

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 108**

51 Int. Cl.:

A61B 17/068 (2006.01)

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2015** **E 15173807 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2022** **EP 2959841**

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

30 Prioridad:

26.06.2014 US 201462017510 P

30.04.2015 US 201514700917

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

07.06.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 914 108 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 de adaptador para la interconexión de dispositivos quirúrgicos electromecánicos y unidades de carga quirúrgica, y sistemas quirúrgicos de los mismos

Antecedentes

1. Campo técnico

La presente invención se refiere a conjuntos de adaptador para su utilización en sistemas quirúrgicos. Más específicamente, la presente invención se refiere a conjuntos de adaptador para ser utilizados con dispositivos quirúrgicos electromecánicos y unidades de carga quirúrgica interconectadas eléctrica y mecánicamente, y a sistemas quirúrgicos que incluyen dispositivos quirúrgicos electromecánicos de mano y conjuntos de adaptador 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 mango, que es reutilizable, y unidades de carga desechables y/o unidades de carga de una sola utilización o similares que se conectan selectivamente al conjunto de mango antes de la utilización y, a continuación, son desconectados del conjunto de mango después de la utilización para ser desechados o, en algunos casos, esterilizados para su reutilización.

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

El documento EP-A-2668913 describe un adaptador con dos pines entre el conjunto de mango y la unidad de carga. El documento EP-A-2881046 (técnica anterior de acuerdo con el artículo 54(3) EPC) describe una grapadora que incluye un adaptador con una placa de circuito.

En consecuencia, existe la necesidad de un conjunto de adaptador que proporcione una forma robusta de interconexión electromecánica con el dispositivo quirúrgico.

Resumen

La presente invención se refiere a conjuntos de adaptador para ser utilizados con dispositivos quirúrgicos electromecánicos y unidades de carga quirúrgica, y para interconectar eléctrica y mecánicamente los mismos, y a sistemas quirúrgicos que incluyen dispositivos quirúrgicos electromecánicos de mano y conjuntos de adaptador para conectar unidades de carga quirúrgica a los dispositivos quirúrgicos electromecánicos de mano.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de adaptador para interconectar selectivamente 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 miembro de accionamiento trasladable axialmente, y el dispositivo quirúrgico puede incluir, al menos, un eje de accionamiento giratorio. El conjunto de adaptador incluye un alojamiento, configurado y adaptado para la conexión con el dispositivo quirúrgico; un tubo externo, que tiene un extremo proximal soportado por el alojamiento, y un extremo distal configurado y adaptado para la conexión con la unidad de carga, en el que el extremo distal del tubo externo está en comunicación operativa con cada uno de los miembros de accionamiento trasladables axialmente de la unidad de carga; y el conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación para interconectar un eje de accionamiento, respectivo, del dispositivo quirúrgico y un miembro de accionamiento trasladable axialmente, respectivo, de la unidad de carga; y un conjunto eléctrico soportado dentro de al menos uno del alojamiento y el tubo externo. El conjunto eléctrico incluye una placa de circuito y un conector eléctrico. El conector eléctrico incluye un alojamiento del conector acoplado a una pluralidad de pines de contacto eléctrico. La pluralidad de pines de contacto eléctrico están conectados eléctricamente a la placa de circuito y están configurados y adaptados para conectarse eléctricamente de manera selectiva a un enchufe eléctrico complementario del dispositivo quirúrgico. Cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico se extiende a través del alojamiento del conector.

El conjunto eléctrico puede ser un alojamiento del conector único, donde cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico se extiende a través del alojamiento del conector único. Cada uno de

los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico puede estar fijo para moverse con relación al alojamiento del conector único.

5 En las modalidades descritas, el alojamiento del conector está asegurado a la pluralidad de pines de contacto eléctrico mediante sobremoldeo. Cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico puede incluir un orificio que se extiende a través de estos, de manera que una porción del alojamiento del conector se extienda a través del orificio de cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico.

10 Una porción proximal de cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico puede incluir una sección transversal rectangular.

15 El alojamiento del conector puede incluir al menos un saliente que se extiende desde una superficie del mismo. Una cara distal del al menos un saliente está configurada para que colinde con la placa de circuito cuando la pluralidad de pines de contacto eléctrico están conectados eléctricamente a la placa de circuito. Una cara proximal de al menos un saliente está configurada para que colinde con una superficie de la tapa proximal 210 para evitar el desacoplamiento no intencionado entre el conector eléctrico y la placa de circuito.

20 En las modalidades descritas, el conjunto eléctrico incluye una galga extensométrica soportada y conectada eléctricamente a la placa de circuito. Un eje de accionamiento giratorio del dispositivo quirúrgico se extiende a través de la galga extensométrica. El conjunto eléctrico también puede incluir un anillo deslizante dispuesto alrededor de una porción de un primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación. El anillo deslizante está en conexión eléctrica con la placa de circuito, e incluye un contacto eléctrico soportado en el mismo para mantener el contacto eléctrico con al menos un componente eléctrico dentro del conjunto de adaptador.

25 La presente descripción se refiere también a un conjunto eléctrico para su uso con un conjunto de adaptador para interconectar selectivamente 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. El conjunto eléctrico incluye una placa de circuito y un conector eléctrico. El conector eléctrico incluye un alojamiento del conector acoplado a una pluralidad de pines de contacto eléctrico. La pluralidad de pines de contacto eléctrico se pueden conectar eléctricamente a la placa de circuito y están configurados y adaptados para conectarse eléctricamente de manera selectiva a un enchufe eléctrico complementario de un dispositivo quirúrgico. Cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico se extiende a través del alojamiento del conector.

35 En las modalidades descritas, el conjunto eléctrico incluye un alojamiento del conector único, de manera que cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico se extiende a través del alojamiento del conector único. Aquí, cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico está fijo para moverse con relación al alojamiento del conector único.

40 También se describe que el alojamiento del conector está asegurado a la pluralidad de pines de contacto eléctrico mediante sobremoldeo. Además, cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico puede incluir un orificio que se extiende a través del mismo, de manera que una porción del alojamiento del conector se extienda a través del orificio de cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico.

45 Una porción proximal de cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico puede incluir una sección transversal rectangular.

50 En las modalidades descritas, el alojamiento del conector incluye al menos un saliente que se extiende desde una superficie del mismo. Una cara distal del al menos un saliente está configurada para que colinde con la placa de circuito cuando la pluralidad de pines de contacto eléctrico están conectados eléctricamente a la placa de circuito. Una cara proximal de al menos un saliente está configurada para que colinde con una superficie de la tapa proximal 210 para evitar el desacoplamiento no intencionado entre el conector eléctrico y la placa de circuito.

55 Se describe además que el conjunto eléctrico comprende además una galga extensométrica soportada y conectada eléctricamente a la placa de circuito. Además, el conjunto eléctrico también puede incluir un anillo deslizante dispuesto en conexión eléctrica con la placa de circuito, de manera que el anillo deslizante incluya un contacto eléctrico soportado en el mismo para mantener el contacto eléctrico con al menos un componente eléctrico dentro del conjunto de adaptador.

60 Breve descripción de los dibujos

Las modalidades de la presente invención se describen en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

65

la Figura 1A es una vista en perspectiva, de un conjunto de adaptador, de acuerdo con una modalidad de la presente invención, interconectado entre un dispositivo quirúrgico electromecánico, a modo de ejemplo, y un conjunto de efector de extremo;

- 5 la Figura 1B es una vista en perspectiva, que ilustra una unión de un extremo proximal del conjunto de adaptador a un extremo distal del dispositivo quirúrgico electromecánico;
- la Figura 2A es una vista frontal, en perspectiva, del conjunto de adaptador de la presente invención;
- 10 la Figura 2B es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de adaptador de la Figura 2A;
- la Figura 3 es una vista en planta, del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B;
- la Figura 4 es una vista lateral, en alzado, del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B;
- 15 la Figura 5 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B, con algunas partes de las mismas separadas;
- la Figura 6 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B, con la mayoría de sus partes separadas;
- 20 la Figura 7 es una vista en perspectiva, de un conjunto de articulación del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B;
- la Figura 8 es una vista en perspectiva, con partes separadas, del conjunto de articulación de la Figura 7;
- 25 la Figura 9 es una vista en perspectiva, del conjunto de articulación de la Figura 7, mostrado en una primera orientación;
- la Figura 10 es una vista en perspectiva, del conjunto de articulación de la Figura 7, mostrado en una segunda orientación;
- la Figura 11 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 11-11 de la Figura 9;
- 35 la Figura 12A es una vista en perspectiva de un conjunto eléctrico del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B;
- la Figura 12B es una vista en perspectiva del conjunto eléctrico de la Figura 12A que muestra un alojamiento del conector separado de una placa de circuito;
- 40 la Figura 12C es una vista en perspectiva del alojamiento del conector de la Figura 12B;
- la Figura 12D es una vista en perspectiva de un pin de contacto eléctrico del alojamiento del conector de las Figuras 12B-12C;
- 45 la Figura 13 es una vista en perspectiva, del conjunto eléctrico de la Figura 12A mostrado conectado al alojamiento del núcleo del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B;
- la Figura 14 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 14-14 de la Figura 13;
- 50 la Figura 15 es una vista en perspectiva, de una cánula de anillo deslizante o elemento tubular del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B;
- la Figura 16 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 2B, que ilustra un conjunto de alojamiento interior del conjunto de adaptador de las Figuras 2A y 2B;
- 55 la Figura 17 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 16 con una semisección del alojamiento del botón exterior y una tapa proximal retiradas del mismo;
- 60 la Figura 18 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 16 con el alojamiento del botón exterior, la tapa proximal y una placa de buje retirados del mismo;
- la Figura 19 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 16 con el alojamiento del botón exterior, la tapa proximal, la placa de buje y un alojamiento interior retirados del mismo;
- 65

la Figura 20 es una vista posterior, en perspectiva, de una modalidad alternativa del conjunto de alojamiento interior similar a la mostrada en la Figura 16 con el alojamiento del botón exterior y el alojamiento interior proximal retirados del mismo;

la Figura 21 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 20 con el alojamiento del botón exterior, el alojamiento interior proximal y el conjunto de articulación retirados del mismo;

la Figura 22 es una vista frontal, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 20 con el alojamiento del botón exterior, el alojamiento interior proximal y el conjunto de articulación retirados de la misma;

la Figura 23 es una vista frontal, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 20 con el alojamiento del botón exterior y el alojamiento interior proximal retirados de la misma;

la Figura 24 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 24-24 de la Figura 2B;

la Figura 25 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 24;

la Figura 26 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 24, que ilustra un pulsador de bloqueo que es accionado en una dirección proximal;

la Figura 27 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 27-27 de la Figura 2B;

la Figura 28 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 27-27 de la Figura 2B, que ilustra el accionamiento del conjunto de articulación en una dirección distal;

la Figura 29 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 29-29 de la Figura 28;

la Figura 30 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 30-30 de la Figura 28;

la Figura 31 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea de sección 31-31 de la Figura 28;

la Figura 32 es una vista posterior, en perspectiva, de un cubo de alojamiento interior proximal de acuerdo con la presente invención;

la Figura 33 es una vista frontal, en perspectiva, del cubo del alojamiento interior proximal de la Figura 32;

la Figura 34 es una vista frontal, en perspectiva, del cubo del alojamiento interior proximal de las Figuras 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;

la Figura 35 es una vista frontal, en perspectiva, de un casquillo de placa del conjunto de alojamiento interior proximal de la presente invención;

la Figura 36 es una vista posterior, en perspectiva, del casquillo de placa de la Figura 35;

la Figura 37 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior proximal que ilustra el casquillo de placa de las Figuras 35 y 36 unido al mismo;

la Figura 38 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior proximal de la Figura 37 con elementos tubulares de conexión retirados del mismo;

la Figura 39 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior proximal de la Figura 37 con los elementos tubulares de conexión retirados del mismo y el casquillo de placa mostrado mediante líneas ocultas;

la Figura 40 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior proximal de la Figura 37 con los elementos tubulares de conexión retirados del mismo;

la Figura 41 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 37 que ilustra una placa de soporte, de acuerdo con otra modalidad de la presente invención, acoplada al mismo;

la Figura 42 es una vista posterior, en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de la Figura 41 con la placa de soporte retirada del mismo;

la Figura 43 es una vista frontal, en perspectiva, de un conjunto de alojamiento interior de acuerdo con otra modalidad de la presente invención, con el alojamiento del botón exterior y el alojamiento interior proximal retirados del mismo;

la Figura 44 es una vista, posterior, en perspectiva del conjunto de alojamiento interior de la Figura 43 con el alojamiento del botón exterior, el alojamiento interior proximal y el conjunto de articulación retirados del mismo;

la Figura 45 es una vista en perspectiva, de un conjunto de soporte del conjunto de alojamiento interior de las Figuras 43 y 44;

la Figura 46 es una vista en perspectiva, de un elemento tubular de refuerzo para ser utilizado con el conjunto de alojamiento interior de las Figuras 43 y 44;

la Figura 47 es una vista en perspectiva, del conjunto de alojamiento interior de las Figuras 43 y 44, que ilustra el elemento tubular de refuerzo de la Figura 46 apoyado sobre el mismo; y

la Figura 48 es una vista en perspectiva, con partes separadas, de una unidad de carga a modo de ejemplo para ser utilizada con el dispositivo quirúrgico y el adaptador de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

Las modalidades de los dispositivos quirúrgicos, conjuntos de adaptador y conjuntos de detección de unidades de carga para dispositivos quirúrgicos y/o conjuntos de mango dados a conocer en el presente documento se describen en detalle con referencia a los dibujos, en los que números de referencia iguales designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diferentes vistas. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "distal" se refiere a la parte del conjunto de adaptador o dispositivo quirúrgico, o componente del mismo, más alejada del usuario, mientras que el término "proximal" se refiere a la parte del conjunto de adaptador o dispositivo quirúrgico, o componente del mismo, más cercana al usuario.

Un dispositivo quirúrgico, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción, se nombra generalmente como 100, y tiene la forma de un instrumento electromecánico portátil eléctrico, que se configura para la unión selectiva al mismo de una pluralidad de efectores extremos diferentes que cada uno se configuran para el accionamiento y la manipulación mediante el instrumento quirúrgico electromecánico portátil eléctrico.

Como se ilustra en la Figura 1A, el dispositivo quirúrgico 100 está configurado para una conexión selectiva con un conjunto de adaptador 200, y, a su vez, el conjunto de adaptador 200 está configurado para una conexión selectiva con una unidad de carga 300 (por ejemplo, un efector de extremo, una unidad de carga de múltiples usos o de un solo uso, véase la Figura 48). El dispositivo quirúrgico 100 y el conjunto de adaptador 200, juntos, pueden comprender un sistema quirúrgico electromecánico que está configurado y adaptado para ser conectado selectivamente con una unidad de carga 300 y para accionar la unidad de carga 300.

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

El alojamiento del mango 102 incluye una porción superior del alojamiento 102a, que aloja diversos componentes del dispositivo quirúrgico 100, y una porción inferior de sujeción con la mano 102b, que se extiende desde la porción superior del alojamiento 102a. La porción inferior de sujeción con la mano 102b puede estar dispuesta de manera distal de un extremo más proximal de la porción superior del alojamiento 102a. La ubicación de la porción inferior del alojamiento 102b con respecto a la porción superior del alojamiento 102a se selecciona para equilibrar el peso de un dispositivo quirúrgico 100 que está conectado o que soporta el conjunto de adaptador 200 y/o el efector de extremo 300.

El alojamiento del mango 102 proporciona un alojamiento en el que está situado el mecanismo de accionamiento. El mecanismo de accionamiento está configurado para accionar ejes y/o componentes de engranajes con el fin de llevar a cabo las diversas operaciones del dispositivo quirúrgico 100. En particular, el mecanismo de accionamiento

está configurado para accionar ejes y/o componentes de engranajes para mover selectivamente un conjunto de herramienta 304 de la unidad de carga 300 (véanse las Figuras 1A y 48) con respecto a una porción proximal del cuerpo 302 de la unidad de carga 300, para girar la unidad de carga 300 alrededor de un eje longitudinal "X" (véase la Figura 1A) con respecto al alojamiento del mango 102, para mover/aproximar un conjunto de yunque 306 y un conjunto de cartucho 308 de la unidad de carga 300 uno con respecto a otro, y/o disparar un cartucho de grapado y corte dentro del conjunto de cartucho 308 de la unidad de carga 300.

Como se ilustra en la Figura 1B, el alojamiento del mango 102 define una porción de conexión 108 configurada para aceptar un conjunto de acoplamiento de accionamiento 210, correspondiente, del conjunto de adaptador 200. Específicamente, la porción de conexión 108 del dispositivo quirúrgico 100 tiene un rebaje 108a que recibe una tapa proximal 210a (Figuras 5 y 6) del conjunto de acoplamiento de accionamiento 210 del conjunto de adaptador 200 cuando el conjunto de adaptador 200 está acoplado al dispositivo quirúrgico 100. La porción de conexión 108 aloja tres conectores de accionamiento giratorios 118, 120, 122, que están dispuestos en un plano o línea común entre sí.

Cuando el conjunto de adaptador 200 está acoplado al dispositivo quirúrgico 100, cada uno de los conectores de accionamiento giratorios 118, 120, 122, del dispositivo quirúrgico 100 se acopla con un elemento tubular 218, 220, 222, de conector giratorio correspondiente del conjunto de adaptador 200 (véase la Figura 1B). A este respecto, la interfaz entre el primer conector de accionamiento 118 y el primer elemento tubular 218 d conector correspondiente, la interfaz entre el segundo conector de accionamiento 120 y el segundo elemento tubular 220 del conector correspondiente y la interfaz entre el tercer conector de accionamiento 122 y el tercer elemento tubular 222 del conector correspondiente, están polarizadas, de tal manera que la rotación de cada uno de los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 provoca una rotación correspondiente del elemento tubular 218, 220, 222 del conector correspondiente del conjunto de adaptador 200.

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

Puesto que cada uno de los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 tiene una interfaz polarizada y/o sustancialmente no giratoria con los respectivos elementos tubulares 218, 220, 222 del conector del conjunto de adaptador 200, cuando el conjunto de adaptador 200 está acoplado al dispositivo quirúrgico 100, las fuerzas de rotación son transferidas selectivamente de los conectores de accionamiento del dispositivo quirúrgico 100 al conjunto de adaptador 200.

La rotación selectiva de los conectores de accionamiento 118, 120 y/o 122 del dispositivo quirúrgico 100 permite que el dispositivo quirúrgico 100 active selectivamente diferentes funciones de la unidad de carga 300. Por ejemplo, la rotación selectiva e independiente del primer conector de accionamiento 118 del dispositivo quirúrgico 100 corresponde a la apertura y el cierre selectivos e independientes del conjunto de herramienta 304 de la unidad de carga 300, y al accionamiento de un componente de grapado/corte del conjunto de herramienta 304 de la unidad de carga 300. Como ejemplo adicional, la rotación selectiva e independiente del segundo conector de accionamiento 120 del dispositivo quirúrgico 100 corresponde a la articulación selectiva e independiente del conjunto de herramienta 304 de la unidad de carga 300 transversal al eje longitudinal "X" (véase la Figura 1A). Además, por ejemplo, la rotación selectiva e independiente del tercer conector de accionamiento 122 del dispositivo quirúrgico 100 corresponde a la rotación selectiva e independiente de la unidad de carga 300 alrededor del eje longitudinal "X" (véase la Figura 1A) con respecto al alojamiento del mango 102 del dispositivo quirúrgico 100.

Como se ilustra en la Figura 1A, el alojamiento del mango 102 soporta una pluralidad de pulsadores de control accionados con un dedo, dispositivos basculantes y similares, para activar diversas funciones del dispositivo quirúrgico 100.

Con referencia a las Figuras 1B-2B, el conjunto de adaptador 200 incluye un alojamiento del botón exterior 202 y un tubo externo 206 que se extiende desde un extremo distal del alojamiento del botón 202. El alojamiento del botón 202 y el tubo externo 206 se configuran y dimensionan para alojar los componentes del conjunto de adaptador 200. El tubo externo 206 se dimensiona para la inserción endoscópica, en particular, el tubo externo 206 puede pasar a través de un puerto de trocar típico, cánula o similar. El alojamiento del botón 202 se dimensiona para no entrar en el puerto de trocar, cánula o similar. El alojamiento del botón 202 se configura y adapta para conectarse a la porción de conexión 108 del alojamiento del mango 102 del dispositivo quirúrgico 100.

El conjunto de adaptador 200 está configurado para convertir una rotación de cualquiera de los conectores de accionamiento 118, 120 y 122 del dispositivo quirúrgico 100 en una traslación axial útil para operar un conjunto de accionamiento 360 y un enlace de articulación 366 de la unidad de carga 300, como se ilustra en la Figura 48 y

como se describirá con mayor detalle a continuación. Como se ilustra en las Figuras 5, 6, 13, 14, 17, 18, 20, 25 a 34 y 37 a 40, el conjunto de adaptador 200 incluye un conjunto de alojamiento interior 204, proximal, que soporta de manera giratoria un primer eje proximal 212 de accionamiento, giratorio, un segundo eje de accionamiento proximal giratorio 214, y un tercer eje proximal 216 de accionamiento, giratorio, en el mismo. Cada eje proximal 212, 214, 216 de accionamiento funciona como un elemento de recepción de rotación para recibir fuerzas de rotación de los respectivos ejes de accionamiento del dispositivo quirúrgico 100, como se describe con mayor detalle, a continuación.

Tal como se ha descrito brevemente con anterioridad, el conjunto de alojamiento interior 210 del conjunto de eje 200 está configurado, asimismo, para soportar, de manera giratoria, el primer, segundo y tercer elemento tubular 218, 220 y 222 de conector, respectivamente, dispuestos en un plano o línea común entre sí. Cada uno de los elementos tubulares 218, 220, 222 de conector está configurado para ser acoplado con el primer, segundo y tercer conector de accionamiento 118, 120, 122 respectivo del dispositivo quirúrgico 100, como se describió anteriormente. Cada uno de los elementos tubulares 218, 220, 222 de conector está configurado, además, para ser acoplado con un extremo proximal del primer, segundo y tercer eje proximal 212, 214, 216 de accionamiento, respectivo.

El conjunto de alojamiento interior 210 también incluye, como se ilustra en las Figuras 6, 17, 27 y 28, un primer, un segundo y un tercer elemento de desplazamiento 224, 226 y 228 dispuestos de manera distal con respecto al primer, segundo y tercer elemento tubular 218, 220, 222 de conector, respectivo. Cada uno de los elementos de desplazamiento 224, 226 y 228 está dispuesto alrededor del primer, segundo y tercer eje proximal de 212, 214 y 216 de accionamiento, giratorio, respectivo. Los elementos de desplazamiento 224, 226 y 228 actúan sobre los respectivos elementos tubulares 218, 220 y 222 de conector para ayudar a mantener los elementos tubulares 218, 220 y 222 de conector acoplados con el extremo distal de los respectivos conectores de accionamiento giratorios 118, 120, 122, del dispositivo quirúrgico 100 cuando el conjunto de adaptador 200 está conectado al dispositivo quirúrgico 100.

En particular, el primer, segundo y tercer elemento de desplazamiento 224, 226 y 228 funciona para desplazar los elementos tubulares 218, 220 y 222 de conector, respectivos, en una dirección proximal. De esta manera, durante el montaje del conjunto de adaptador 200 en el dispositivo quirúrgico 100, si el primer, segundo y/o tercer elemento tubular 218, 220 y/o 222 de conector están desalineados con los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100, el primer, el segundo y/o el tercer elemento de desplazamiento 224, 226 y/o 228 están comprimidos. Por lo tanto, cuando se acciona el dispositivo quirúrgico 100, los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 girarán y el primer, segundo y/o tercer elemento de desplazamiento 224, 226 y/o 228 harán que el respectivo o respectivos primer, segundo y/o tercer elemento tubular 218, 220 y/o 222 de conector se deslicen hacia atrás de manera proximal, acoplando de manera efectiva los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 al primer, segundo y/o tercer eje proximal 212, 214 y 216 de accionamiento del conjunto de alojamiento interior 210.

El conjunto de adaptador 200 incluye una pluralidad de conjuntos de transmisión/conversión de fuerza/rotación, cada uno dispuesto dentro del conjunto de alojamiento interior 204 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 conector de accionamiento 118, 120 y 122, giratorio, del instrumento quirúrgico 100 antes de la transmisión de dicha velocidad/fuerza rotacional a la unidad de carga 300.

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

Tal como se muestra en las Figuras 5, 6 y 24 a 31, el primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240 incluye el primer eje proximal 212, de accionamiento, giratorio, que, como se describió anteriormente, está soportado de manera giratoria en el interior del conjunto de alojamiento interior 204. El primer eje proximal 212 de accionamiento, giratorio, incluye una porción de extremo proximal no circular o conformada, configurada para la conexión con el primer conector 218 que está conectado al primer conector 118 respectivo del dispositivo quirúrgico 100. El primer eje proximal 212 de accionamiento, giratorio, incluye una porción de extremo distal 212b que tiene un perfil o superficie exterior roscado.

El primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240 incluye además una tuerca de accionamiento acoplada 244 acoplada de manera giratoria a la porción de extremo distal roscada 212b del primer eje de transmisión proximal giratorio 212, y que se dispone de manera deslizante dentro del tubo externo 206. La tuerca de

accionamiento acoplada 244 se incrusta de manera deslizante dentro de la porción proximal del tubo central del tubo externo 206 para evitar que gire a medida que gira el primer eje de transmisión proximal giratorio 212. De esta manera, a medida que se gira el primer eje de transmisión proximal giratorio 212, la tuerca de accionamiento acoplada 244 se traslada a lo largo de la porción de extremo distal roscada 212b del primer eje de transmisión proximal giratorio 212 y, a su vez, a través y/o a lo largo del tubo externo 206.

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 manera 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 (Figura 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.

En funcionamiento, cuando se gira el primer eje proximal 212, de accionamiento, giratorio, debido a una rotación del primer elemento tubular 218 del conector, como resultado de la rotación del primer conector de accionamiento 118 respectivo del dispositivo quirúrgico 100, se hace que la tuerca de acoplamiento 244 de accionamiento se traslade axialmente a lo largo del primer eje distal 242 de accionamiento. Cuando se provoca que la tuerca de accionamiento acoplada 244 se traslade axialmente a lo largo del primer eje de transmisión distal 242, se provoca que el miembro de accionamiento distal 248 se traslade axialmente con relación al tubo externo 206. Un miembro de accionamiento distal 248 se traslada axialmente, con el miembro de conexión 247 conectado al mismo y acoplado con el miembro de accionamiento 374 del conjunto de accionamiento 360 de la unidad de carga 300 (Figura 48), el miembro de accionamiento distal 248 provoca la traslación axial simultánea del miembro de accionamiento 374 de la unidad de carga 300 para efectuar un cierre del conjunto de herramienta 304 y un disparo del conjunto de herramienta 304 de la unidad de carga 300.

Con referencia a las Figuras 5 a 11, 19 y 23 a 31, el segundo conjunto convertidor 250 de accionamiento del conjunto de adaptador 200 incluye el segundo eje proximal 214 de accionamiento soportado de manera giratoria en el interior del conjunto de alojamiento interior 204. El segundo eje de accionamiento proximal giratorio 214, incluye una porción de extremo proximal no circular o conformada, configurada para la conexión con el segundo conector o acoplador 220 que está conectado al segundo conector 120 respectivo del dispositivo quirúrgico 100. El segundo eje de transmisión proximal giratorio 214 incluye además una porción de extremo distal 214b que tiene un perfil o superficie exterior roscada.

La porción de extremo distal 214b del eje proximal 214 de accionamiento está acoplada de manera roscada con un alojamiento 252a del rodamiento de articulación de un conjunto de rodamiento de articulación 252. El conjunto de rodamiento de articulación 252 incluye un alojamiento 252a que soporta un rodamiento de articulación 253 que tiene una pista interior 253b que puede girar independientemente con respecto a una pista exterior 253a. El alojamiento 252a del rodamiento de articulación tiene un perfil exterior no circular, por ejemplo, con forma de lágrima, que está dispuesto de manera deslizante y no giratoria en el interior de un orificio 204c complementario (Figuras 25, 26, 29 y 33) del cubo 204a del alojamiento interior.

El segundo conjunto convertidor 250 de accionamiento del conjunto de adaptador 200 incluye, además, una barra de articulación 258 que tiene una porción proximal 258a fijada a la pista interior 253b del rodamiento de articulación 253. Una porción distal 258b de la barra de articulación 258 incluye una ranura 258c en la misma, que está configurada para aceptar una porción 366, por ejemplo, un indicador, un enlace de articulación (Figura 48) de la unidad de carga 300. La barra de articulación 258 funciona como un elemento de transmisión de fuerza a los componentes de la unidad de carga 300, como se describe con mayor detalle a continuación.

Con respecto además al conjunto de rodamiento de articulación 252, el conjunto de rodamiento de articulación 252 es tanto giratorio como trasladable longitudinalmente. Adicionalmente, se prevé que el conjunto de rodamiento de articulación 252 permita un movimiento giratorio libre y sin obstáculos de la unidad de carga 300 cuando sus miembros de mordaza 306, 308 están en una posición aproximada y/o cuando los miembros de mordaza 306, 308 están articulados (Figura 48).

En funcionamiento, a medida que el segundo eje proximal 214 de accionamiento gira debido a una rotación del segundo elemento tubular 220 del conector, como resultado de la rotación del segundo conector de accionamiento 120 del dispositivo quirúrgico 100, se hace que el conjunto de rodamiento de articulación 252 se traslade axialmente a lo largo de la porción de extremo distal 214b roscada del segundo eje proximal 214 de accionamiento, que, a su vez, hace que la barra de articulación 258 se traslade axialmente con respecto al tubo 206 exterior. A medida que la barra de articulación 258 se traslada axialmente, la barra de articulación 258, al estar acoplada al enlace de articulación 366 de la unidad de carga 300, hace que la traslación axial simultánea del enlace de articulación 366 de la unidad de carga 300 efectúe una articulación del conjunto de herramienta 304 (Figura 48). La barra de articulación

258 se asegura a la pista interna 253b del rodamiento de articulación 253 y por lo tanto es libre de girar alrededor del eje longitudinal X-X con relación a la pista exterior 253a del rodamiento de articulación 253.

Como se ilustra en las Figuras 6, 17, 18, 20 a 23, 25 a 28, 31 y 37 a 40 y, como se mencionó anteriormente, el conjunto de adaptador 200 incluye un tercer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 260 soportado en el conjunto de alojamiento interior 204. El tercer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 260 incluye una corona dentada 266 de rotación soportada de manera fija y conectada al alojamiento del botón exterior 202. La corona dentada 266 define un conjunto interno de dientes de corona 266a (Figura 6). La corona dentada 266 incluye un par de salientes 266b diametralmente opuestos, que se extienden radialmente (Figura 6) que sobresalen de un borde exterior de la misma. Los salientes 266b están dispuestos en el interior de los rebajes definidos en el alojamiento del botón exterior 202, de tal manera que la rotación de la corona dentada 266 da como resultado la rotación del alojamiento del botón exterior 202, y viceversa.

El tercer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 260 incluye, además, el tercer eje proximal 216 de accionamiento, giratorio, que, como se describió anteriormente, está soportado de manera giratoria en el interior del conjunto de alojamiento interior 204. El tercer eje proximal 216 de accionamiento, giratorio, incluye una porción de extremo proximal no circular o conformada, configurada para la conexión con el tercer conector 222 que está conectado al tercer conector 122 respectivo del dispositivo quirúrgico 100. El tercer eje proximal 216 de accionamiento, giratorio, incluye un engranaje recto 216a polarizado en un extremo distal del mismo. Un engranaje recto de inversión 264 acopla el engranaje recto 216a del tercer eje proximal 216 de accionamiento, giratorio, a los dientes de engranaje 266a de la corona dentada 266.

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

El conjunto de adaptador 200 incluye, además, como se ve en las Figuras 1B, 3 a 5, 16, 17, 20 y 24 a 26, un pulsador de fijación/separación 272 soportado sobre el mismo. Específicamente, el pulsador 272 está soportado en el conjunto de acoplamiento de accionamiento 210 del conjunto de adaptador 200, y es desplazado por un elemento de desplazamiento 274 a una situación no activada. El pulsador 272 incluye un reborde o repisa 272a formado en el mismo, que está configurado para encajar a presión detrás de un reborde o repisa 108b correspondiente definido a lo largo del rebaje 108a de la porción de conexión 108 del dispositivo quirúrgico 100. En uso, cuando el conjunto de adaptador 200 está conectado al dispositivo quirúrgico 100, el reborde 272a del pulsador 272 está dispuesto detrás del reborde 108b de la porción de conexión 108 del dispositivo quirúrgico 100, para fijar y retener el conjunto de adaptador 200 y el dispositivo quirúrgico 100 entre sí. Para permitir la desconexión del conjunto de adaptador 200 y el dispositivo quirúrgico 100 uno de otro, el pulsador 272 es presionado o accionado, contra el desplazamiento del elemento de desplazamiento 274, para desacoplar el reborde 272a del pulsador 272 y el reborde 108b de la porción de conexión 108 del dispositivo quirúrgico 100.

Con referencia a las Figuras 1A, 2A, 2B, 3 a 5 y 24 a 26, el conjunto de adaptador 200 incluye, además, un mecanismo de bloqueo 280 para fijar la posición axial y la orientación radial del miembro de accionamiento distal 248. El mecanismo de bloqueo 280 incluye un pulsador 282 soportado de manera deslizante en el alojamiento del botón exterior 202. El botón de bloqueo 282 se conecta a una barra de accionamiento 284 que se extiende longitudinalmente a través del tubo externo 206. La barra de accionamiento 284 se mueve tras un movimiento del pulsador 282 de bloqueo. Tras una cantidad predeterminada de movimiento del pulsador 282 de bloqueo, un extremo distal de la barra de accionamiento 284 se puede desplazar hasta el contacto con un bloqueo (no mostrado), lo que hace que el bloqueo levante un elemento de leva 288 (Figura 24) desde un rebaje 249 en el miembro de accionamiento distal 248. Cuando el elemento de leva 288 está acoplado con el rebaje 249 (por ejemplo, al menos parcialmente en el interior del rebaje 249, véanse las Figuras 6 y 24), el acoplamiento entre el elemento de leva 288 y el miembro de accionamiento distal 248 bloquea de manera efectiva la posición axial y rotacional del efector de extremo 300 que está acoplado con el miembro de conexión 247.

En funcionamiento, para bloquear la posición y/o la orientación del miembro de accionamiento distal 248, un usuario mueve el pulsador 282 de bloqueo de una posición distal a una posición proximal (Figuras 25 y 26), provocando de este modo el bloqueo (no mostrado) para desplazarse de manera proximal, de tal manera que una cara distal del bloqueo se sale del contacto con el elemento de leva 288, lo que hace que el elemento de leva 288 se levante en el rebaje 249 del miembro de accionamiento distal 248. De esta manera, se evita que el miembro de accionamiento distal 248 realice un movimiento distal y/o proximal. Cuando el pulsador 282 de bloqueo es desplazado de la posición proximal a la posición distal, el extremo distal de la barra de accionamiento 284 se desplaza de manera distal hacia el bloqueo, contra el desplazamiento de un elemento de desplazamiento (no mostrado), para forzar al

elemento de leva 288 a salir del rebaje 249, permitiendo de este modo la traslación axial sin obstáculos y el movimiento radial del miembro de accionamiento distal 248.

Con referencia a las Figuras 1B, 6, 12A-15 y 25-28, el conjunto de adaptador 200 incluye un conjunto eléctrico 290 soportado sobre y en el alojamiento del botón exterior 202 y en el conjunto de alojamiento interior 204. El conjunto eléctrico 290 incluye un conector eléctrico 292, soportado en una placa de circuito 294, para la conexión eléctrica a un enchufe eléctrico 190 correspondiente dispuesto en la porción de conexión 108 del dispositivo quirúrgico 100.

Con particular referencia a las Figuras 12A-12D, el conector eléctrico 292 incluye una pluralidad de pines de contacto eléctrico 293 y un alojamiento o alojamiento del conector 295. Los pines de contacto eléctrico 293 sirven para permitir la calibración y la comunicación de la información del ciclo de vida a la placa de circuito del dispositivo quirúrgico 100 a través de enchufes eléctricos 190 que están conectados eléctricamente a la placa de circuito (no mostrada) del dispositivo quirúrgico 100.

Cada pin de contacto eléctrico 293 incluye una porción distal 293a y una porción proximal 293b. La porción distal 293a de cada pin de contacto 293 está configurada para acoplarse a la placa de circuito 294, por ejemplo, mediante soldadura. La porción proximal 293b de cada pin de contacto 293 está configurada para enganchar de manera liberable el enchufe eléctrico correspondiente 190 dispuesto en la porción de conexión 108 del dispositivo quirúrgico 100. Con referencia continua a las Figuras 12A-12D, la porción distal 293a de cada pin de contacto eléctrico 293 se ahúsa para facilitar la inserción en los orificios 294a (Figura 12B) de la placa de circuito 294. La porción proximal 293b de cada pin de contacto eléctrico 293 incluye una sección transversal rectangular y está ahusada y achaflanada para facilitar el enganche y desenganche del enchufe eléctrico 190.

Además, cada pin de contacto eléctrico 293 incluye un orificio 293c que se extiende lateralmente a través del mismo. El orificio 293c está configurado para facilitar la conexión entre los pines de contacto eléctrico 293 y el alojamiento 295. Se prevé que el alojamiento 295 esté sobremoldeado, de manera que partes del sobremoldeo se extiendan a través de los orificios 293c en los pines de contacto eléctrico 293. Como puede apreciarse, el enganche entre los pines de contacto eléctrico 293 y el alojamiento 295 ayuda a mantener la alineación adecuada de los pines 293 para facilitar aún más el enganche entre el conector eléctrico 292 y la placa de circuito 294 y el enchufe eléctrico 190, y para facilitar aún más el enganche entre el conector eléctrico 292 y el enchufe eléctrico 190. Si bien se muestran siete pines de contacto eléctrico 293, se prevé que se incluyan más o menos pines de contacto eléctrico 293 con el conjunto eléctrico 290.

Con referencia continua a las Figuras 12A-12D, el alojamiento 295 del conector eléctrico 292 incluye una sección transversal rectangular. La sección transversal rectangular del alojamiento 295 está configurada para acoplarse con una abertura rectangular de la tapa proximal 210a (Figuras 5 y 6) del conjunto de acoplamiento de transmisión 210 para evitar el movimiento radial entre estas.

El alojamiento 295 también incluye una pluralidad de salientes 297 que se extienden desde el mismo. Cada uno de los salientes 297 incluye una cara distal 297a y una cara proximal 297b. La cara distal 297a de cada saliente 297 está configurada y posicionada para hacer contacto con la placa de circuito 294 durante la inserción del conector eléctrico 292. Por lo tanto, la cara distal 297a de cada saliente 297 evita que los pines de contacto eléctrico 293 del conector eléctrico 292 se inserten demasiado distalmente en los orificios 294a de la placa de circuito 294. Mientras que la cara distal 297a de cada saliente 297 se ilustra al ras con una cara distal 295a del alojamiento 295 (Figura 12D), se prevé que la cara distal 297a de cada saliente 297 esté posicionada más proximal o distalmente que la cara distal 295a del alojamiento 295. La cara proximal 297b de cada saliente 297 está configurada y posicionada para evitar el desacoplamiento entre el conector eléctrico 292 y la placa de circuito 294, por ejemplo, durante el desacoplamiento entre el dispositivo quirúrgico 100 y el conjunto de adaptador 200. Más particularmente, una superficie de la tapa proximal 210 del conjunto eléctrico 290 está configurada para que colinde con la cara proximal 297b de al menos uno o todos los salientes 297, evitando por lo tanto el movimiento proximal del conector eléctrico 292 con respecto a la placa de circuito 294. En la modalidad ilustrada, dos salientes 297 se extienden desde una primera superficie 295b del alojamiento 295 y dos salientes 297 se extienden desde una segunda superficie 295c del alojamiento 295. Sin embargo, el alojamiento 295 puede incluir más o menos salientes 297.

El conjunto eléctrico 290 incluye además una galga extensiométrica 296 conectada eléctricamente a la placa de circuito 294. La galga extensiométrica 296 se proporciona con una muesca 296a que se configura y adapta para recibir el vástago 204d del buje 204a del conjunto de alojamiento interno 204. El vástago 204d del cubo 204a funciona para restringir el movimiento de rotación de la galga extensiométrica 296. Como se ilustra en las Figuras 25 a 28, el primer eje proximal 212, de accionamiento, giratorio, se extiende a través de la galga extensiométrica 296. La galga extensiométrica 296 proporciona una retroalimentación de circuito cerrado a una carga de disparo/sujeción presentada mediante el primer eje de transmisión proximal giratorio 212.

El conjunto eléctrico 290 incluye, además, un anillo deslizante 298 dispuesto dentro del tubo externo 206. El anillo deslizante 298 está en conexión eléctrica con la placa de circuito 294. 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.

- 5 El conjunto eléctrico 290 puede incluir una cánula de anillo deslizante o elemento tubular 299 posicionado en el tubo central del tubo 206 para proteger y/o apantallar los cables que se extienden desde el anillo deslizante 298.

10 Pasando ahora a las Figuras 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 de alojamiento interior 204 incluye un cubo 204a que tiene una pared anular 204b orientada de manera distal que define un perfil exterior sustancialmente circular, y que define un rebaje o taladro 204c interior sustancialmente en forma de lágrima. El taladro 204c del cubo 204a está conformado y dimensionado para recibir de manera deslizante el conjunto de rodamiento de articulación 252 en el interior del mismo.

15 El conjunto de alojamiento interior 204 incluye una placa 254a de anillo (Figura 34) fijada a una cara distal de la pared anular 204b orientada de manera distal con respecto al cubo 204a. La placa 254a define una abertura 254e a través de la misma que está dimensionada y formada en la misma para alinearse con el segundo eje proximal 214 de accionamiento y recibir de manera giratoria una punta distal 214c del segundo eje proximal 214 de accionamiento. De esta manera, la punta distal 214c del segundo eje proximal 214 de accionamiento es soportada, y se evita que se aleje radialmente de un eje de rotación longitudinal del segundo eje proximal 214 de accionamiento a medida que el segundo eje proximal 214 de accionamiento se gira para trasladar axialmente el conjunto de rodamiento de articulación 252.

25 Como se ilustra en las Figuras 14, 32, 39 y 40, el cubo 204a define una característica (por ejemplo, un vástago o similar) 204d que sobresale del mismo, y que funciona para acoplar la muesca 296a de la galga extensiométrica 296 del conjunto eléctrico 290 para medir las fuerzas experimentadas por el eje 212 a medida que el dispositivo quirúrgico 100 es accionado.

30 Con referencia a las Figuras 35 a 40, se muestra y describe un casquillo de placa 230 del conjunto de alojamiento interior 204. El casquillo 230 de la placa se extiende a través del cubo 204a del conjunto de alojamiento interior 204 y está fijado al cubo 204a mediante elementos de fijación. El casquillo de la placa 230 define tres aberturas 230a, 230b, 230c que se alinean con y reciben en el mismo de manera giratoria los respectivos ejes de transmisión proximal primero, segundo y tercero 212, 214, 216. El casquillo de la placa 230 proporciona una superficie contra la cual los miembros de desplazamiento primero, el segundo y tercero 224, 226 y 228 entran en contacto o se apoyan.

40 Mientras que el casquillo de placa 230 se ha mostrado y descrito como una pieza monolítica unitaria, como se ilustra en las Figuras 6 y 37-40, se prevé, y se encuentra dentro del alcance de la presente solicitud, que el casquillo de placa 230 se pueda separar en varias partes que incluyen, pero no se limitan a, como se ve en las Figuras 40-42, una placa de soporte 230' que se extiende a través de los ejes de accionamiento 212, 214, 216, y un casquillo separado para cada uno de los ejes de accionamiento 212, 214, 216 y dispuesto entre la placa de soporte 230' y el cubo 204a del conjunto de alojamiento interior 204. La placa de soporte 230' puede incluir un par de ranuras 230a', 230b' formadas en la misma, que están configuradas y adaptadas para recibir las lengüetas 296b de la galga extensiométrica 296 que sobresalen axialmente de la misma.

45 Pasando ahora a las Figuras 43 a 47, se muestra y se describirá un conjunto de alojamiento 204' interior de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. Para reducir los incidentes de sacudida (es decir, el extremo distal 214b del segundo eje proximal 214 de accionamiento que se aleja radialmente de un eje de rotación longitudinal del mismo) del segundo eje proximal 214 de accionamiento a medida que el eje 214 de accionamiento gira para trasladar axialmente el conjunto de rodamiento de articulación 252, el conjunto de alojamiento 204' interior puede incluir una estructura de refuerzo o un conjunto de soporte 254'. El conjunto de soporte 254' incluye una primera placa 254a' y una segunda placa 254b' conectada integralmente y separada a una distancia de la primera placa 254a' por una pluralidad de bielas 254c' que se extienden entre ellas.

50 La primera placa 254a' está dispuesta contigua o muy cerca de la corona dentada 266 y define una abertura 254d' a través de la misma. La abertura 254d' está dimensionada y formada en la primera placa 254a' para alinearse con el segundo eje proximal 214 de accionamiento y permitir que el segundo eje proximal 214 de accionamiento gire libremente en el interior de la misma. La segunda placa 254b' está separada de la primera placa 254a' para estar dispuesta en un extremo libre distal del segundo eje proximal 214 de accionamiento. La segunda placa 254b' define una abertura 254e' a través de la misma. La abertura 254e' está dimensionada y formada en la segunda placa o resalte 254b' para alinearse con el segundo eje proximal 214 de accionamiento y para recibir de manera giratoria una punta distal 214c del segundo eje proximal 214 de accionamiento.

60 De esta manera, la punta distal 214c del segundo eje proximal 214 de accionamiento es soportada, y se evita que se aleje radialmente de un eje de rotación longitudinal del segundo eje proximal 214 de accionamiento a medida que el

65

segundo eje proximal 214 de accionamiento se gira para trasladar axialmente el conjunto de rodamiento de articulación 252.

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

De acuerdo con la presente invención, una longitud total del conjunto de adaptador 200 se ha reducido en comparación con los conjuntos de adaptador anteriores que se han desarrollado para transmitir/convertir fuerzas/rotaciones desde el dispositivo quirúrgico 100 a la unidad de carga 300. Al reducir la longitud total del conjunto de adaptador 200, el centro de gravedad de un dispositivo quirúrgico ensamblado 100, el conjunto de adaptador 200 y la unidad de carga 300 se han desplazado de manera proximal en comparación con el centro de gravedad de un dispositivo quirúrgico ensamblado 100, un conjunto de adaptador anterior y una unidad de carga 300. De este modo, se ha aumentado el nivel de comodidad para el usuario final mediante la utilización del sistema quirúrgico electromecánico de la presente invención, y se ha disminuido el nivel de fatiga.

En funcionamiento, cuando el usuario activa un pulsador del dispositivo quirúrgico 100, 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, a continuación, puede abrir, cerrar, rotar, articular o disparar dependiendo de la función del pulsador presionado. El software también proporciona retroalimentación al usuario, encendiendo o apagando luces de colores de una manera definida para indicar el estado del dispositivo quirúrgico 100, el conjunto de adaptador 200 y/o la unidad de carga 300.

Se puede hacer referencia a la Publicación de Patente de los Estados Unidos Número 2009/0314821, presentada el 31 de agosto de 2009, titulada "TOOL ASSEMBLY FOR A SURGICAL STAPLING DEVICE" para una explicación detallada de la construcción y el funcionamiento de la unidad de carga 300, como se ilustra en las Figuras 1 y 48.

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

Se comprenderá que se pueden realizar diversas modificaciones a las modalidades de los conjuntos de adaptador descritos en el presente documento. Por lo tanto, la descripción anterior no debe ser interpretada como limitativa, sino meramente como ejemplos de modalidades. Los expertos en la técnica imaginarán otras modificaciones dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de adaptador (200) para interconectar de manera selectiva una unidad de carga quirúrgica (300) que está configurada para realizar una función y un dispositivo quirúrgico (100) que está configurado para accionar la unidad de carga, la unidad de carga que incluye al menos un miembro de accionamiento trasladable axialmente (360), y el dispositivo quirúrgico que incluye al menos un eje de accionamiento giratorio (118, 120, 122), el conjunto de adaptador que comprende:
 - un alojamiento (202) configurado y adaptado para la conexión con el dispositivo quirúrgico y para estar en comunicación operativa con cada uno del al menos un eje de accionamiento giratorio del dispositivo quirúrgico;
 - un tubo externo (206) que tiene un extremo proximal soportado por el alojamiento y un extremo distal configurado y adaptado para la conexión con la unidad de carga, en el que el extremo distal del tubo externo está en comunicación operativa con cada uno del al menos uno miembro de accionamiento axialmente trasladable de la unidad de carga;
 - al menos un conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación (240, 250, 260) para interconectar un eje de accionamiento respectivo del dispositivo quirúrgico y un miembro de accionamiento axialmente trasladable respectivo de la unidad de carga; y
 - un conjunto eléctrico (290) soportado dentro de al menos uno del alojamiento y el tubo externo, el conjunto eléctrico que incluye:
 - una placa de circuito (294); y
 - un conector eléctrico (292) que incluye un alojamiento del conector (295) acoplado a una pluralidad de pines de contacto eléctrico (293), la pluralidad de pines de contacto eléctrico están conectados eléctricamente a la placa de circuito y están configurados y adaptados para conectarse eléctricamente de manera selectiva a un enchufe eléctrico complementario (190) del dispositivo quirúrgico, en el que cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico se extiende a través del alojamiento del conector.
2. El conjunto de adaptador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto eléctrico incluye un alojamiento del conector único (295), y en el que cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico se extiende a través del alojamiento del conector único.
3. El conjunto de adaptador de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico está fijo para moverse con relación al alojamiento del conector único.
4. El conjunto de adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alojamiento del conector está asegurado a la pluralidad de pines de contacto eléctrico mediante sobremoldeo.
5. El conjunto de adaptador de acuerdo con la reivindicación 4, en el que cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico incluye un orificio que se extiende a través de este, y en el que una porción del alojamiento del conector se extiende a través del orificio de cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico.
6. El conjunto de adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una porción proximal (293b) de cada uno de los pines de contacto eléctrico de la pluralidad de pines de contacto eléctrico incluye una sección transversal rectangular.
7. El conjunto de adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alojamiento del conector incluye al menos un saliente (297) que se extiende desde una superficie del mismo, una cara distal (297a) del al menos un saliente está configurada para apoyarse en la placa de circuito cuando la pluralidad de pines de contacto eléctrico están conectados eléctricamente a la placa de circuito.
8. El conjunto de adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alojamiento del conector incluye al menos un saliente (297) que se extiende desde una superficie del mismo, una cara proximal (297b) del al menos un saliente está configurada para que colinde con una superficie de la tapa proximal (210) para evitar que se desenganche accidentalmente entre el conector eléctrico y la placa de circuito.
9. El conjunto de adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conjunto eléctrico comprende además una galga extensométrica (296) soportada y conectada eléctricamente a la

placa de circuito, en el que un eje de accionamiento giratorio (212) del dispositivo quirúrgico se extiende a través de la galga extensométrica.

- 5 10. El conjunto de adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conjunto eléctrico comprende además un anillo deslizante (298), dispuesto alrededor de una porción de un primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación (240), en el que el anillo deslizante está en conexión eléctrica con la placa de circuito, y en el que el anillo deslizante incluye un contacto eléctrico (298a) soportado en el mismo para mantener el contacto eléctrico con al menos un componente eléctrico dentro del conjunto de adaptador.
- 10 11. El conjunto de adaptador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alojamiento del conector (295) incluye una sección transversal rectangular configurada para acoplarse con una abertura rectangular de una tapa proximal (210a) de un conjunto de acoplamiento de accionamiento (210) del conjunto de adaptador.
- 15

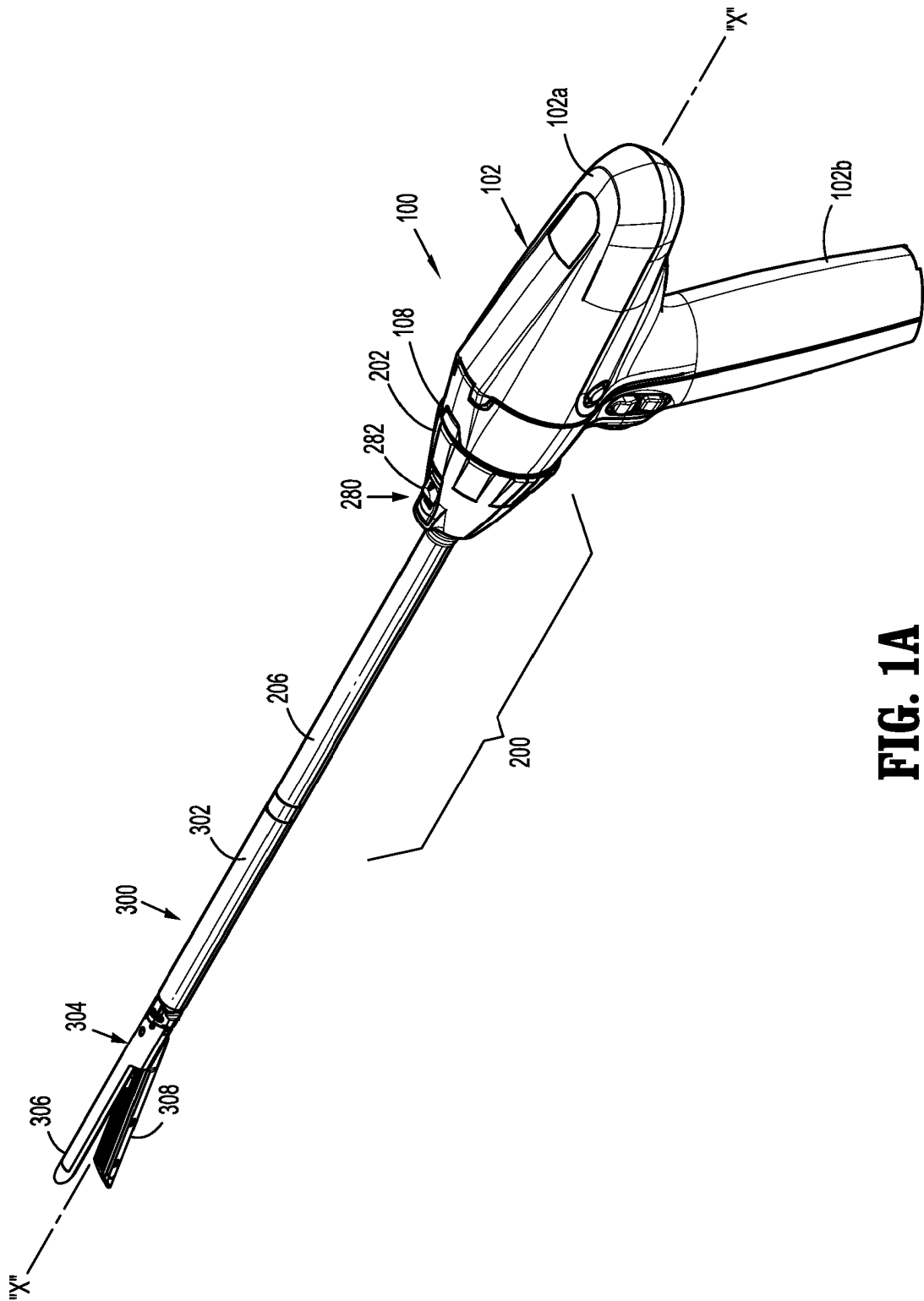


FIG. 1A

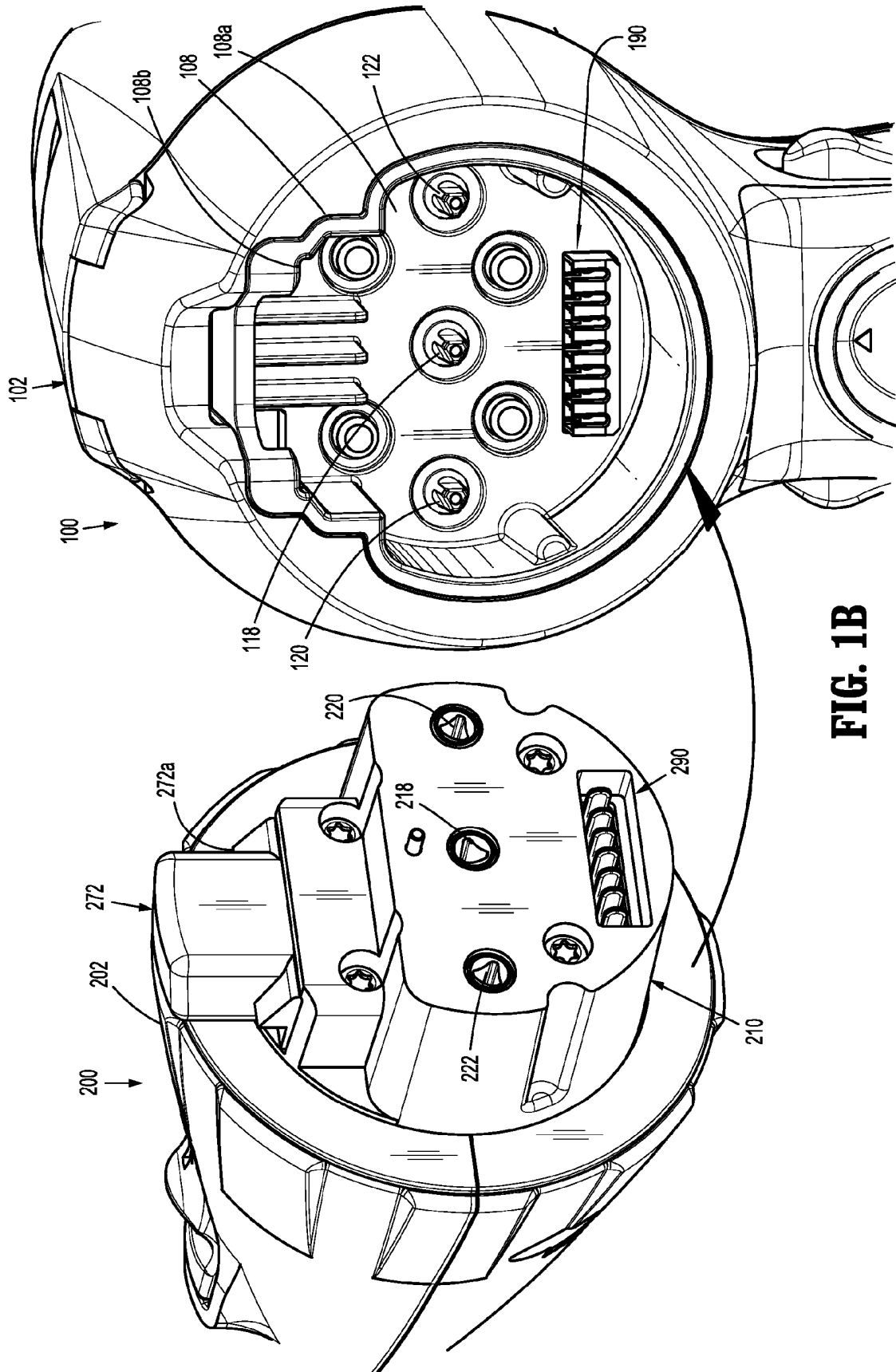
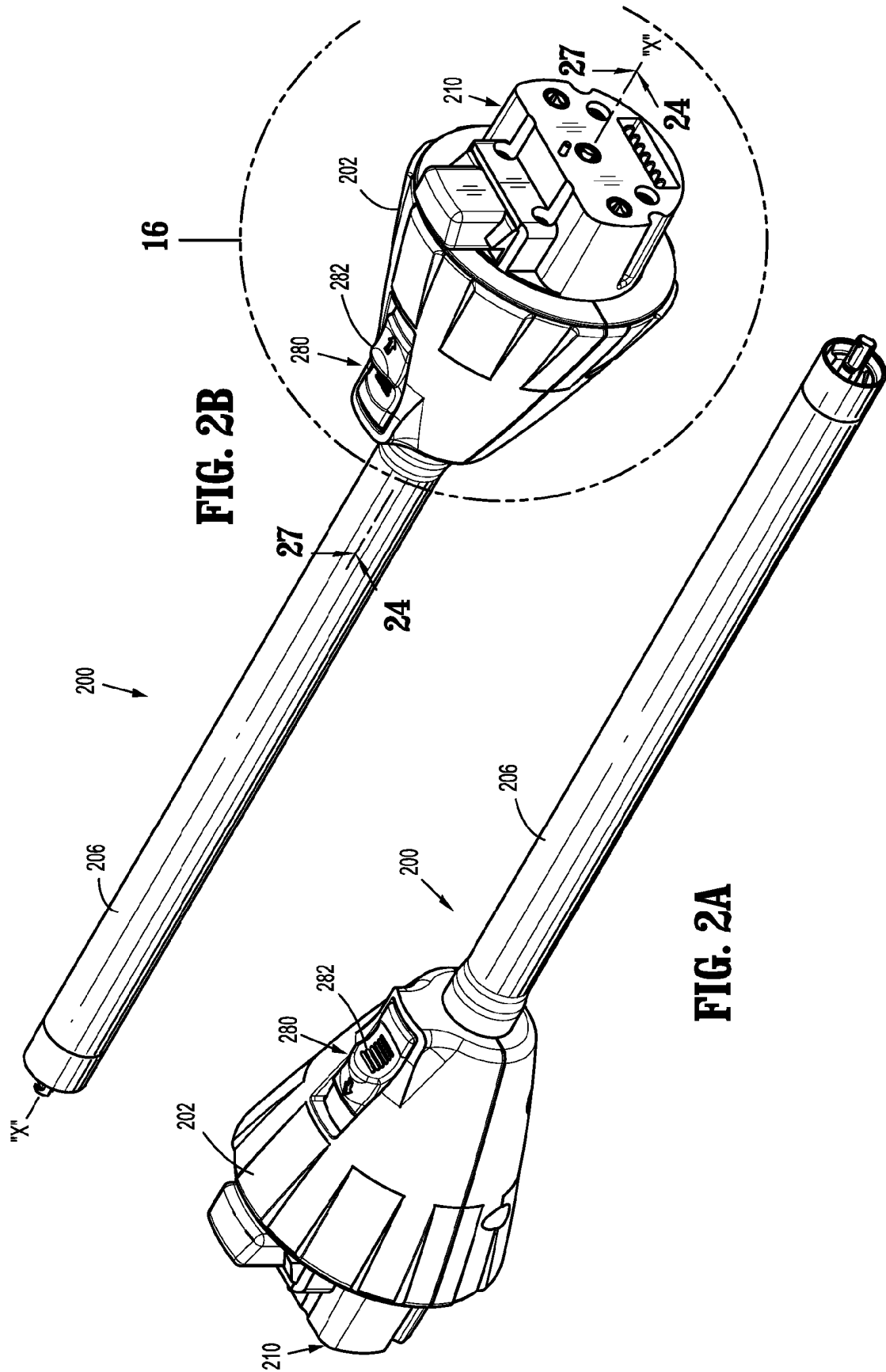


FIG. 1B



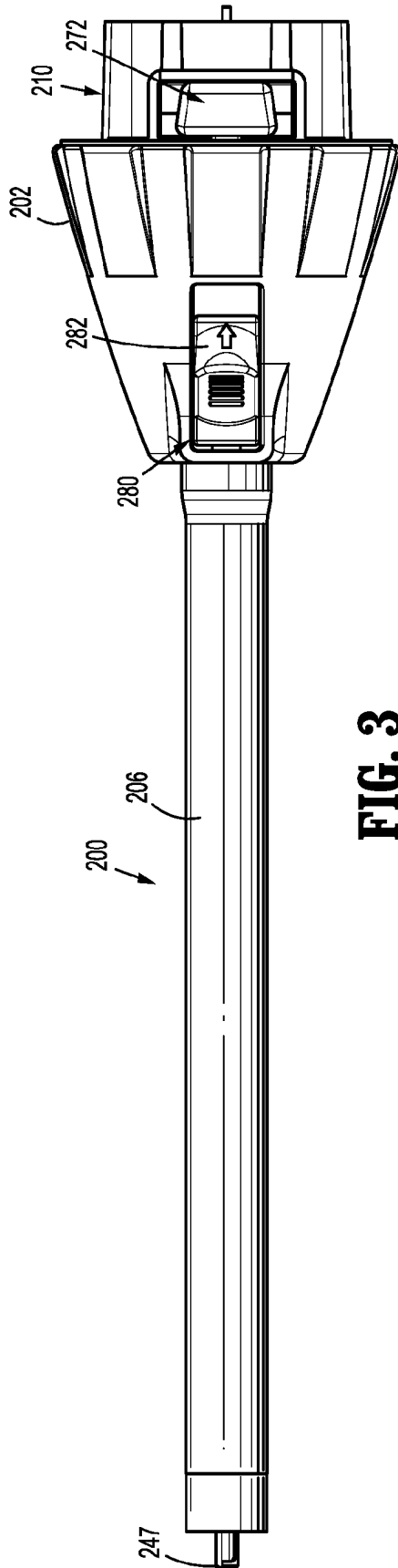


FIG. 3

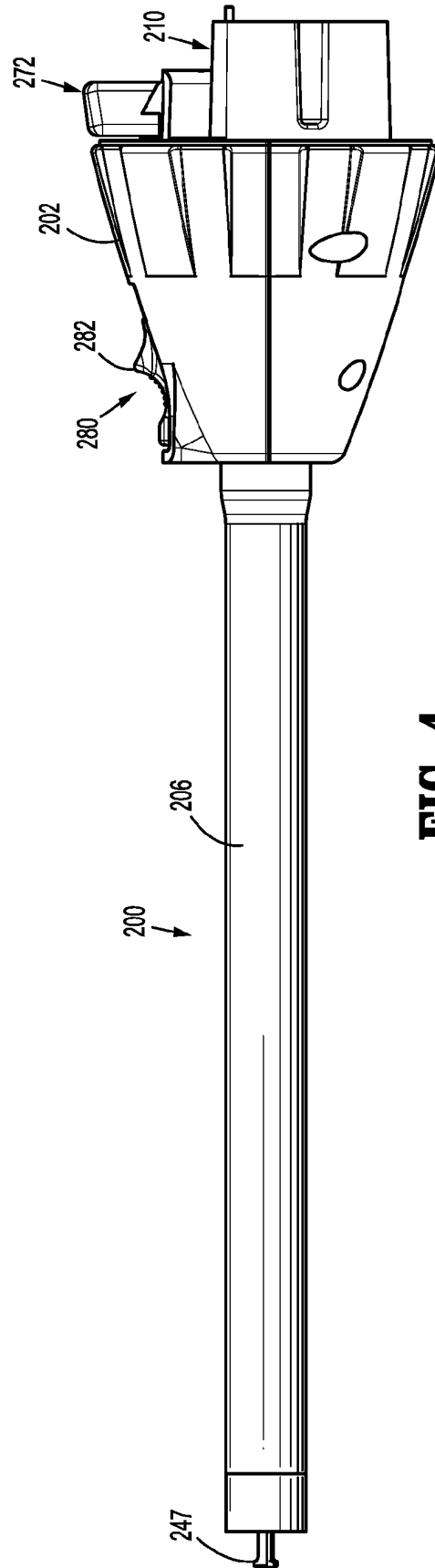


FIG. 4

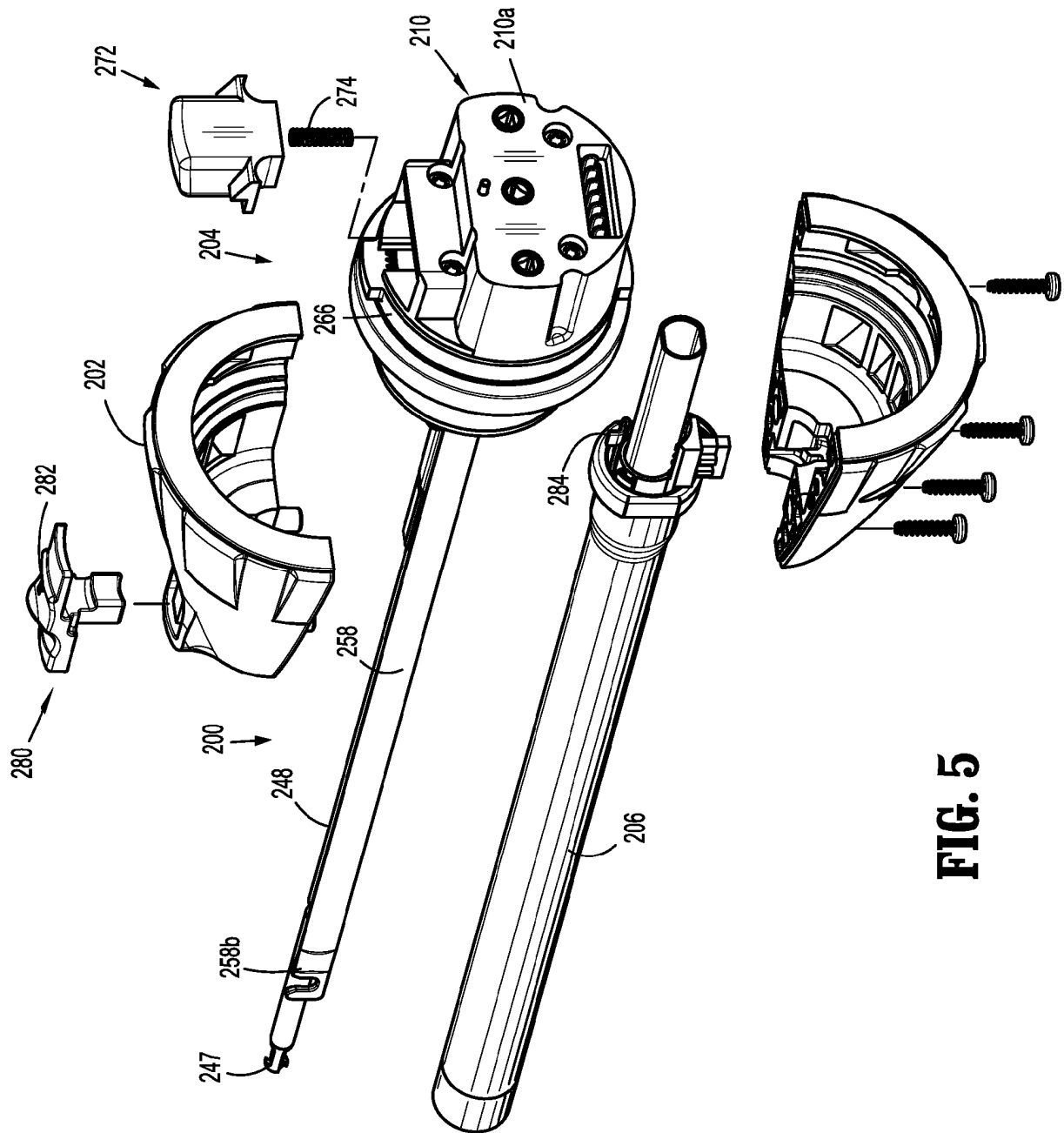


FIG. 5

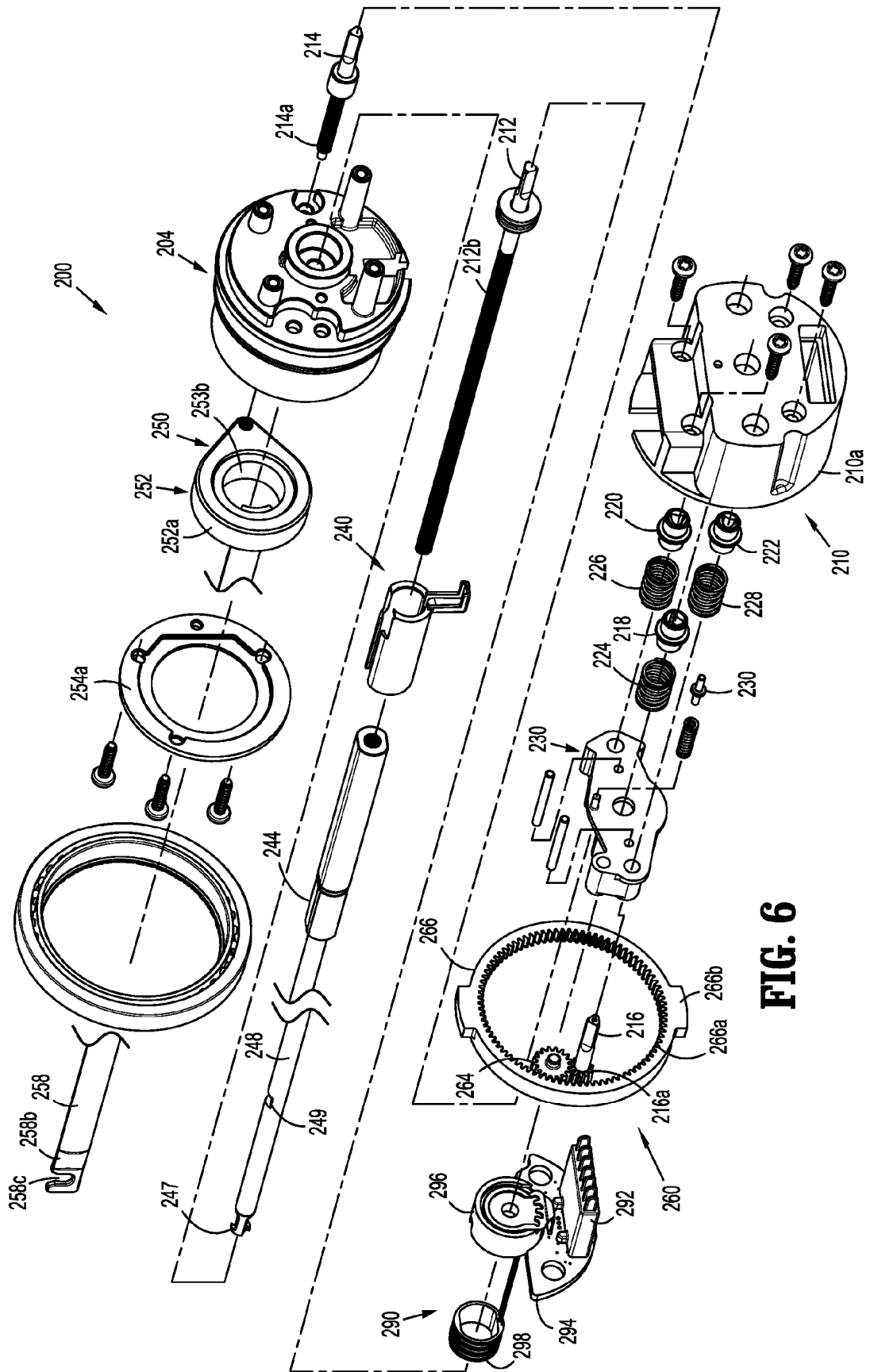


FIG. 6

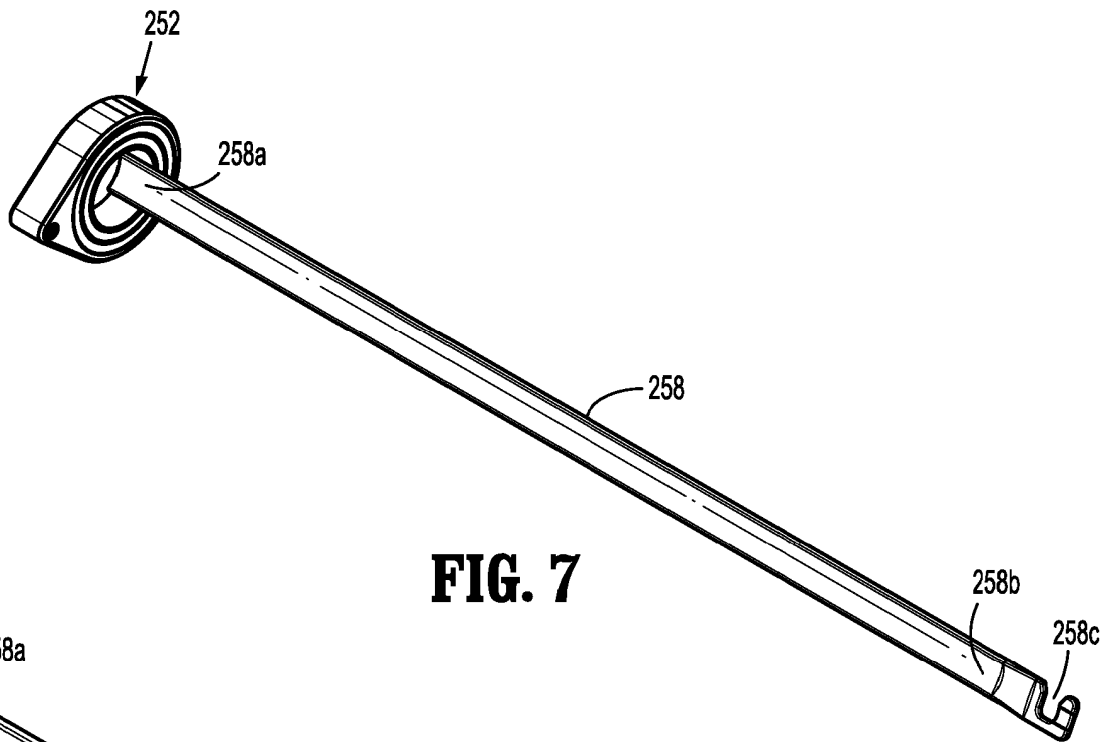


FIG. 7

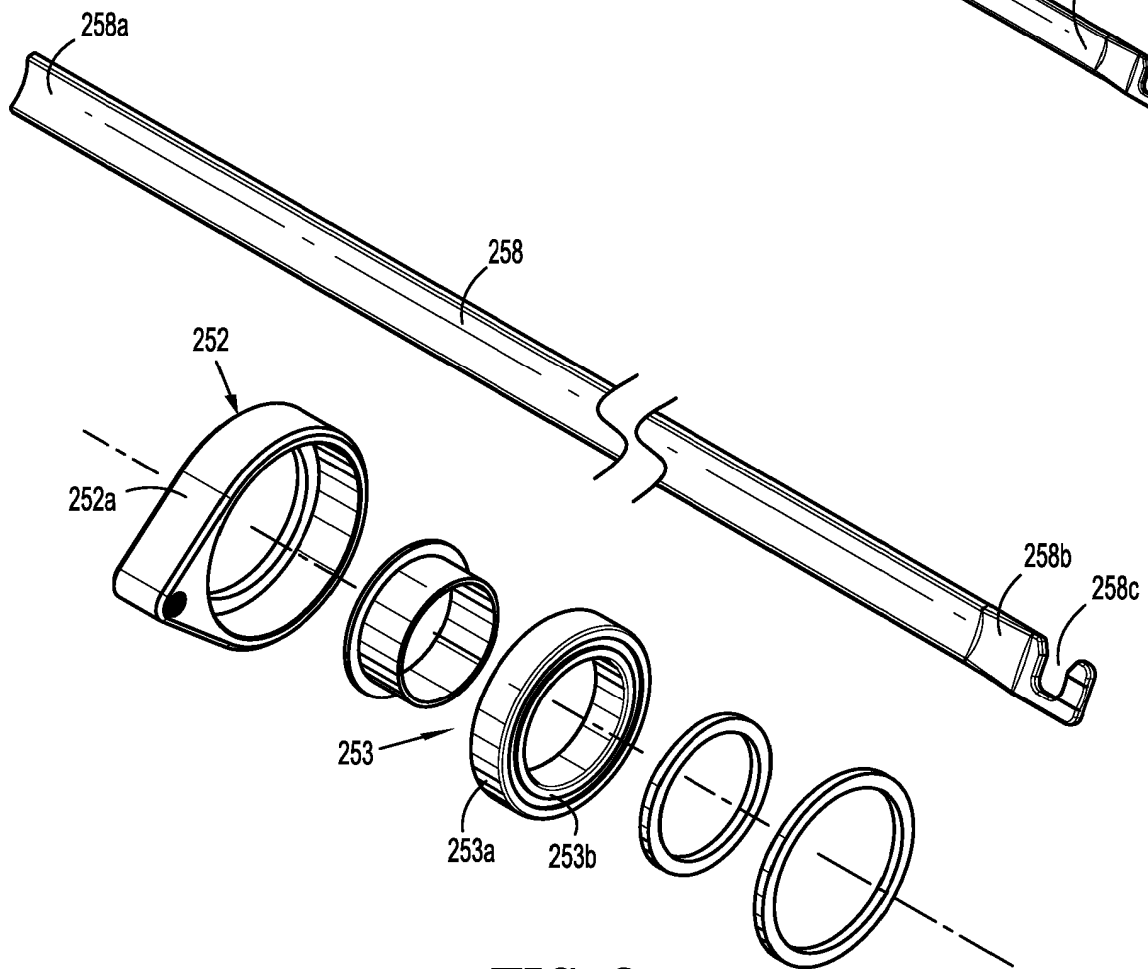


FIG. 8

FIG. 9

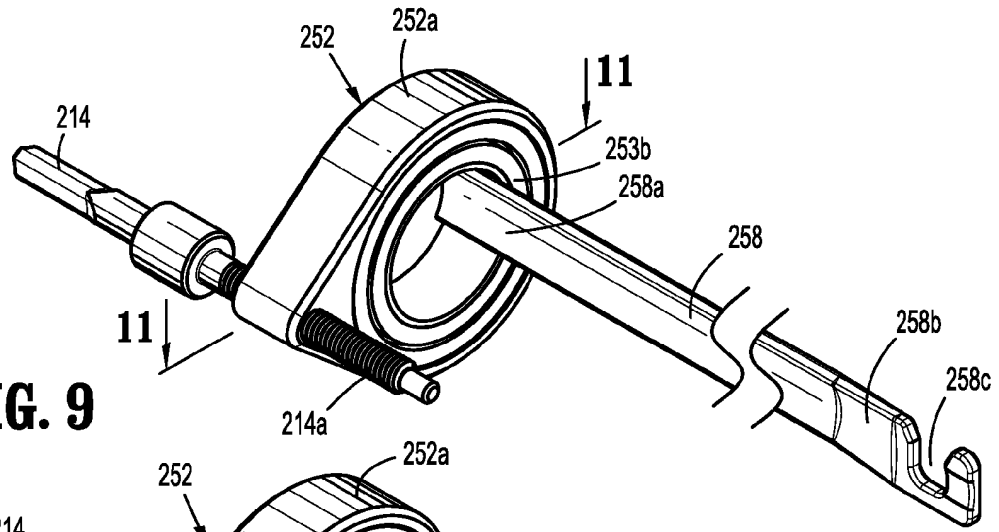


FIG. 10

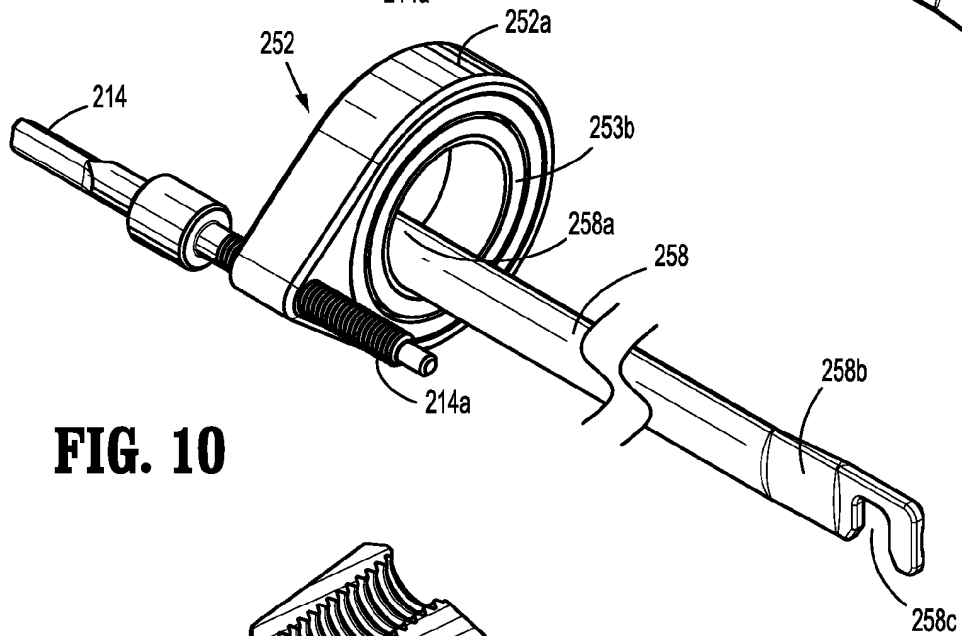
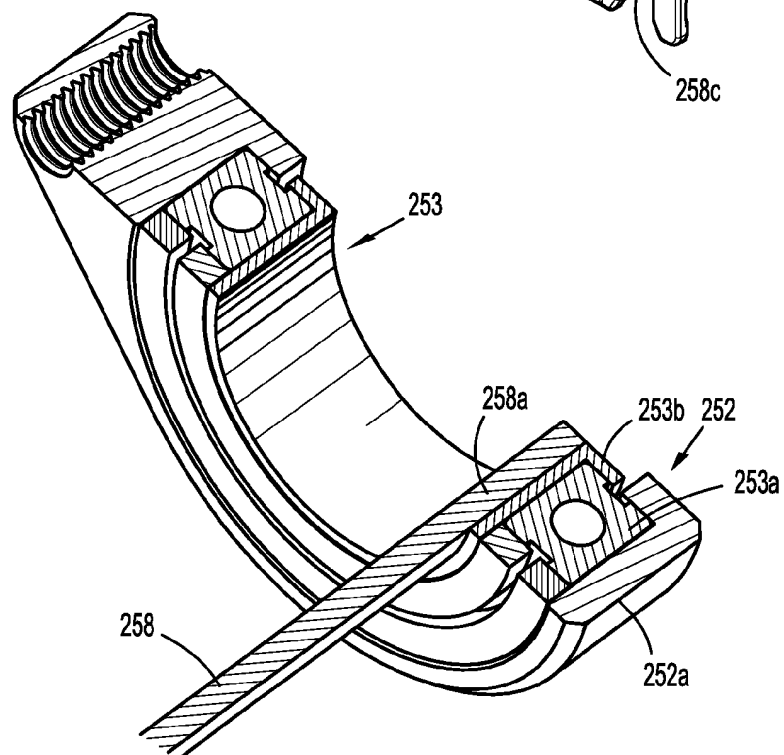


FIG. 11



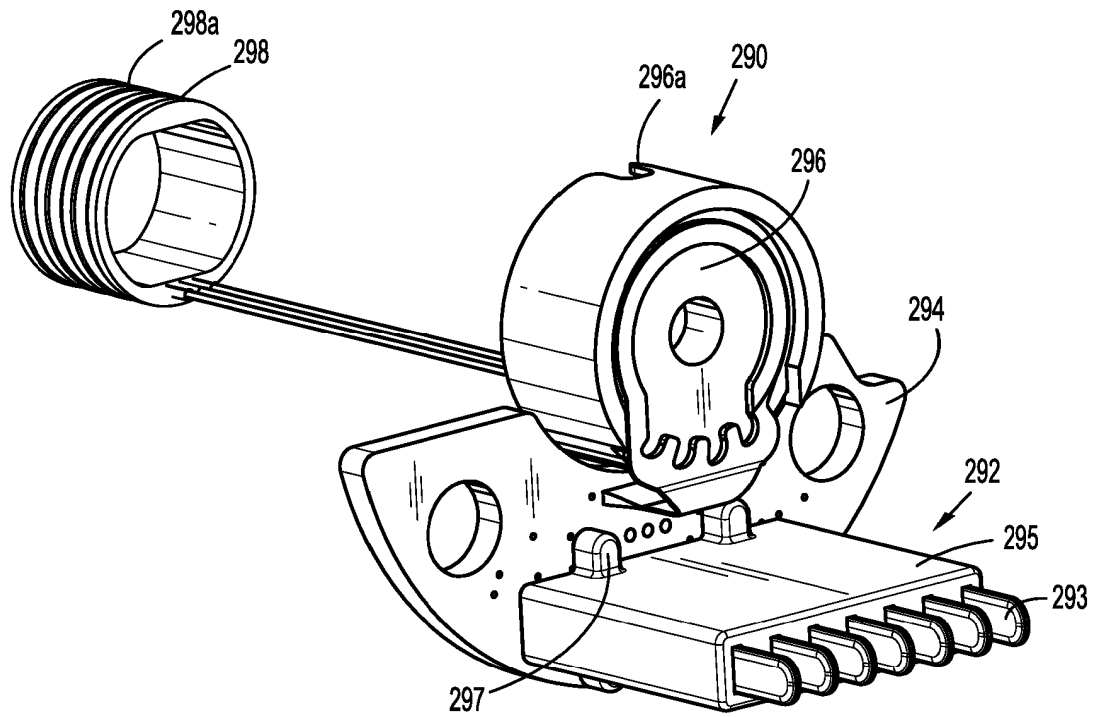


FIG. 12A

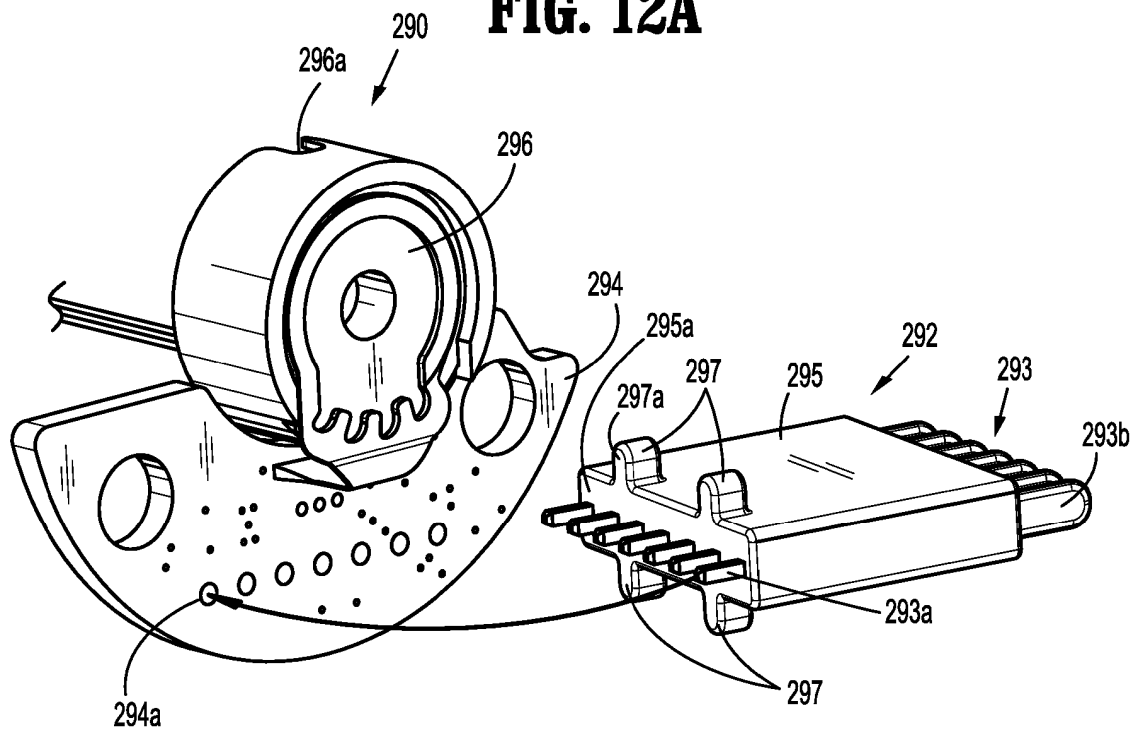


FIG. 12B

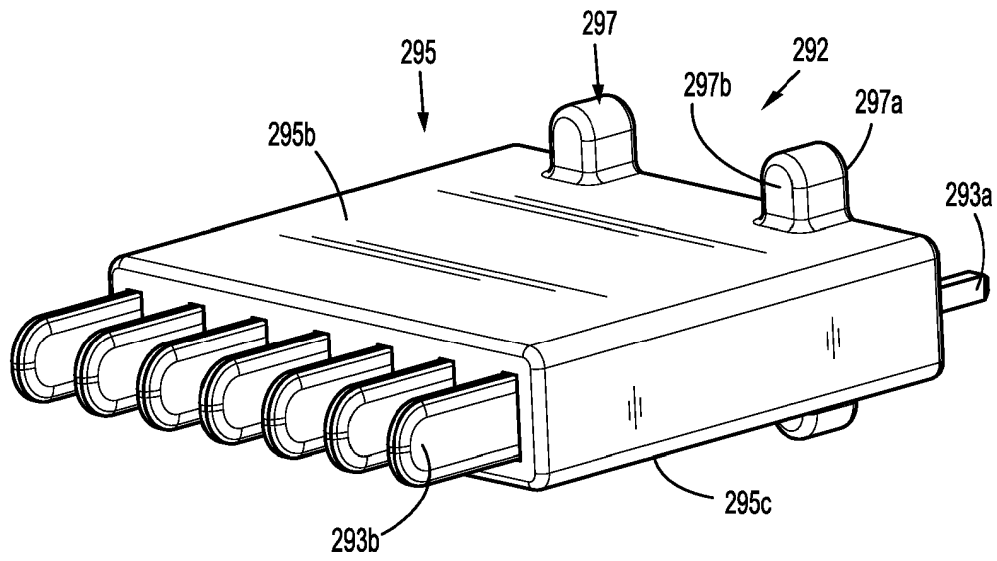


FIG. 12C

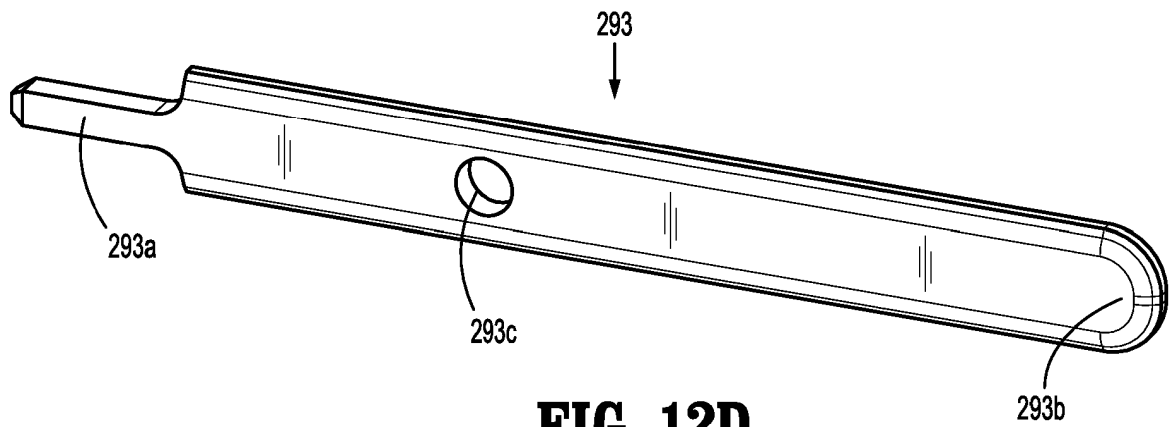
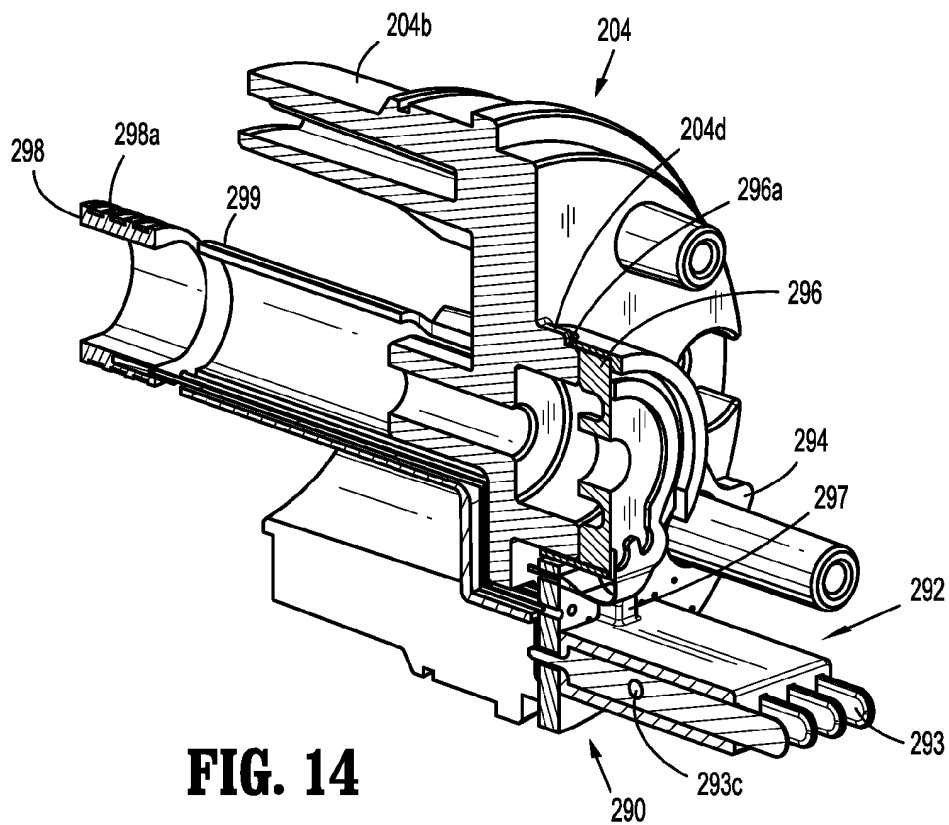
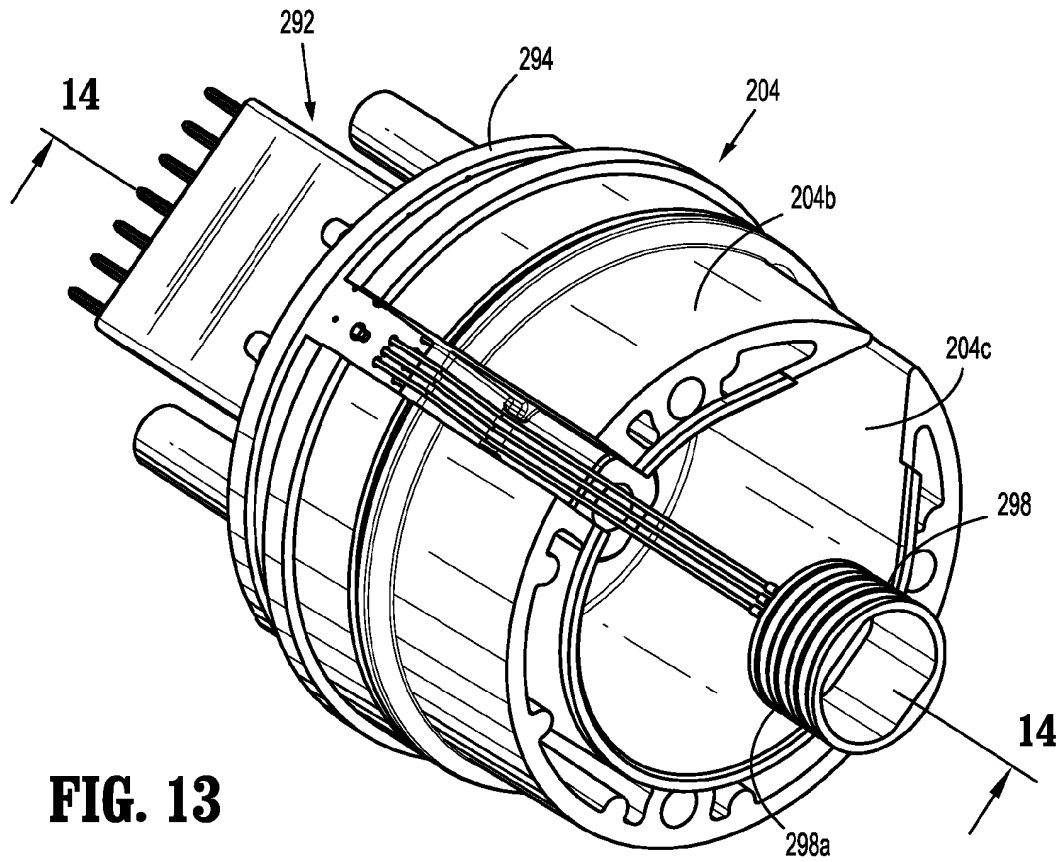


FIG. 12D



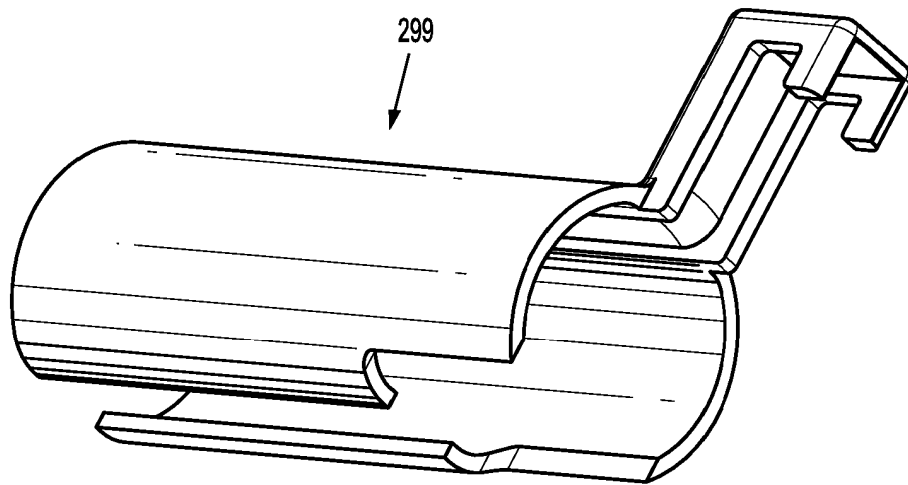


FIG. 15

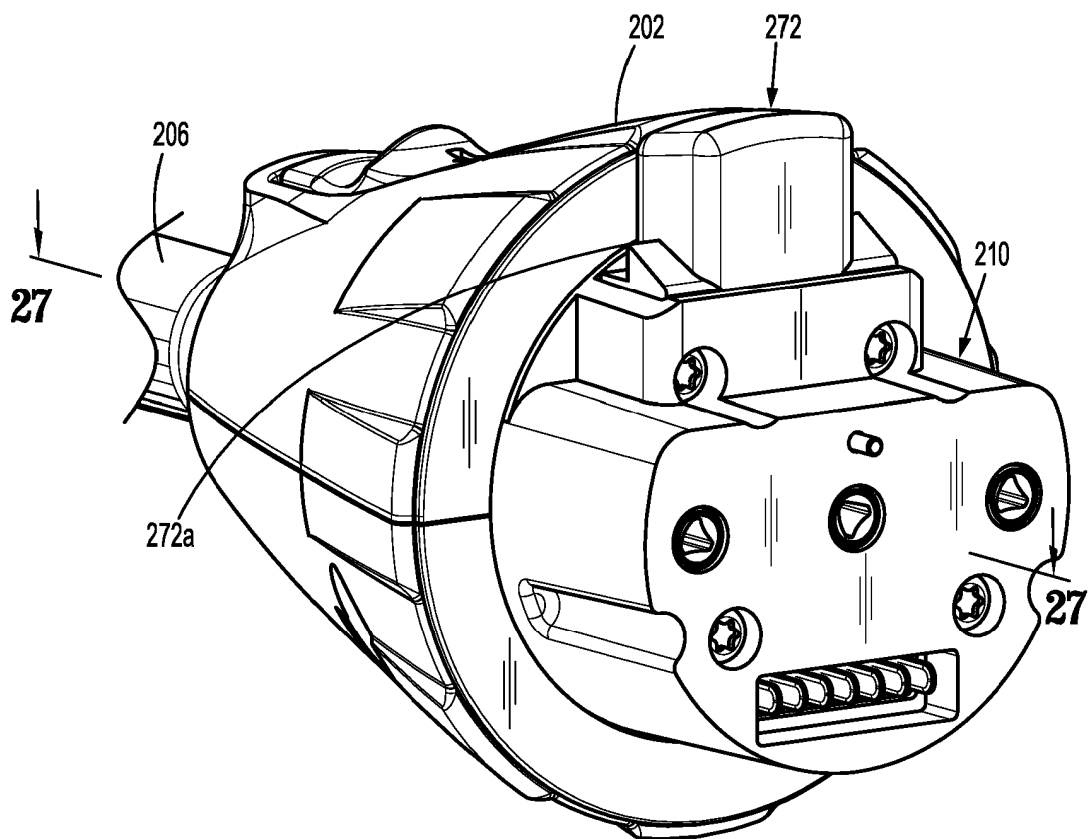


FIG. 16

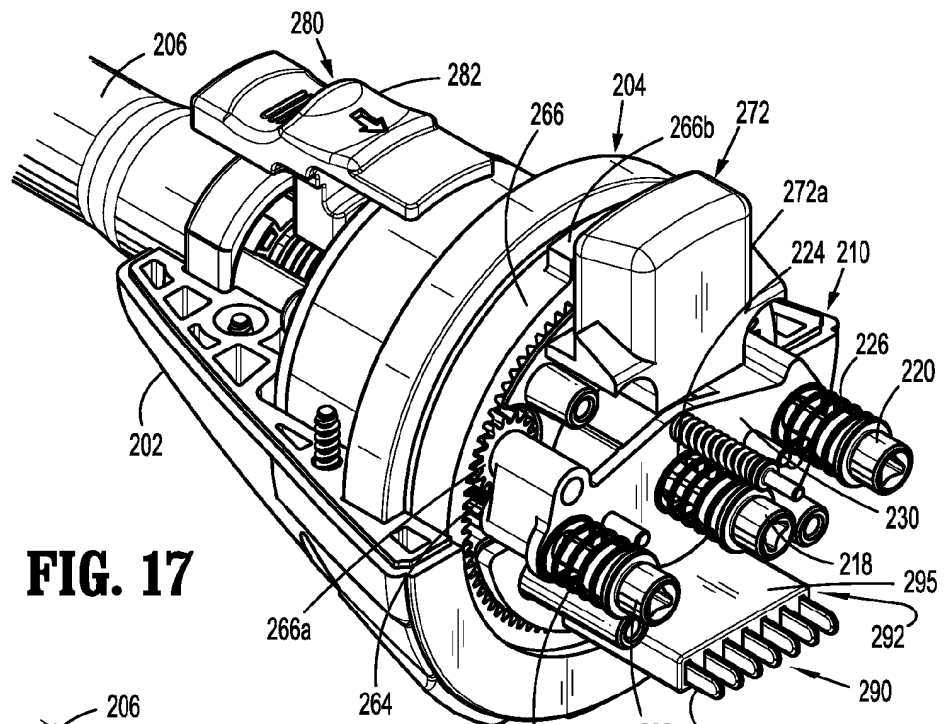


FIG. 17

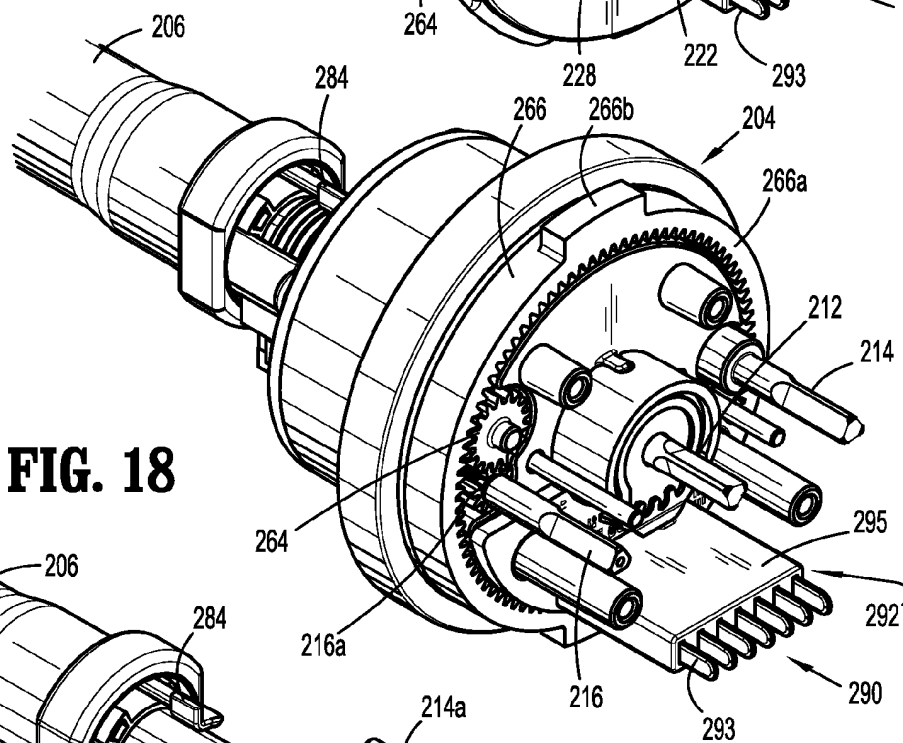


FIG. 18

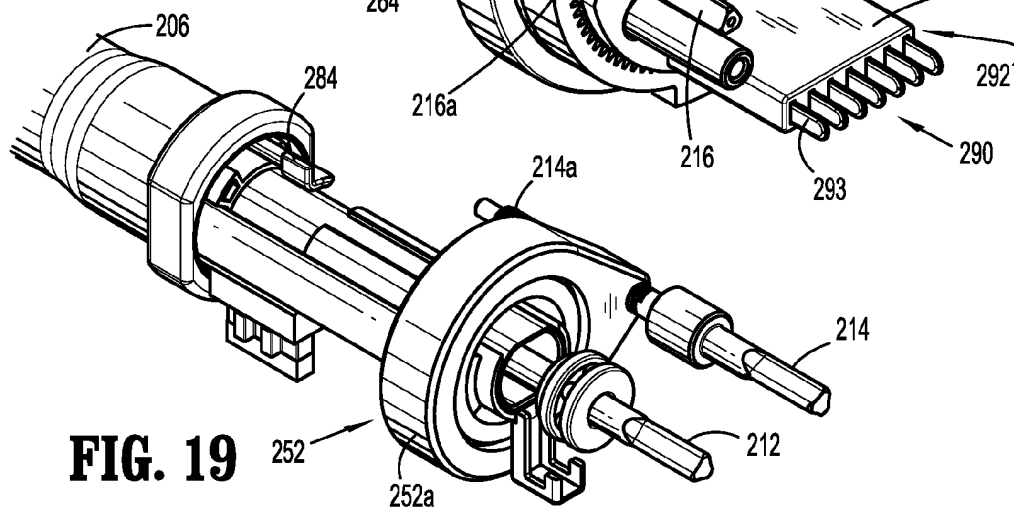


FIG. 19

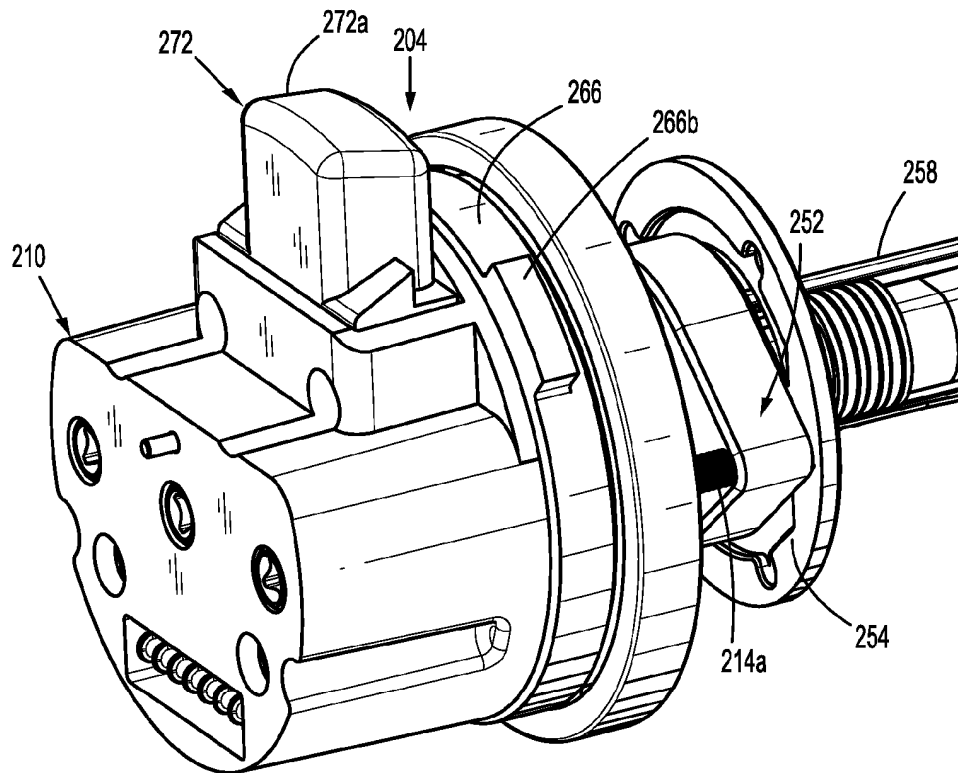


FIG. 20

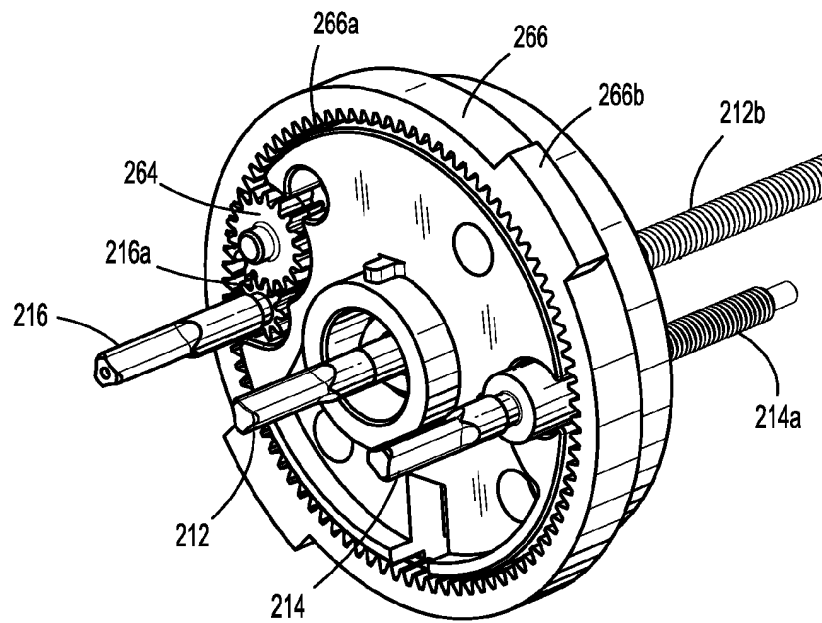


FIG. 21

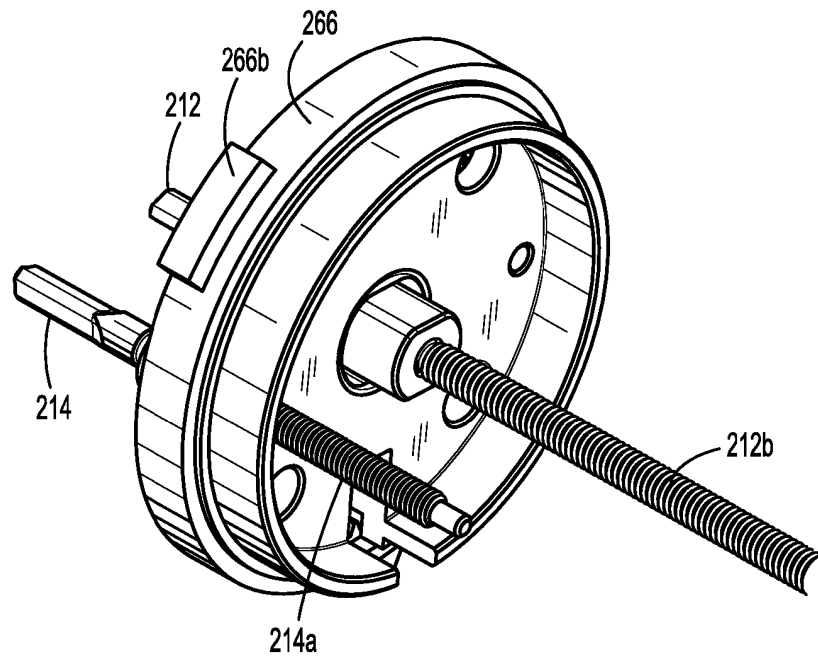


FIG. 22

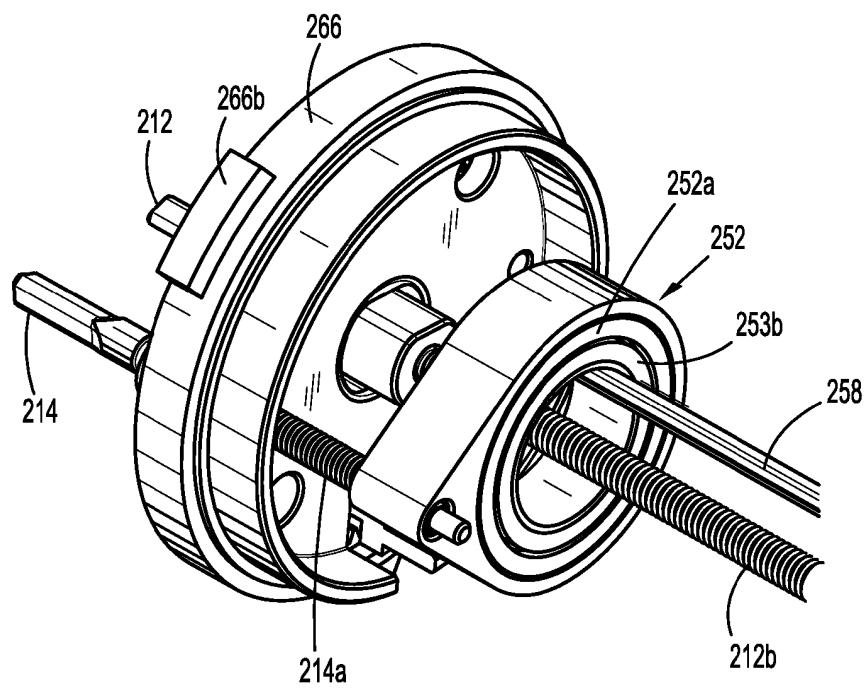


FIG. 23

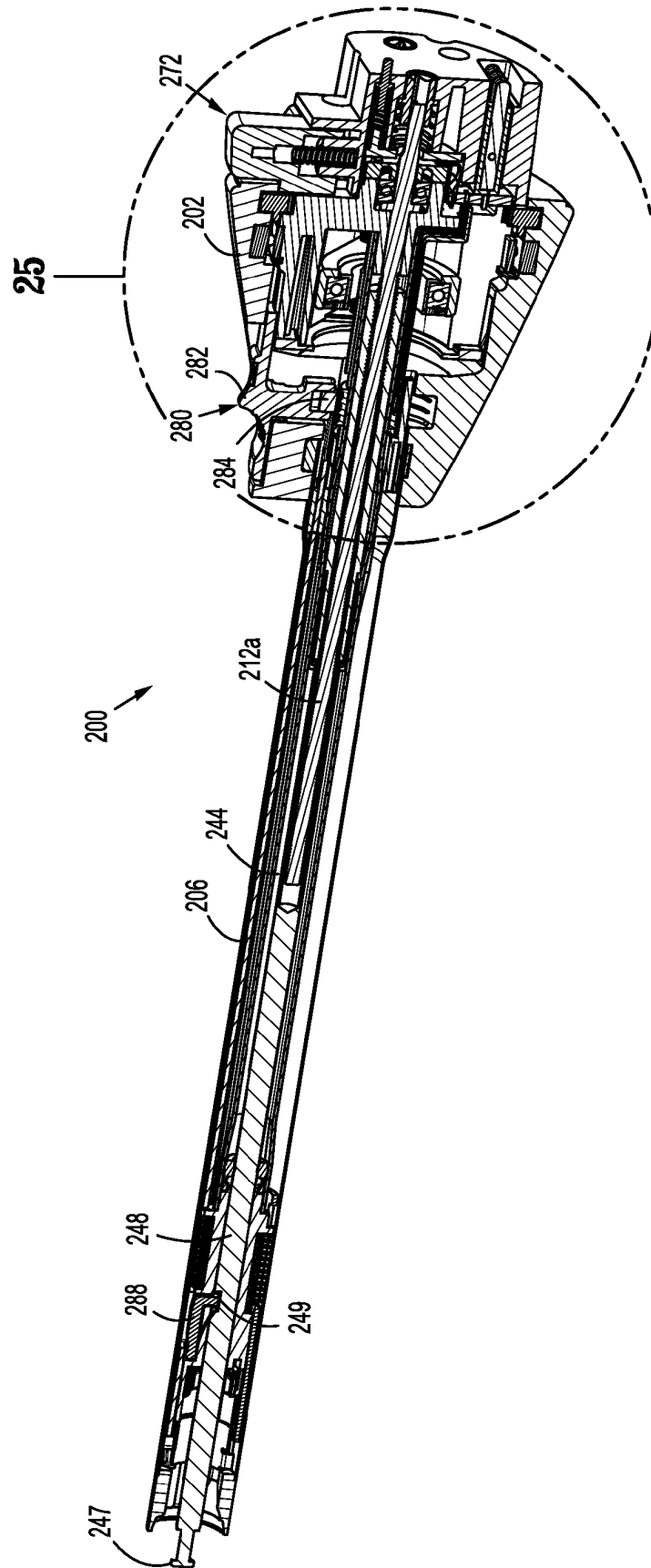


FIG. 24

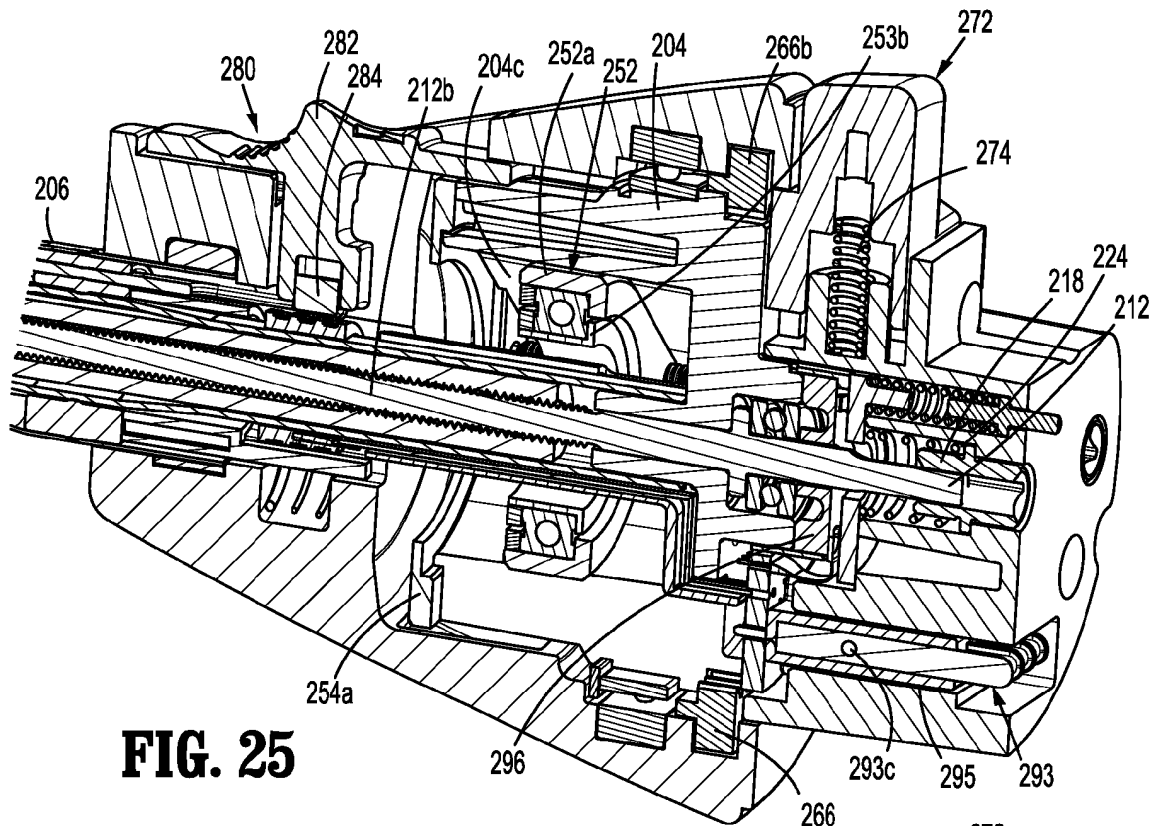


FIG. 25

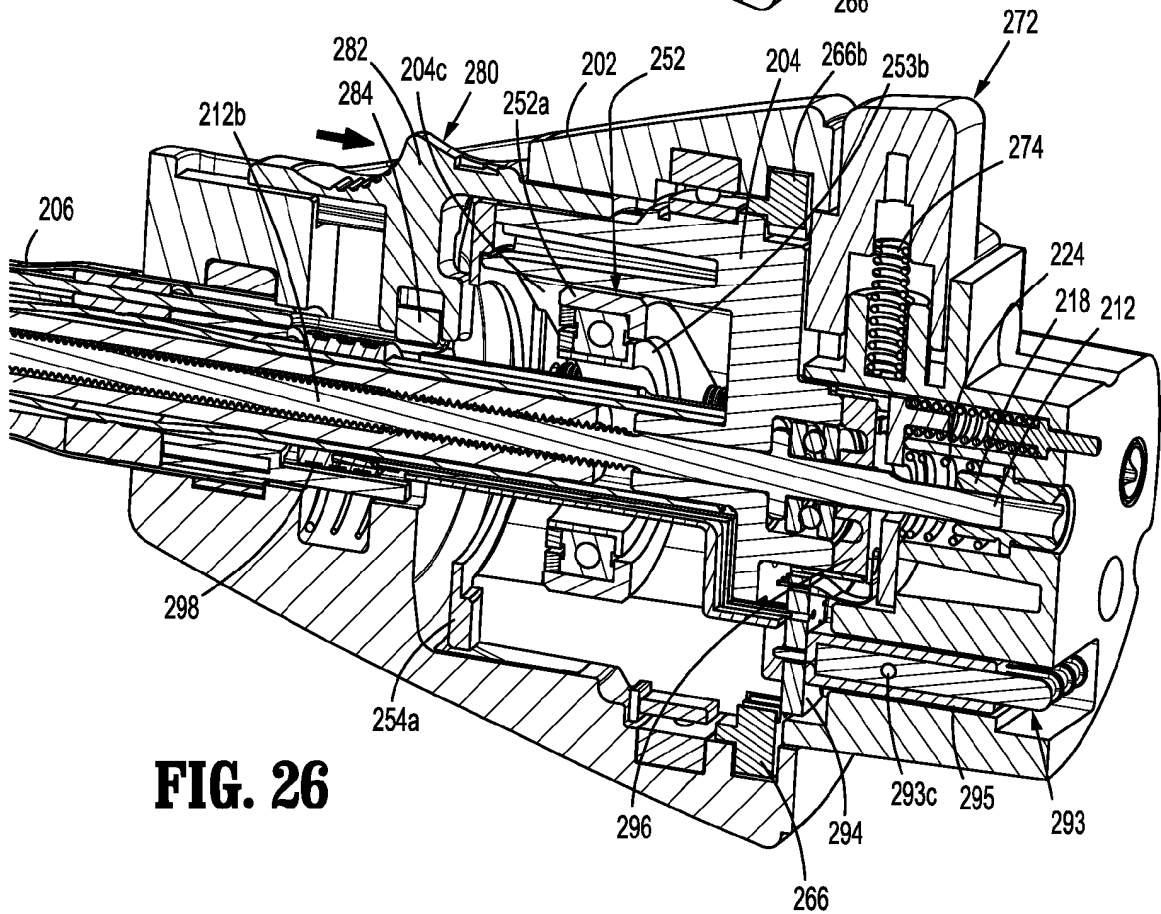


FIG. 26

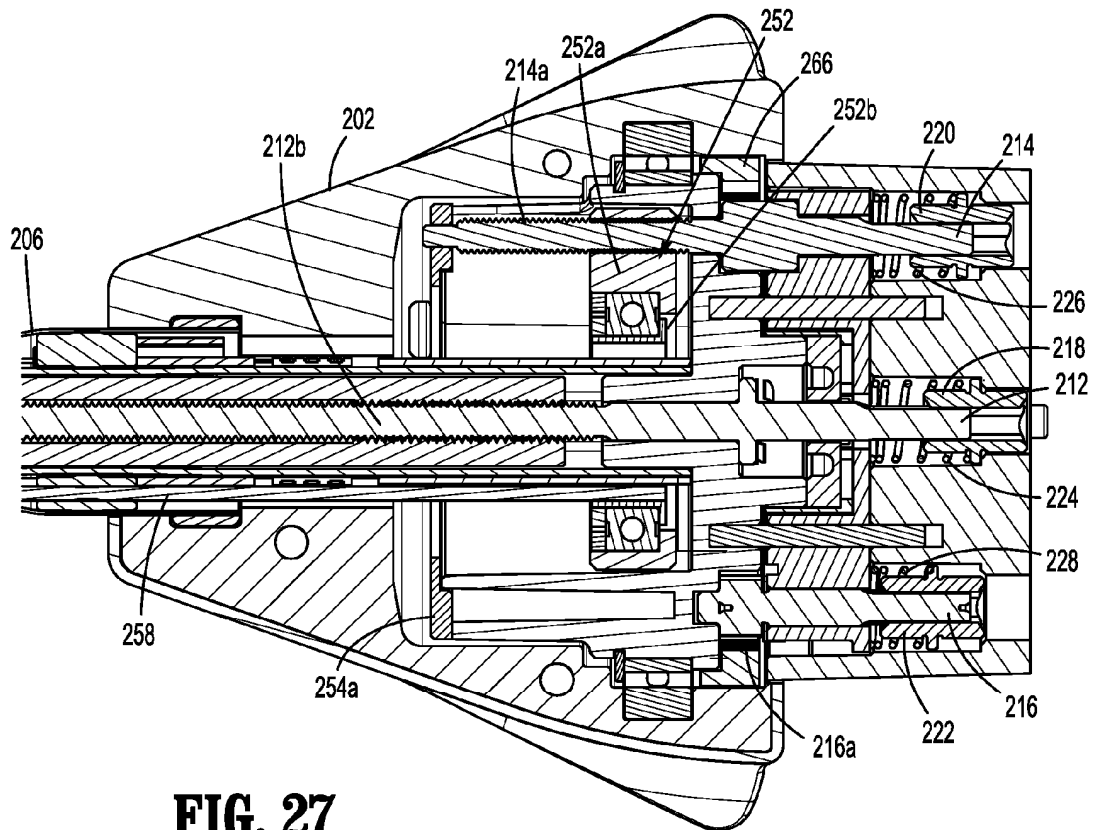


FIG. 27

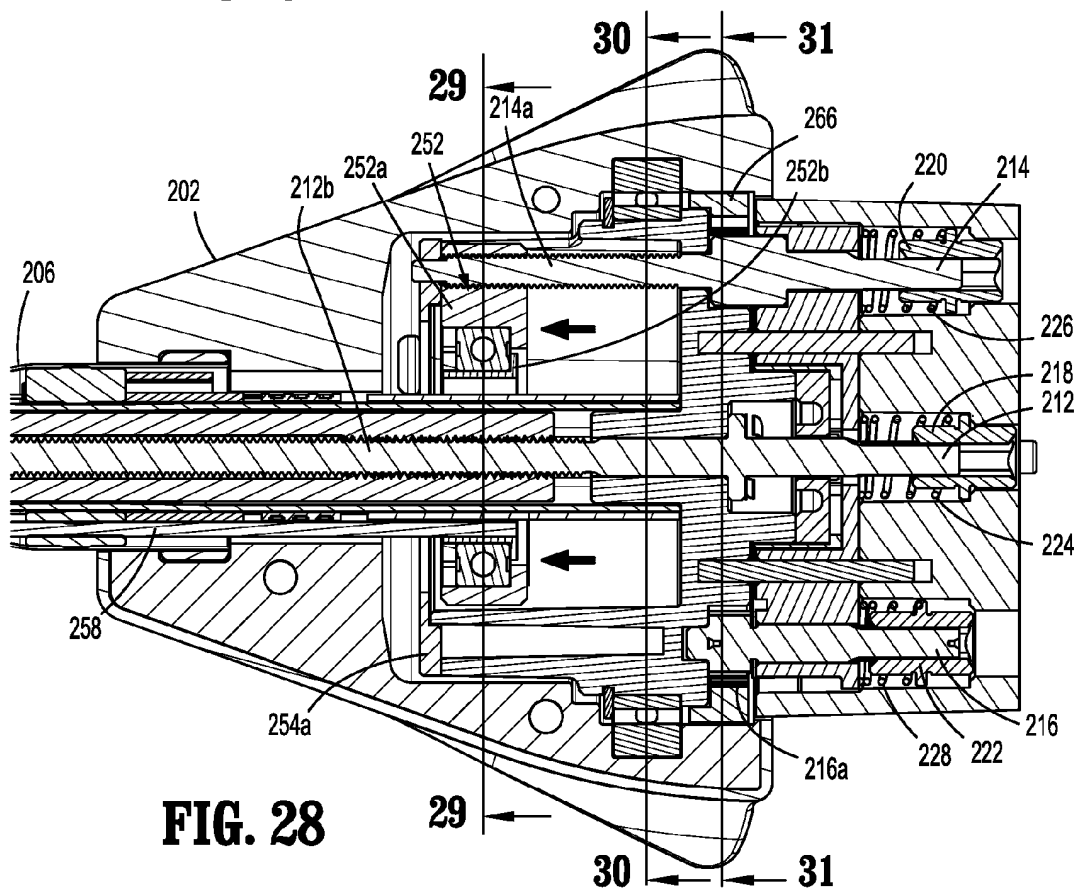


FIG. 28

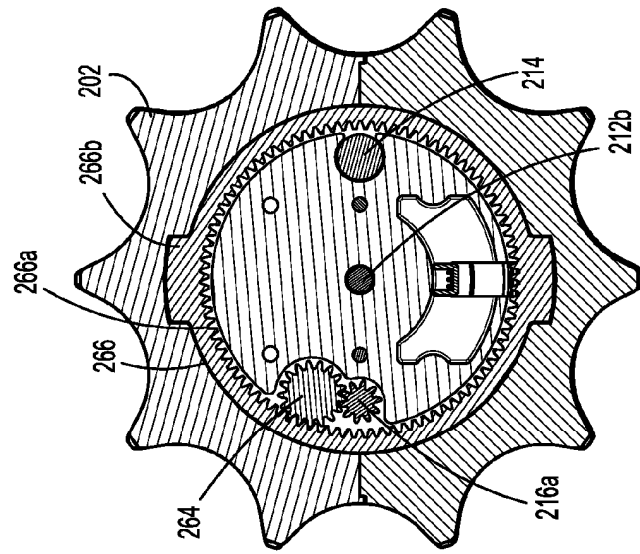


FIG. 31

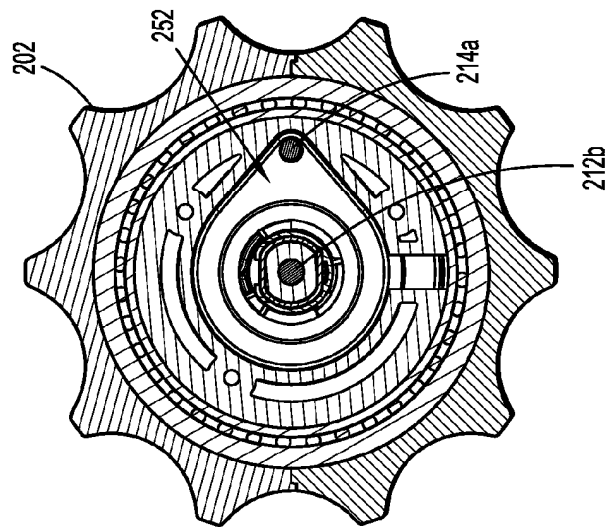


FIG. 30

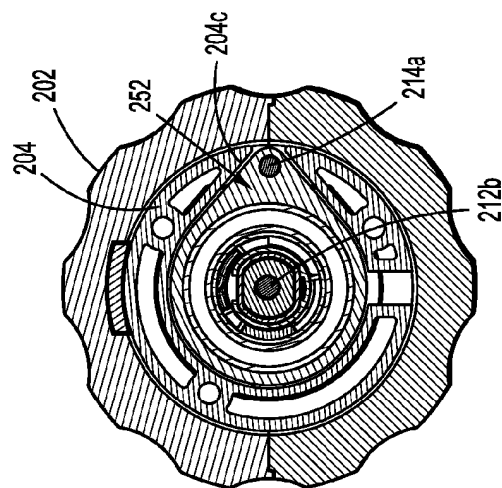


FIG. 29

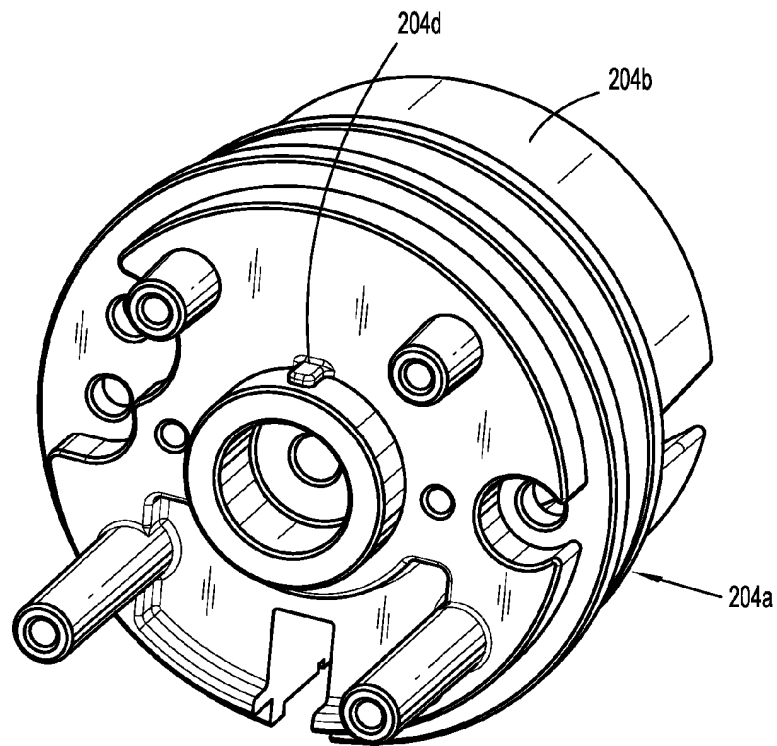


FIG. 32

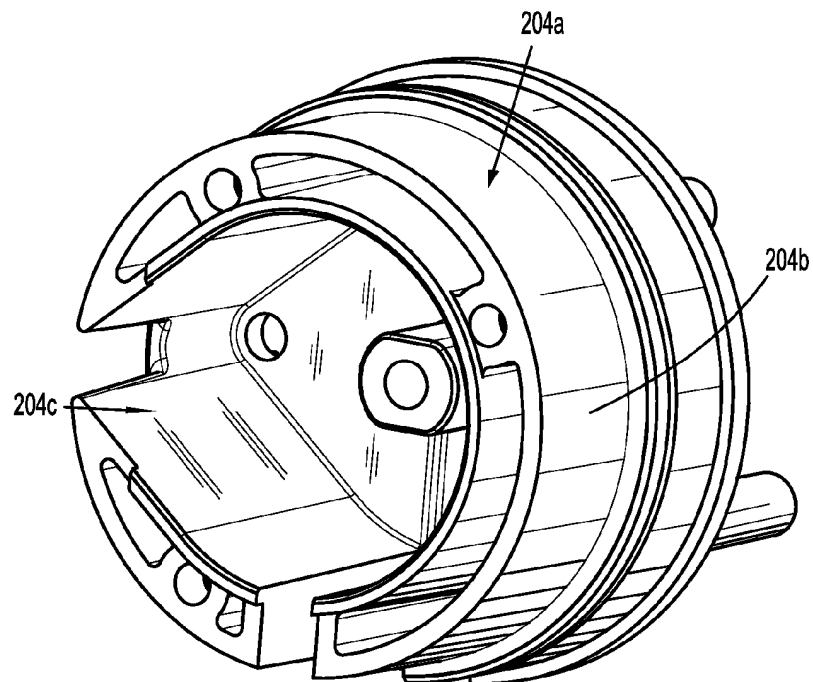


FIG. 33

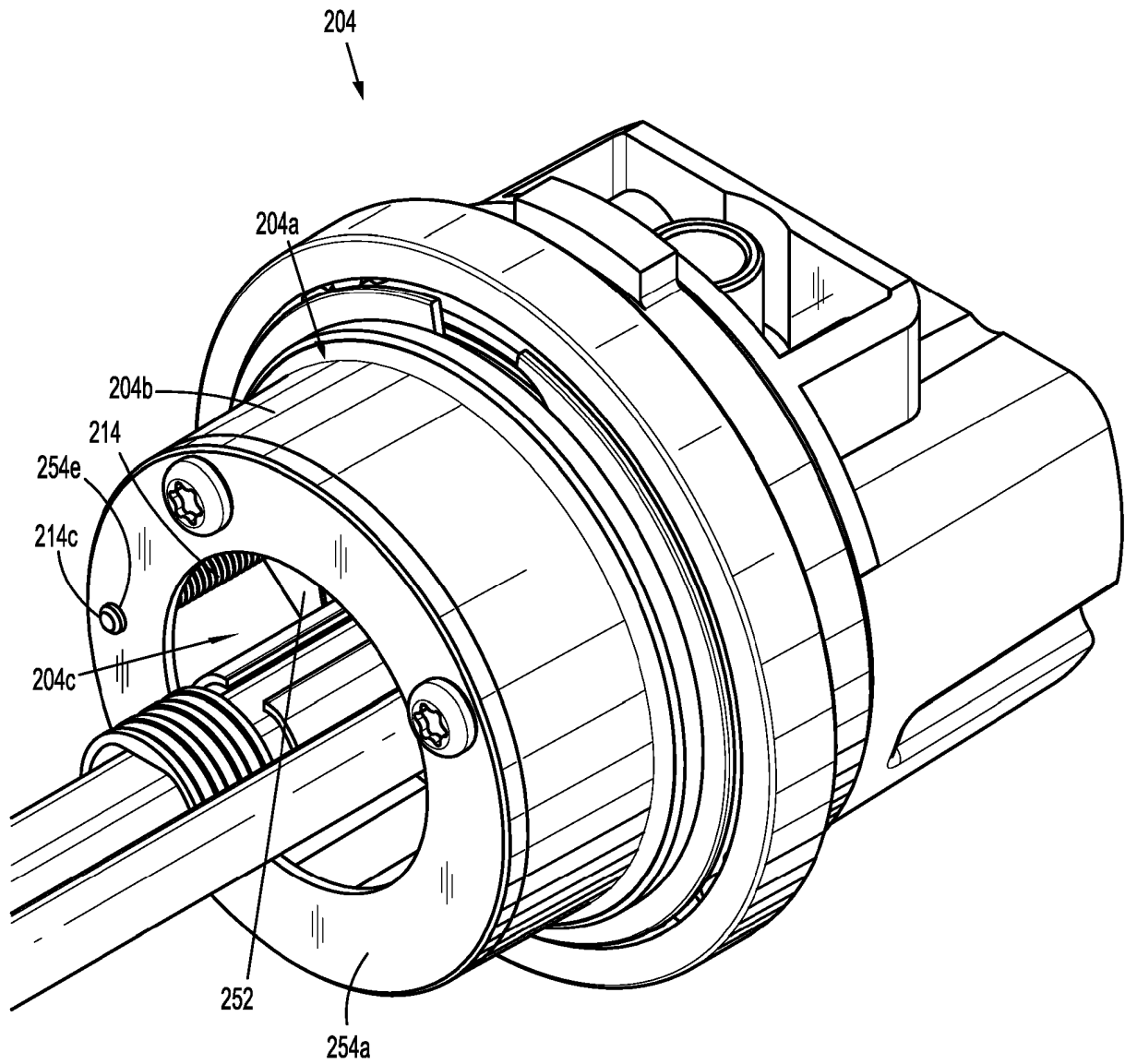


FIG. 34

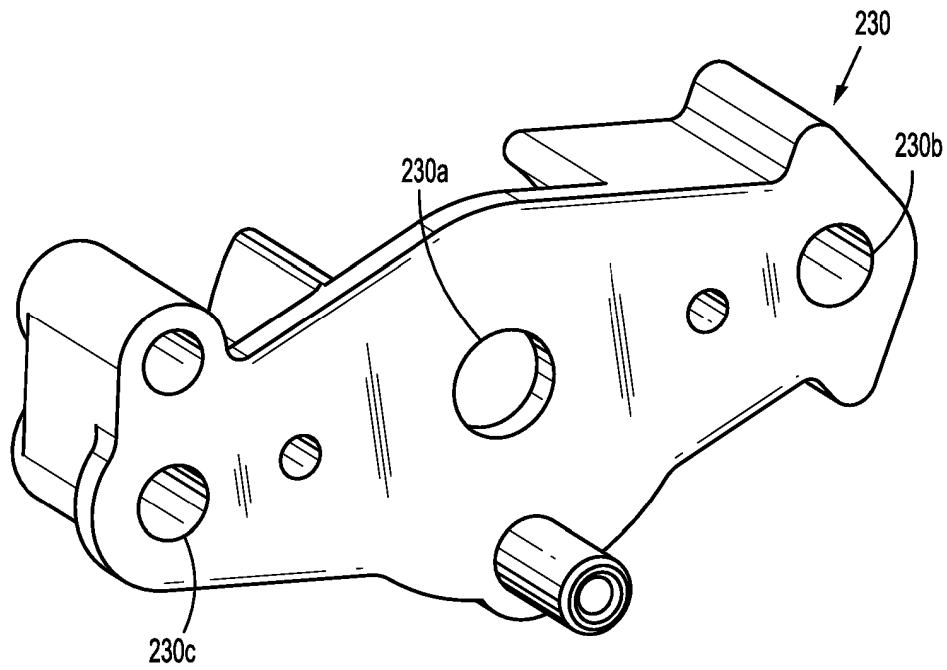


FIG. 35

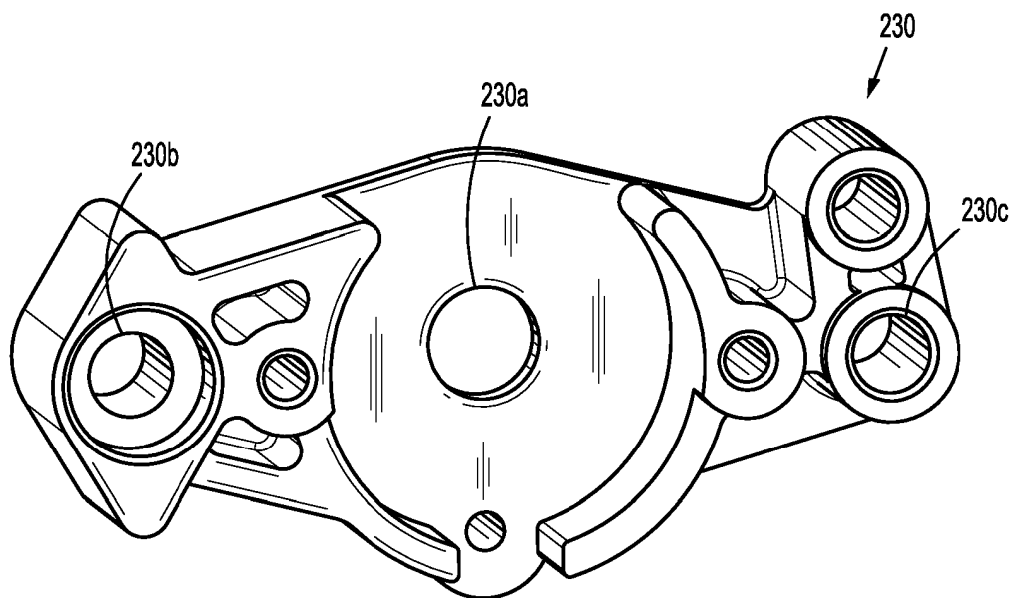


FIG. 36

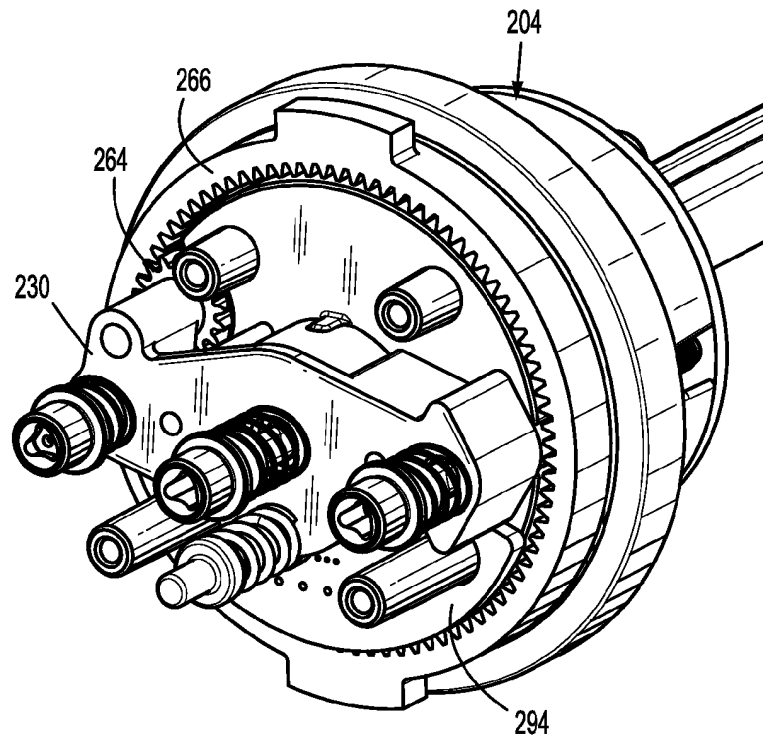


FIG. 37

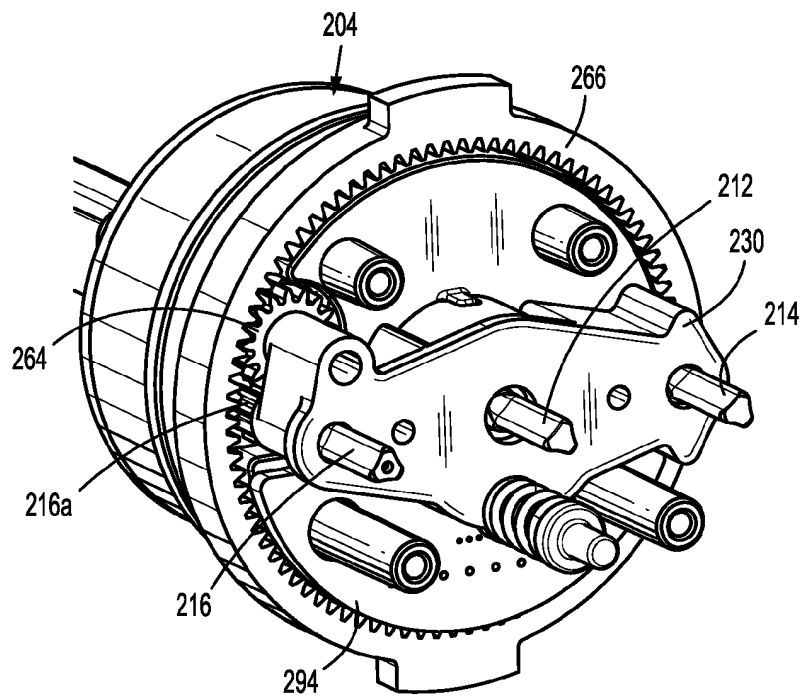


FIG. 38

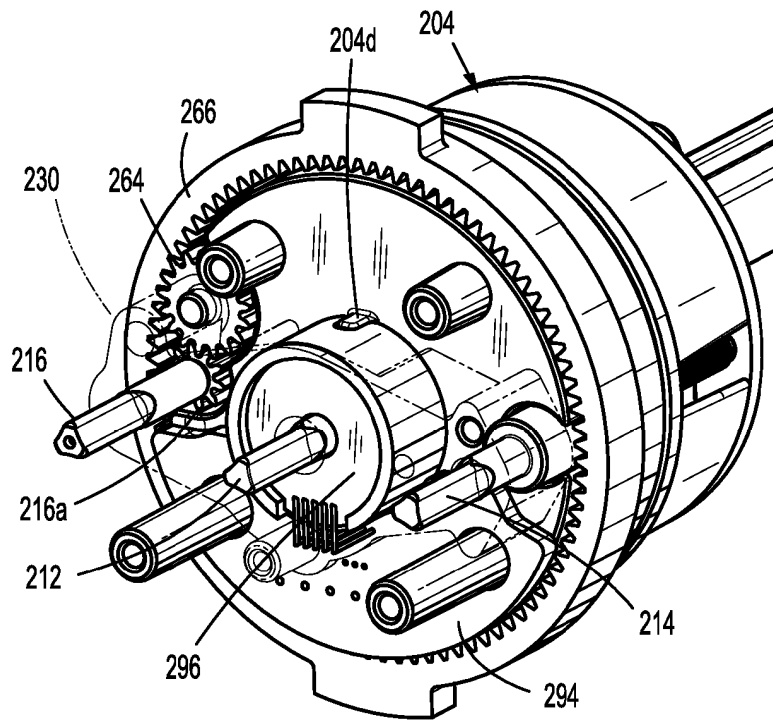


FIG. 39

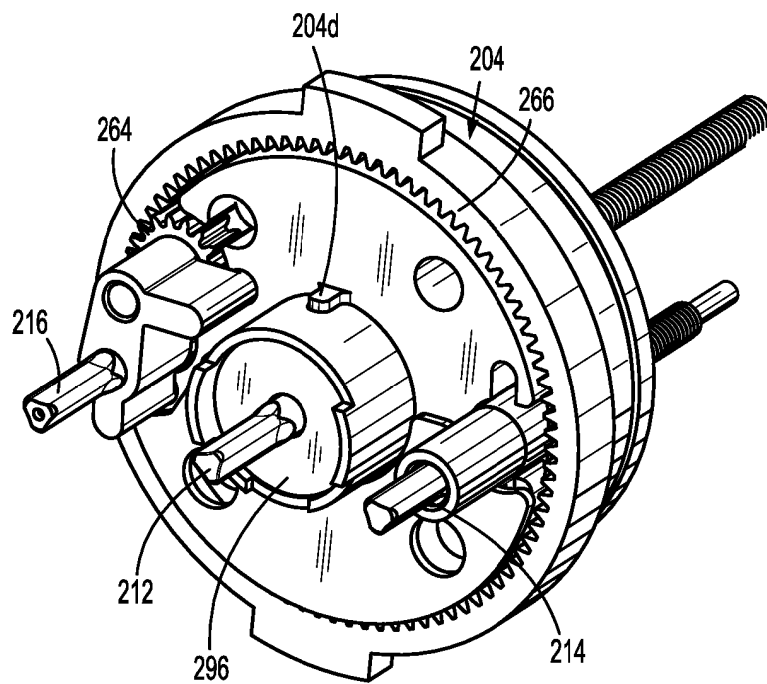


FIG. 40

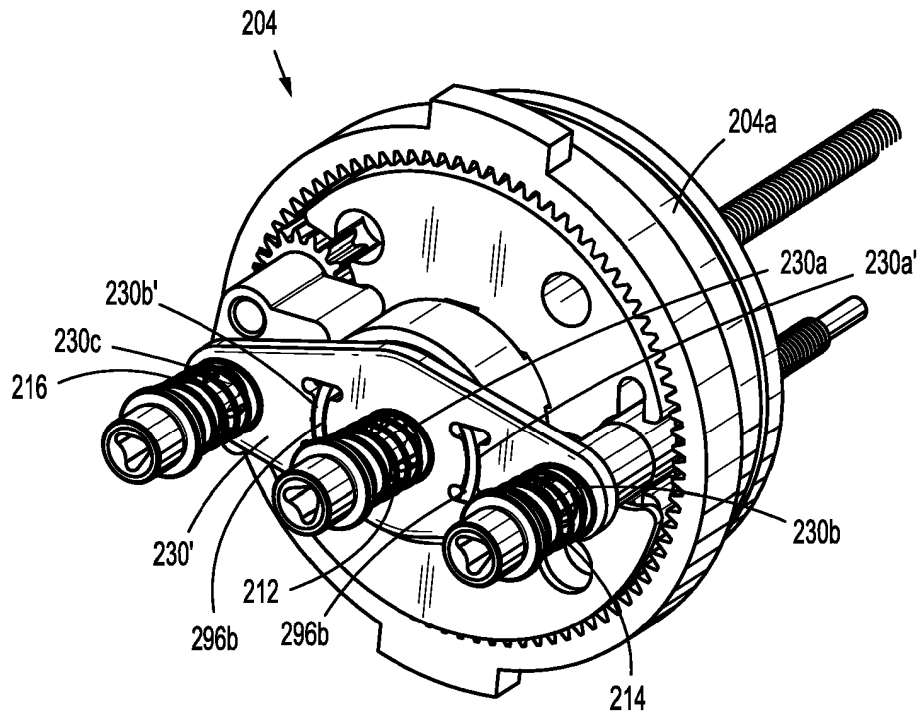


FIG. 41

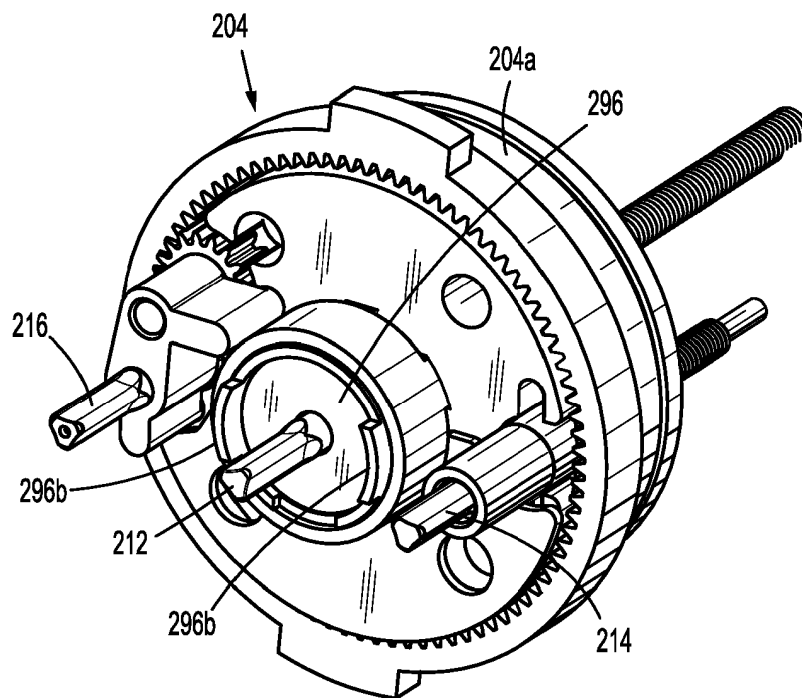


FIG. 42

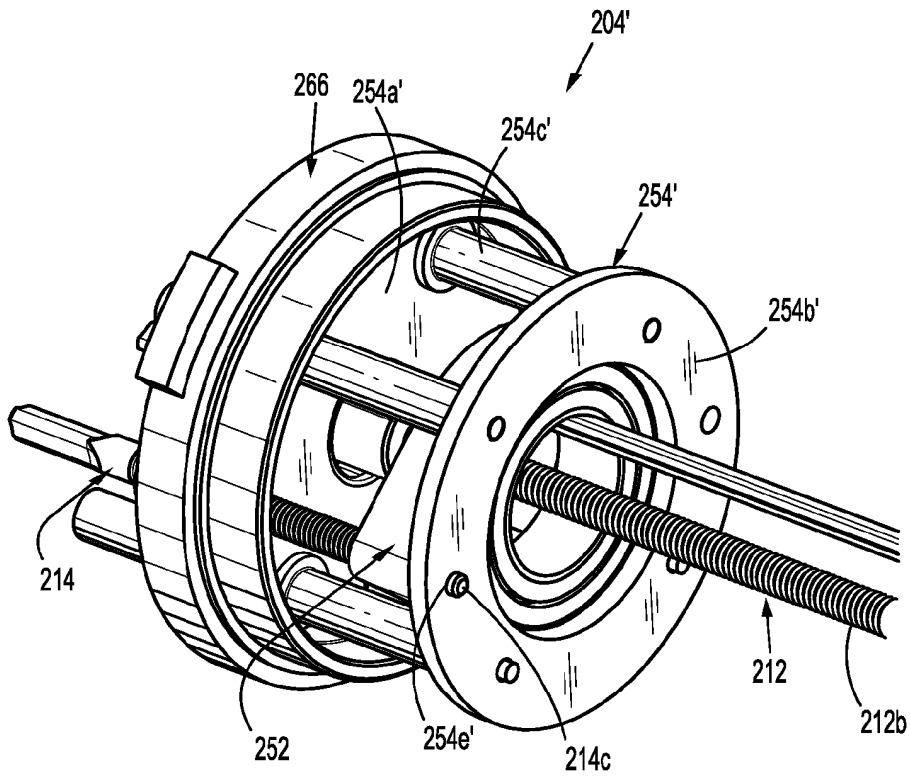


FIG. 43

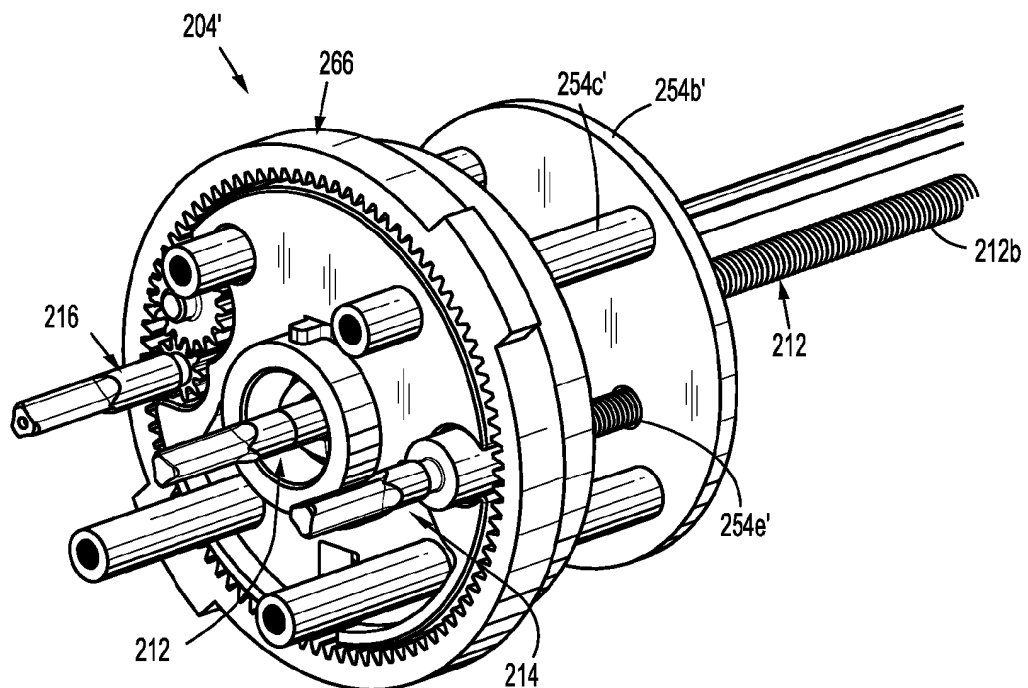


FIG. 44

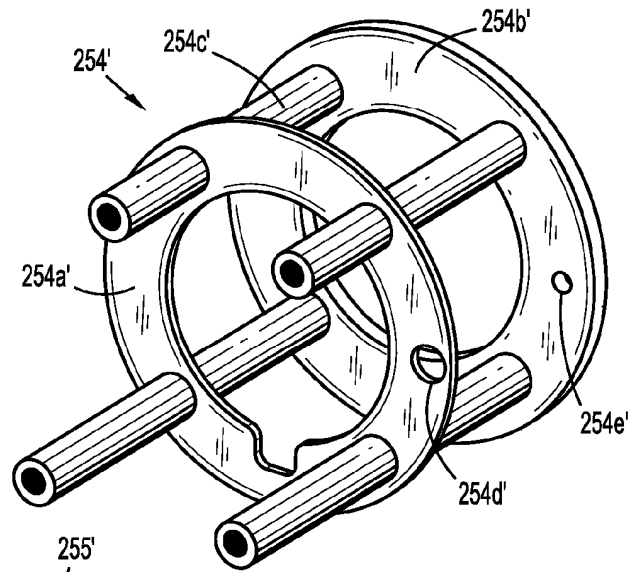


FIG. 45

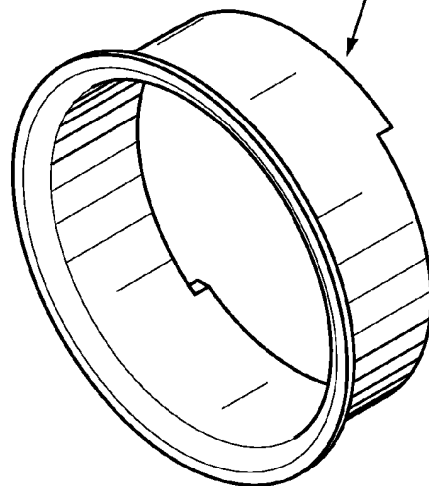


FIG. 46

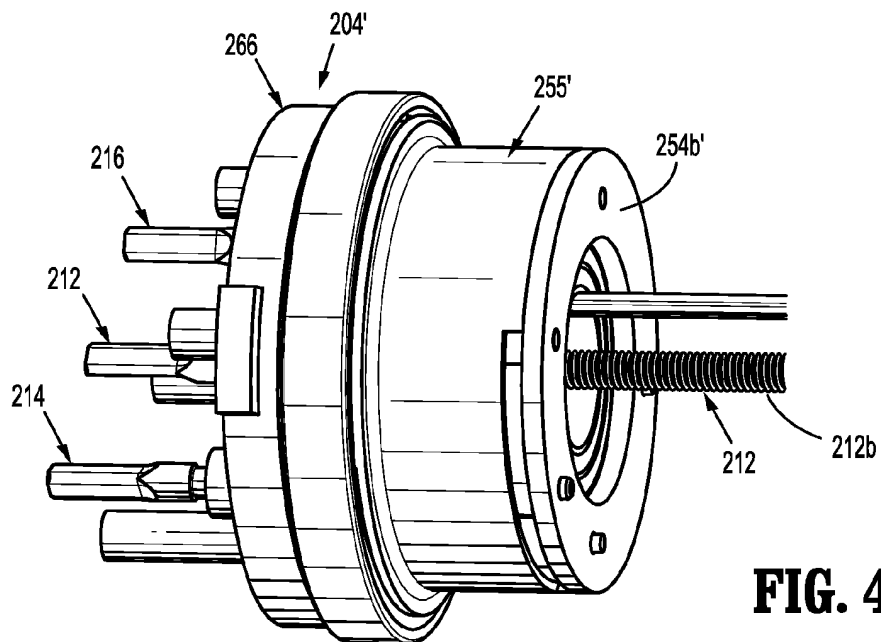


FIG. 47

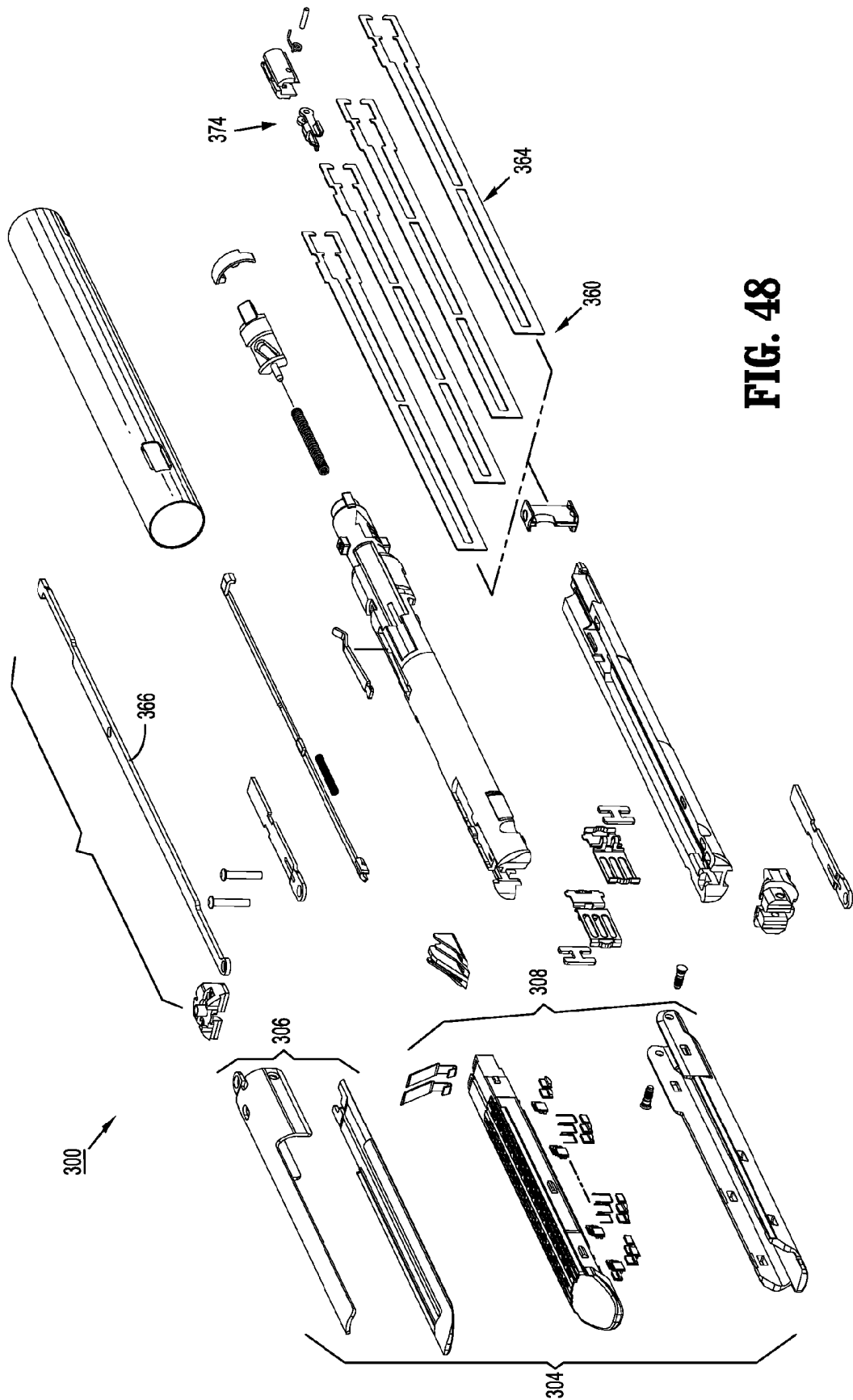


FIG. 48