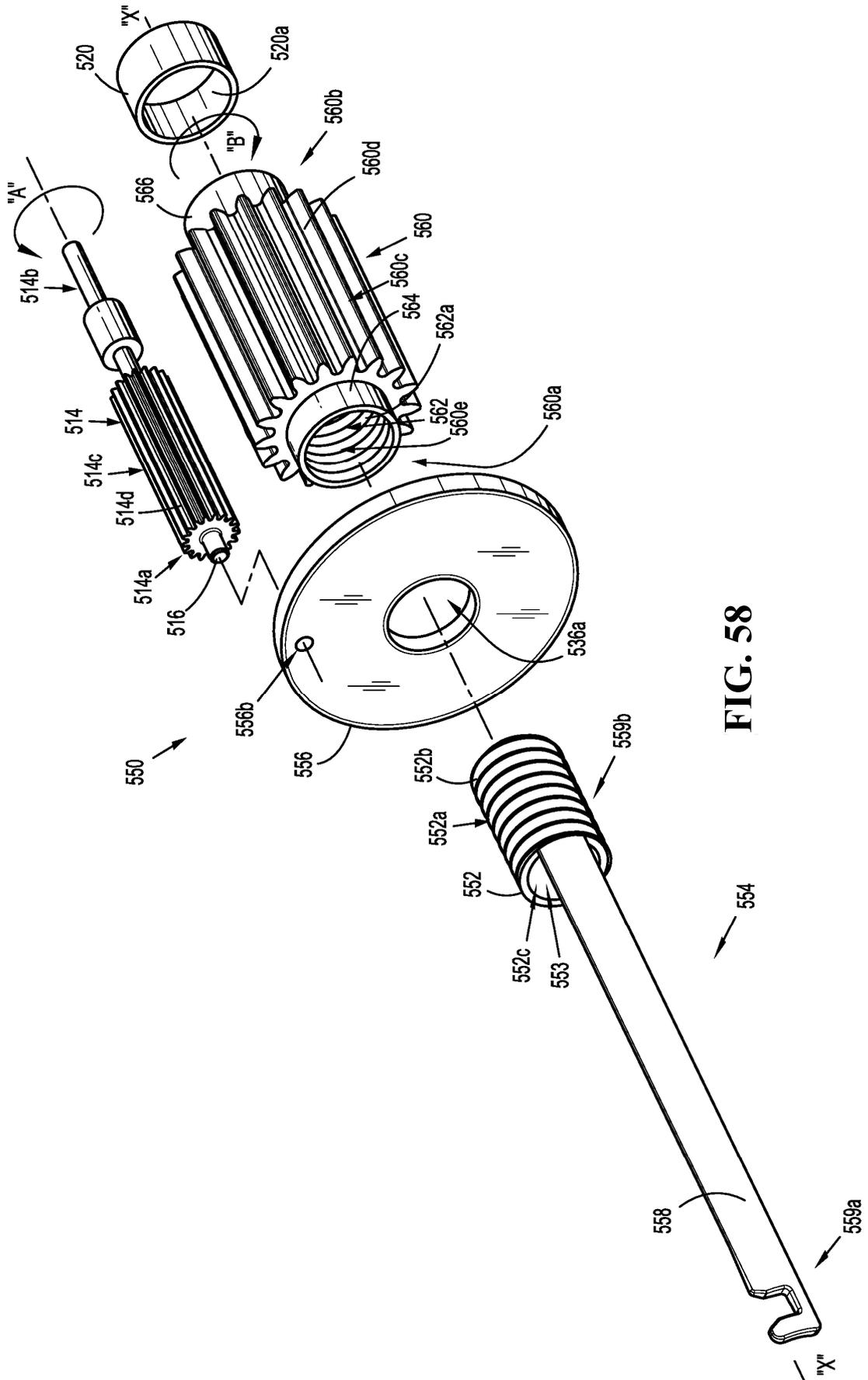


FIG. 58