

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 878 259**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

F16D 3/48 (2006.01)

F16C 11/06 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2018** **E 18159310 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021** **EP 3369384**

54 Título: **Adaptador con mecanismo de centrado para unión de articulación**

30 Prioridad:

03.03.2017 US 201715449210

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

18.11.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BEARDSLEY, JOHN

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 878 259 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

Adaptador con mecanismo de centrado para unión de articulación

5 Antecedentes

1. *Campo técnico*

10 La presente divulgación se refiere a instrumentos quirúrgicos y, más específicamente, a adaptadores que incluyen mecanismos de centrado para uniones de articulaciones de instrumentos quirúrgicos.

2. *Discusión de la técnica relacionada*

15 Un número de fabricantes de instrumentos quirúrgicos han desarrollado líneas de productos con sistemas de accionamiento motorizados patentados para operar y/o manipular instrumentos quirúrgicos. En muchos casos, los instrumentos quirúrgicos incluyen un conjunto de mango motorizado, que es reutilizable, y un efector de extremo desechable o similar que se conecta selectivamente al conjunto de mango motorizado antes de su uso y luego se desconecta del mango motorizado después del uso para poder ser desechados o, en algunos casos, reesterilizados para su reutilización.

20 Generalmente, los adaptadores de instrumentos quirúrgicos existentes trasladan y suministran energía desde los conjuntos de mango, electromecánica o manualmente, a los efectores de extremo. Los adaptadores pueden soportar una unión o uniones de articulación para articular los efectores de extremo en relación con un eje longitudinal del adaptador. Para mejorar la accesibilidad a un sitio quirúrgico, las uniones de articulación pueden configurarse para articular el efector de extremo alrededor de una variedad de ejes en relación con el eje longitudinal del adaptador y pueden incluir múltiples uniones o una unión universal para lograr un ángulo de articulación deseado para el efector de extremo.

30 Cuando una unión de articulación incluye múltiples ejes de articulación, el grado de articulación puede ser difícil de controlar con precisión porque cuando se aplica una fuerza para articular el efector de extremo, el efector de extremo se articula sobre múltiples ejes simultáneamente. Además, durante el accionamiento del instrumento quirúrgico, la posición de las articulaciones entre sí puede variar en respuesta a las fuerzas que se ejercen entre el mango y el efector de extremo y que atraviesan las articulaciones. Existe una necesidad continua de aumentar la precisión de un mecanismo de articulación de un adaptador que soporta un efector de extremo para la articulación alrededor de una pluralidad de ejes para mantener la posición de las articulaciones durante el accionamiento del instrumento quirúrgico.

40 El documento EP 3 078 333 A2 se refiere a conjuntos adaptadores que tienen un cardán y dos uniones universales para proporcionar unidades de presión quirúrgica con grados de libertad omnidireccionales. El ángulo de articulación resultante de las unidades de presión quirúrgica con respecto a un dispositivo quirúrgico electromecánico de mano puede dar como resultado un acceso mejorado al tejido dentro de un sitio quirúrgico.

45 El documento EP 2 033 585 A1 se refiere a un instrumento quirúrgico que incluye un mecanismo de centrado que puede volver a centrar automáticamente, o al menos volver a centrar sustancialmente, un efector de extremo con respecto a un conjunto de eje.

50 El documento WO 2013/166409 A1 se refiere a un instrumento quirúrgico que comprende un manipulador adaptado para recibir al menos una porción de la mano del operador, una articulación proximal que tiene una primera base y una segunda base e incluye un primer elemento central que permite la articulación alrededor de dos ejes perpendiculares, la primera base de la unión proximal se monta en el manipulador, un miembro alargado hueco que tiene un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal, el primer extremo del miembro alargado se monta en la segunda base de la unión universal proximal, una unión distal que tiene un la primera base y una segunda base y que incluye un segundo elemento central que proporciona la articulación alrededor de dos ejes perpendiculares, la primera base de la unión distal está montada en el segundo extremo del miembro alargado, un efector de extremo que incluye al menos una mordaza móvil, el efector de extremo montado en la segunda base de la articulación distal, y los cables que se acoplan al primer elemento central y el segundo elemento central para acoplar operativamente el manipulador, articulación proximal y articulación distal.

60 El documento EP 3 192 455 A1 es técnica anterior según el art. 54 (3) EPC y se refiere a los instrumentos quirúrgicos y, más específicamente, a los mecanismos de centrado de las uniones de articulación de los instrumentos quirúrgicos.

Resumen

65 La presente invención se define por las características de la reivindicación independiente. Las realizaciones preferidas se dan en las reivindicaciones dependientes. Según la invención, un conjunto de articulación incluye un

alojamiento de articulación proximal, una primera bisagra, un primer anillo, una cubierta de articulación, un segundo anillo, una segunda bisagra y un mecanismo de presión. El alojamiento de la unión proximal define un primer eje longitudinal e incluye la primera bisagra que está colocada en una porción distal del alojamiento de la unión proximal. El primer anillo está acoplado de manera giratoria a la primera bisagra alrededor de un primer eje de giro que es ortogonal al primer eje longitudinal e interseca con el primer eje longitudinal. La cubierta de la unión tiene una primera y segunda porciones de cubierta. La primera porción de la cubierta está acoplada de manera giratoria a la primera bisagra alrededor de un segundo eje de giro que es ortogonal al primer eje de giro y al primer eje longitudinal e interseca con el primer eje longitudinal. Los primer y segundo ejes de giro intersecan el primer eje longitudinal en un primer centro de la unión. El segundo anillo está acoplado de manera giratoria a la segunda porción de cubierta de la cubierta de la unión alrededor de un tercer eje de giro. La segunda bisagra está acoplada de manera giratoria al segundo anillo alrededor de un cuarto eje de giro que es ortogonal al tercer eje de giro. El tercer y cuarto eje de giro se cruzan en un segundo centro de la unión que está separado del primer centro de la unión. El eje de la cubierta de la cubierta de la unión se define entre el primer y el segundo centro de la unión. El mecanismo de presión está acoplado con el primer anillo y la cubierta de la unión para presionar la cubierta de la unión hacia una configuración alineada en la que el eje de la cubierta está alineado con el primer eje longitudinal.

En algunos aspectos, el mecanismo de presión incluye un par de barras de presión interiores y un par de barras de presión exteriores. El par de barras de presión interiores se puede acoplar con la porción proximal de la cubierta de la unión y el par de barras de presión exteriores se puede acoplar al primer anillo. Cada una de las barras de base interior y exterior de los pares de barras de presión interiores y exterior puede extenderse longitudinalmente y puede ser trasladable en una dirección paralela al primer eje longitudinal. Cada una de las barras de presión interiores y exterior de los pares de barras de presión interiores y exterior puede estar asociada operativamente con un miembro de presión respectivo que está configurado para presionar la barra de presión asociada a través de la primera bisagra.

En algunos aspectos, en la configuración alineada de la segunda bisagra, un segundo eje longitudinal está alineado con el eje de la cubierta y el primer eje longitudinal. El segundo eje longitudinal puede pasar por el segundo centro de la unión y extenderse por el centro de la segunda bisagra. En una primera configuración articulada del conjunto de unión, el segundo eje longitudinal puede articularse con relación al eje de la cubierta con la cubierta de la unión en la configuración alineada. En una segunda configuración articulada del conjunto de unión, el segundo eje longitudinal se puede articular con respecto al eje de la cubierta y el eje de la cubierta se puede articular con respecto al primer eje longitudinal. El mecanismo de presión puede configurarse para mantener el conjunto de unión en la primera configuración articulada hasta que el segundo eje longitudinal se articule a un ángulo máximo de articulación con respecto al eje de la cubierta. El ángulo máximo de articulación puede estar en un rango de aproximadamente 15° a aproximadamente 45°.

Según la invención, el conjunto de unión incluye un primer eje de accionamiento, un cuerpo de la unión y un segundo eje de accionamiento. El primer eje de accionamiento se extiende a través de la primera bisagra. El cuerpo de la unión tiene una primera y segunda porciones de cuerpo. La primera porción de cuerpo está dispuesta de manera giratoria dentro de la primera porción de cubierta y está acoplada de manera giratoria y rotatoria al primer eje de accionamiento. La segunda porción de cuerpo está dispuesta de manera giratoria dentro de la segunda porción de cubierta. El segundo eje de accionamiento se extiende a través de la segunda bisagra. El segundo eje de accionamiento está acoplado de manera giratoria y rotatoria a la segunda porción del cuerpo. El primer eje de accionamiento puede incluir una bola de accionamiento que está dispuesta dentro de la primera porción del cuerpo. El primer eje de accionamiento puede estar dispuesto de manera giratoria a lo largo del primer eje longitudinal. La bola de accionamiento puede definir un canal central que es ortogonal al primer eje longitudinal y ranuras arqueadas en un plano que está alineado con el primer eje longitudinal y biseca el canal central.

En aspectos particulares, el conjunto de unión incluye un pasador central y un pasador del eje. El pasador central puede estar dispuesto dentro del canal central y puede definir una abertura de pasador que sea ortogonal a un eje longitudinal central del pasador central. El pasador del eje puede estar dispuesto dentro de la abertura de pasador y las ranuras arqueadas para acoplar rotativamente el cuerpo de la unión al primer eje de accionamiento. Las ranuras arqueadas y el pasador del eje pueden cooperar para limitar la articulación entre el primer eje de accionamiento y el cuerpo de la unión.

En algunos aspectos, el segundo eje de accionamiento incluye además un receptor. El receptor puede estar dispuesto de manera giratoria dentro de la segunda porción de la cubierta y puede recibir la segunda porción del cuerpo. La cubierta de la unión puede definir un eje de la cubierta que pasa a través del primer y segundo centro de la unión. La segunda porción del cuerpo puede definir un canal central que es ortogonal al eje de la cubierta y ranuras arqueadas en un plano que está alineado con el eje de la cubierta y que biseca el canal central. El cuerpo de la unión puede girar a lo largo del eje de la cubierta.

En algunos aspectos, el conjunto de la unión incluye un pasador central y un pasador del eje. El pasador central puede estar dispuesto dentro del canal central y puede definir una abertura de pasador que sea ortogonal a un eje longitudinal central del pasador central. El pasador del eje puede estar dispuesto dentro de la abertura de pasador y las ranuras arqueadas para acoplar de manera giratoria el cuerpo de la unión al segundo eje de accionamiento. Las

ranuras arqueadas y el pasador del eje pueden cooperar para limitar la articulación entre el cuerpo de la unión y el segundo eje de accionamiento.

En otro aspecto de la presente descripción, un adaptador incluye una porción proximal, una porción alargada, y una porción distal. La porción proximal se configura para acoplarse a un mango. La porción alargada se extiende desde la porción proximal y define un primer eje longitudinal. La porción distal está soportada por la porción alargada y está configurada para acoplarse de manera liberable a un conjunto de herramientas en el mango. La porción distal incluye un conjunto de unión. El conjunto de unión incluye una primera bisagra, un primer anillo, una cubierta de la unión, un segundo anillo, una segunda bisagra y un mecanismo de presión. La primera bisagra se dispone a lo largo del primer eje longitudinal y se sitúa en un extremo distal de la porción alargada. El primer anillo está acoplado de manera giratoria a la primera bisagra alrededor del primer eje de giro que es ortogonal al primer eje longitudinal e interseca con el primer eje longitudinal. La cubierta de la unión tiene una primera y segunda porciones de cubierta. La primera porción de la cubierta está acoplada de manera giratoria a la primera bisagra alrededor de un segundo eje de giro que es ortogonal al primer eje de giro y al primer eje longitudinal e interseca con el primer eje longitudinal. Los primer y segundo ejes de giro intersecan el primer eje longitudinal en un primer centro de la unión. El segundo anillo está acoplado de manera giratoria a la segunda porción de cubierta de la cubierta de la unión alrededor de un tercer eje de giro. La segunda bisagra está acoplada de manera giratoria al segundo anillo alrededor de un cuarto eje de giro que es ortogonal al tercer eje de giro. El tercer y cuarto eje de giro se cruzan en un segundo centro de la unión que está separado del primer centro de la unión. Un eje de cubierta de la cubierta de la unión se define entre el primer y el segundo centro de la unión. El mecanismo de presión está acoplado con el primer anillo y la cubierta de la unión para presionar la cubierta de la unión hacia una configuración alineada en la que el eje de la cubierta está alineado con el primer eje longitudinal.

Además, en la medida en que sea consistente, cualquiera de los aspectos descritos en la presente descripción puede usarse junto con cualquiera o todos los otros aspectos descritos en la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

Diversos aspectos de la presente descripción se describen de aquí en adelante con referencia a los dibujos, que se incorporan en y constituyen una porción de esta descripción, en donde:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema electromecánico proporcionado de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un adaptador y un conjunto de herramientas del sistema electromecánico de la Figura 1 con el conjunto de herramientas en posición desenganchada;

La Figura 3 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 2 con el conjunto de herramientas en posición alineada;

La Figura 4 es una vista en perspectiva del conjunto de herramientas y una porción distal del adaptador de la Figura 2 en una primera posición articulada;

La Figura 5 es una vista en perspectiva del conjunto de herramientas de la Figura 2 separado de un conjunto de unión del adaptador de la Figura 2;

La Figura 6 es una vista despiezada, con partes separadas, del conjunto de unión de la Figura 5;

La Figura 7 es una vista en perspectiva trasera del conjunto de unión de la Figura 5;

La Figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 8-8 de la Figura 7;

La Figura 9 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 9-9 de la Figura 7;

La Figura 10 es una vista ampliada del área de detalle indicada en la Figura 7;

La Figura 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 11-11 de la Figura 5;

La Figura 12 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 11;

La Figura 13 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 13-13 de la Figura 11;

La Figura 14 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 13;

La Figura 15 es una vista lateral del conjunto de unión de la Figura 5 en una posición alineada;

La Figura 16 es una vista superior de una porción del conjunto de unión de la Figura 15;

La Figura 17 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 17-17 de la Figura 16;

5 La Figura 18 es una vista superior del conjunto de unión de la Figura 16 con una unión distal del conjunto de unión en una posición articulada con los cables retirados;

La Figura 19 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 19-19 de la Figura 18;

10 La Figura 20 es una vista lateral del conjunto de unión de la Figura 15 en otra posición articulada;

La Figura 21 es una vista en sección transversal longitudinal lateral del conjunto de unión de la Figura 20;

15 La Figura 22 es una vista en perspectiva de una porción proximal del adaptador de la Figura 2 con partes del adaptador mostradas en líneas discontinuas;

La Figura 23 es una vista en perspectiva trasera de un conjunto de articulación de la porción proximal del adaptador;

20 La Figura 24 es una vista despiezada, con partes separadas, de la porción proximal del adaptador de la Figura 2;

La Figura 25 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 25-25 de la Figura 2;

La Figura 26 es una vista ampliada del área de detalle indicada de la Figura 25;

25 La Figura 27 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 27-27 de la Figura 26;

La Figura 28 es una vista en perspectiva de la porción proximal del adaptador de la Figura 22 con una primera carcasa del alojamiento retirada y un botón separado de un miembro de bloqueo.

30 Descripción detallada

Las modalidades de la presente descripción se describen ahora 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 descripción, el término "clínico" se refiere a un médico, una enfermera o cualquier otro proveedor de atención y puede incluir personal de apoyo. Además, el término "proximal" se refiere a la porción del dispositivo o componente del mismo que está más cerca del médico y el término "distal" se refiere a la porción del dispositivo o componente del mismo que está más alejada del médico. Además, en los dibujos y en la descripción que sigue, términos tales como "frontal", "posterior", "superior", "inferior", "parte superior", "parte inferior" y similares se usan simplemente para conveniencia de la descripción y no pretenden limitar la descripción a los mismos.

Esta descripción se refiere en general a un adaptador para su uso con un sistema quirúrgico electromecánico. El adaptador incluye un conjunto de unión que tiene uniones proximales y distales. La unión proximal se desvía a una posición alineada y está adaptada para permanecer en la posición alineada hasta que la unión distal alcanza un límite de articulación. Cuando la unión distal alcanza un límite de articulación, la unión proximal se articula para permitir una articulación adicional del conjunto de unión. Además, la unión proximal está adaptada para volver a la posición alineada antes de que la unión distal se articule alejándose del límite de articulación.

El adaptador también incluye un mecanismo de articulación configurado para articular el conjunto de unión. El mecanismo de articulación incluye cuatro cables que se extienden desde una porción proximal del adaptador hasta una porción distal del adaptador más allá de la unión. Los cables están adaptados para retraerse y extenderse para manipular o articular el conjunto de unión. Los cables en lados opuestos del conjunto de unión están asociados entre sí de manera que cuando un cable se retrae, el cable opuesto se extiende para controlar la posición del alojamiento distal y, por lo tanto, la articulación del conjunto de unión.

El adaptador incluye además un mecanismo de rodillo configurado para asegurar selectivamente la porción distal del adaptador en una pluralidad de posiciones alrededor de un eje longitudinal del adaptador.

Con referencia ahora a la Figura 1, un sistema quirúrgico 10 de acuerdo con la presente descripción incluye un mango 100, un adaptador 200, y un conjunto de herramientas 600 (por ejemplo, un efector de extremo, conjunto de herramientas de uso múltiple o único). El mango 100 está configurado para una conexión selectiva con el adaptador 200 y, a su vez, el adaptador 200 está configurado para una conexión selectiva con el conjunto de herramientas 600. Juntos, el mango 100 y el adaptador 200 pueden cooperar para activar el conjunto de herramientas 600. El sistema quirúrgico 10 puede ser un sistema impulsado electromecánicamente y el mango 100 puede impulsarse eléctricamente, por ejemplo, impulsarse por batería. En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, el adaptador puede configurarse para usarse con un sistema quirúrgico robótico. En las realizaciones, el conjunto de

unión de articulación puede incorporarse en un dispositivo quirúrgico accionado manualmente.

El mango 100 incluye un mecanismo de accionamiento (no mostrado) que se configura para ejes de accionamiento y/o componentes de engranaje para realizar diversas operaciones del sistema quirúrgico electromecánico 10. En particular, el mecanismo de accionamiento está configurado para girar un eje de accionamiento proximal 260 (Figura 23), un primer eje de articulación 430 (Figura 23) y un segundo eje de articulación 450 (Figura 23) para accionar el conjunto de herramientas 600 y para articular el conjunto de herramientas 600 con relación a un eje longitudinal A-A (Figura 2) del adaptador 200 como se describe en detalle a continuación. Para una descripción detallada de un mango impulsado ilustrativo, puede hacerse referencia a la publicación de patente de Estados Unidos Núm. 2015/0272577 y la patente de Estados Unidos Núm. 9,055,943.

Con referencia también a las Figuras 2-5, el adaptador 200 incluye una porción proximal 202, una porción alargada 204, una porción distal 206 y un conector del conjunto de herramientas 208. La porción proximal 202 se configura para acoplar el adaptador 200 al mango 100 (Figura 1). La porción alargada 204 se extiende desde la porción proximal 202 del adaptador 200 hasta la porción distal 206 del adaptador 200 y define el eje longitudinal A-A del adaptador 200. La porción distal 206 incluye un conjunto de unión 300 que está configurado para articular el conector del conjunto de herramientas 208 con relación al eje longitudinal A-A como se muestra en la Figura 4 y se describe en detalle a continuación, haciendo que el conjunto de herramientas 600 se articule desde una posición no articulada en la que un eje longitudinal D-D (Figura 18) del conjunto de herramientas 600 se alinea con el eje longitudinal A-A del adaptador 200 en la posición articulada en el que el eje longitudinal D-D del conjunto de herramientas 600 está desalineado con el eje longitudinal AA. El conector del conjunto de herramientas 208 se coloca distal de la porción 206 distal y está configurado para acoplar el conjunto de herramientas 600 al adaptador 200.

Con particular referencia a las Figuras 3 y 4, el conjunto de herramientas 600 incluye un primer miembro de mordaza 610 y un segundo miembro de mordaza 620 que se pueden mover entre sí entre una configuración abierta (Figura 3) y una configuración cerrada o sujeta (Figura 4). Como se describe en detalle a continuación, el conjunto de unión 300 permite la manipulación del conjunto de herramientas 600 entre una posición no articulada y una pluralidad de posiciones articuladas. Como se muestra, el conjunto de herramientas 600 está configurado como una grapadora con el primer miembro de mordaza 610 que recibe de manera liberable un cartucho de grapas 612 que tiene una pluralidad de grapas (no mostradas) y el segundo miembro de mordaza incluye un yunque 622.

Haciendo referencia a las Figuras 5 y 6, el conjunto de unión 300 está configurado para controlar la articulación del conector del conjunto de herramientas 208. El conjunto de unión 300 incluye un alojamiento de la unión proximal 310, un anillo proximal 330, un conjunto de presión 340, una cubierta de la unión 350, un eje de accionamiento central 360, un cuerpo de la unión 370, un eje de accionamiento distal 380, un anillo distal 386 y un alojamiento de la unión distal 390.

El alojamiento de la unión proximal 310 se extiende a lo largo del eje longitudinal A-A del adaptador 200 de manera que el eje A-A longitudinal es coaxial con un eje longitudinal del alojamiento de la unión proximal 310. El eje de accionamiento central 360 está dispuesto de manera giratoria a lo largo del eje longitudinal A-A del adaptador 200 dentro del alojamiento de la unión proximal 310. El cuerpo de la unión 370 recibe una porción distal del eje de accionamiento central 360 de manera que el cuerpo de la unión 370 gira en respuesta a la rotación del eje de accionamiento central 360. Una porción del cuerpo de la unión 370 se recibe dentro del eje de accionamiento distal 380 de manera que el eje de accionamiento distal 380 gira en respuesta a la rotación del cuerpo de la unión 370. La cubierta de la unión 350 se coloca sobre el cuerpo de la unión 370 de manera que el cuerpo de la unión 370 pueda girar dentro de la cubierta de la unión 350. El anillo proximal 330 está asegurado de manera giratoria alrededor de una porción de la cubierta de la unión 350 y está acoplado por el conjunto de presión 340 para presionar el cuerpo de la unión 370 hacia una posición alineada como se detalla a continuación. El anillo distal 386 está asegurado de manera giratoria alrededor de una porción de la cubierta de la unión 350 y está asegurado al alojamiento de la unión distal 390 para asegurar de manera giratoria una porción de la cubierta de la unión 350 a la bisagra de unión distal 390.

Con referencia adicional a la Figura 7-14, el alojamiento de la unión proximal 310 es sustancialmente cilíndrico y define un lumen central 322 que lo atraviesa. El alojamiento de la unión proximal 310 incluye una porción cilíndrica 311 y una primera bisagra o bisagra proximal 312. La porción cilíndrica 311 del alojamiento de la unión proximal 310 está dimensionada y dimensionada para ser recibida dentro de la porción alargada 204 (Figura 2) del adaptador 200 de manera que el lumen central 322 del alojamiento de la unión proximal 310 es coaxial con el eje longitudinal A-A del adaptador 200. La bisagra proximal 312 está soportada en una porción distal de la porción cilíndrica 311 y está dimensionada para extenderse distalmente desde la porción alargada 204 del adaptador 200 (Figura 4). Una superficie exterior de la bisagra proximal 312 puede dimensionarse para formar una superficie contigua con una superficie exterior de la porción alargada 204. La bisagra proximal 312 puede formar un reborde 313 (Figura 7) alrededor de la porción cilíndrica 311 que está colocada para acoplarse a un borde exterior de la porción alargada 204 del adaptador 200 para fijar axialmente la posición del alojamiento de la unión proximal 310 con respecto a otros componentes de la porción alargada 204 e impiden que la bisagra proximal 312 pase al interior de un tubo exterior de la porción alargada 204.

Con particular referencia a las Figuras 7-9, el conjunto de presión 340 está dispuesto dentro del lumen central 322 del alojamiento de la unión proximal 310 y está acoplado con el anillo proximal 330 y el cuerpo de la unión 370 para presionar el cuerpo de la unión 370 hacia una posición alineada o no articulada (Figura 7). El conjunto de presión 340 incluye émbolos 336, miembros de presión 338, barras de presión exteriores 342, 344 y barras de presión interiores 346, 348. El alojamiento de la unión proximal 310 define ventanas 324 que están dimensionadas cada una para recibir un miembro de presión respectivo 338 de manera que una porción proximal del miembro de presión 338 se fija longitudinalmente dentro del alojamiento de la unión proximal 310. Una porción distal de cada uno de los miembros de presión 338 recibe un eje 336a de uno de los émbolos 336 respectivos (Figura 11) de manera que el miembro de presión 338 empuja el émbolo 336 distalmente. El alojamiento de la unión proximal 310 también define pasaje para barra 316 (Figura 8) que están dimensionados y dimensionados para recibir una respectiva de las barras de presión 342-348. Cada una de las barras de presión 342-348 está dispuesta de manera deslizante dentro de uno de los pasaje para barra 316 e incluye una porción proximal acoplada con uno de los émbolos 336 respectivos. En realizaciones, cada émbolo 336 incluye una placa distal 336b y un eje 336a que se extiende proximalmente desde la placa 336b de manera que el eje 336a se recibe dentro de una bobina del respectivo miembro de presión 338 con la placa distal 336b acoplada con una porción distal del miembro de presión 338 como se muestra en la Figura 11. Se apreciará que las barras de presión 342-348 se deslizan dentro de los pasajes para barra 316 en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal A-A del adaptador 200.

En algunas realizaciones, una porción proximal de las barras de presión 342-348 incluye un ala (por ejemplo, el ala 344a (Figura 7)) para aumentar el área de superficie de una porción de la barra de presión 342-348 colocada para acoplarse con un émbolo 336 respectivo. Se prevé que los pasaje para barra 316 y la barra de presión respectiva 342-348 se puedan dimensionar y/o configurar para reducir la vibración o el movimiento no longitudinal de la barra de presión 342-348 dentro del pasaje para barra 316 como la barra de presión respectiva 342-348 se desliza dentro del pasaje para barra 316.

Haciendo referencia a las Figuras 11-15, las barras de presión exteriores 342, 344 están colocadas en lados opuestos del alojamiento de la unión proximal 310, con una porción distal de cada una de las barras de presión exteriores 342, 344 acoplada con el anillo proximal 330 como se muestra en la Figura 14. Las barras de presión interiores 346, 348 están colocadas en lados opuestos del alojamiento de la unión proximal 310, con una porción distal de cada una de las barras de presión interiores 346, 348 acopladas con la cubierta de la unión 350 como se muestra en la Figura 12. El alojamiento de la unión proximal 310 puede definir cortes de barra 326 en la bisagra proximal 312 que reciben de manera deslizante una porción escalonada 347 (Figura 12) de las barras de presión interiores 346, 348. Las barras de presión exteriores 342, 344 están radialmente desplazadas aproximadamente 90° de cada una de las barras de presión interiores 346, 348 de manera que cada una de las barras de presión interiores 346, 348 está colocada radialmente a la mitad entre las barras de presión exteriores 342, 344 y cada una de las barras de presión exteriores 342, 344 están colocadas radialmente a la mitad entre las barras de presión interiores 346, 348 como se muestra en la Figura 8.

Con referencia a las Figuras 11-14, el alojamiento de la unión proximal 310 está acoplado a una porción proximal de la cubierta de la unión 350 de manera que la cubierta de la unión 350 se puede mover en dos grados de libertad con respecto al alojamiento de la unión proximal 310. Se apreciará que la cubierta de la unión 350 está fijada de manera giratoria alrededor del eje longitudinal A-A del adaptador 200 con respecto al alojamiento de la unión proximal 310.

Con particular referencia a las Figuras 10-12, la bisagra proximal 312 incluye pestañas opuestas 314 (Figura 10) en lados opuestos del lumen central 322 del alojamiento de la unión proximal 310. El anillo proximal 330 está acoplado de manera giratoria a las pestañas 314. Específicamente, cada una de las pestañas 314 define una abertura de pasador 314a y el anillo proximal 310 define las aberturas de pasador 331 que están alineadas coaxialmente con las aberturas de pasador 314a de la pestaña 314. Un pasador de bisagra 332 se recibe dentro de cada una de las aberturas de pasador 331 y una abertura de pasador 314a de una pestaña 314 respectiva para acoplar de manera giratoria el anillo proximal 330 a las pestañas 314 de la bisagra proximal 312. Se apreciará que el anillo proximal 330 gira con respecto a la bisagra proximal 312 alrededor de un eje de giro definido por los pasadores de bisagra 332.

Con referencia ahora a las Figuras 6, 13 y 14, el anillo proximal 330 está acoplado de manera giratoria a la cubierta de la unión 350 mediante pasadores del alojamiento 334. El anillo proximal 330 define aberturas de pasador 333 en lados opuestos del anillo proximal 330 con cada una de las aberturas de pasador 333 colocadas aproximadamente a la mitad entre las aberturas de pasador 331 como se muestra en la Figura 6. La cubierta de la unión 350 define aberturas de pasador 353 que están alineadas coaxialmente con las aberturas de pasador 333. Los pasadores del alojamiento 334 se reciben dentro de las aberturas de pasador 333 y 353 para acoplar de manera giratoria la cubierta de la unión 350 al anillo proximal 330 alrededor de un eje de giro definido por los pasadores del alojamiento 334. En realizaciones, el eje de giro definido por los pasadores del alojamiento 334 es ortogonal al eje de giro definido por los pasadores de bisagra 332, de modo que la cubierta de la unión 350 se puede mover en dos grados de libertad con respecto a la bisagra proximal 312. Alternativamente, se prevén otras orientaciones del eje de giro.

Haciendo referencia de nuevo a las Figuras 11-14, una porción distal de la cubierta de la unión 350 está acoplada al alojamiento de la unión distal 390 mediante el anillo distal 386 de manera que el alojamiento de la unión distal 390 se puede mover en dos grados de libertad con respecto a la cubierta de la unión 350. Se apreciará que el

alojamiento de la unión distal 390 está fijado de manera giratoria a la cubierta de la unión 350 y, por tanto, a la bisagra proximal 312.

Con particular referencia a las Figuras 6, 11 y 12, una porción distal de la cubierta del alojamiento 350 está acoplada de manera giratoria al anillo distal 386 mediante pasadores del alojamiento 357 (Figura 12). El anillo distal 386 define aberturas de pasador 387 en lados opuestos del anillo distal 386. La cubierta de la unión 350 define las aberturas de pasador 355 que están alineadas coaxialmente con las aberturas de pasador 387. Los pasadores del alojamiento 357 se reciben dentro de las aberturas de pasador 355 y 387, de manera que la cubierta de la unión 350 está acoplada de manera giratoria al anillo distal 386 alrededor de un eje de giro definido por los pasadores del alojamiento 357.

Haciendo referencia a las Figuras 13 y 14, el alojamiento de la unión distal 390 forma una bisagra distal y define una abertura central 394 que está dispuesta a lo largo del eje longitudinal A-A del conjunto de unión 300 en una posición alineada o no articulada como se muestra en la Figura 14. El alojamiento de la unión distal 390 incluye pestañas 392 opuestas (Figura 6) en lados opuestos de la abertura central 394. Las pestañas 392 están desplazadas radialmente aproximadamente 90° de las pestañas 314 de la bisagra proximal 312 (Figura 10) y están acopladas de manera giratoria al anillo distal 386. Específicamente, cada una de las pestañas 392 define una abertura de pasador 392a y el anillo distal 386 define aberturas de pasador 388 que están alineadas coaxialmente con las aberturas de pasador 392a de las pestañas 392. Las aberturas de pasador 388 del anillo distal 386 están en lados opuestos del anillo distal 386 con cada una de las aberturas de pasador 388 colocadas aproximadamente a la mitad entre las aberturas de pasador 387 (Figura 6). Un pasador de bisagra 389 se recibe dentro de cada una de las aberturas de pasador 388 para acoplar de manera giratoria el anillo distal 386 al alojamiento de la unión distal 390 alrededor de un eje de giro definido por los pasadores de bisagra 389. Se apreciará que el anillo distal 386 gira con respecto al alojamiento de la unión distal 390 alrededor de un eje de giro definido por los pasadores de bisagra 389. El eje de giro definido por los pasadores del alojamiento 357 es ortogonal al eje de giro definido por los pasadores de bisagra 389 de manera que la cubierta de la unión 350 se pueda mover en dos grados de libertad con respecto al alojamiento 390 de unión distal.

Haciendo referencia de nuevo a las Figuras 6 y 11-14, el eje de accionamiento central 360, el cuerpo de la unión 370 y el eje de accionamiento distal 380 pasan a través, y pueden girar dentro del alojamiento de la unión proximal 310, la cubierta de la unión 350 y el alojamiento de la unión distal 390 de manera que el eje de accionamiento distal 380 gire en respuesta a la rotación del eje de accionamiento central 360 en una pluralidad de posiciones articuladas del conjunto de unión 300. El cuerpo de la unión 370 incluye un receptor proximal 372 y una bola distal 374. El receptor proximal 372 está dispuesto dentro de una cavidad proximal 354 definida en una porción proximal de la cubierta de la unión 350. El eje de accionamiento central 360 incluye una bola de accionamiento 362 que se recibe dentro del receptor proximal 372 de manera que los centros de la bola de accionamiento 362, el receptor proximal 372 y la cavidad proximal 354 coinciden entre sí. La bola de accionamiento 362 define un canal central 364 que pasa a través del centro de la bola de accionamiento 362 transversal al eje longitudinal A-A del adaptador 200 y recibe un pasador central 368 a su través. El pasador central 368 define una abertura de pasador 369 que es transversal a un eje longitudinal del pasador central 368. La bola de accionamiento 362 también define ranuras arqueadas 366 que están en comunicación con el canal central 364. El receptor proximal 372 del cuerpo de la unión 370 define las aberturas de pasador 373. Un pasador del eje proximal 367 pasa a través de las aberturas de pasador 373, las ranuras 366 y la abertura de pasador 369 para fijar de manera giratoria el eje de accionamiento central 360 al cuerpo de la unión 370 de manera que el cuerpo de la unión 370 gire en respuesta a la rotación del eje de accionamiento central 360. Las ranuras arqueadas 366 permiten un grado de libertad entre el eje de accionamiento central 360 y el cuerpo de la unión 370.

El eje de accionamiento distal 380 incluye un receptor distal 382 y un eje distal 384 que se extiende distalmente desde el receptor distal 382. El receptor distal 382 está dispuesto dentro de una cavidad 356 distal definida por la cubierta de la unión 350 y recibe la bola distal 374 del cuerpo de la unión 370 de modo que los centros de la cavidad distal 356, el receptor distal 382 y la bola distal 374 coincidan unos y otros. La bola distal 374 define un canal central 375 que pasa a través del centro de la bola distal 374 transversal a un eje longitudinal del cuerpo de la unión 369 y recibe un pasador central 377 a través del mismo. El pasador central 377 define una abertura de pasador 378 (Figura 6) que es transversal al eje longitudinal del pasador central 377. La bola distal 374 también define ranuras arqueadas 376 (Figura 6) que están en comunicación con el canal central 375 y el receptor distal 382 define aberturas de pasador 383. Un pasador del eje distal 379 pasa a través de las aberturas de pasador 383, las ranuras 376 y la aberturas de pasador 378 para fijar rotativamente el cuerpo de la unión 370 con el receptor distal 382 de manera que el eje de accionamiento distal 380 gira en respuesta a la rotación del cuerpo de la unión 370. Las ranuras arqueadas 376 permiten un grado de libertad entre el cuerpo de la unión 370 y el eje de accionamiento distal 380. Las ranuras arqueadas 366 (Figura 12) de la bola de accionamiento 362 están definidas en el mismo plano que las ranuras arqueadas 376 de la bola distal 374; sin embargo, se contempla que un plano de las ranuras arqueadas 366 pueda estar radialmente desplazado desde un plano de las ranuras arqueadas 376 para permitir múltiples grados de libertad entre el eje de accionamiento distal 380 y el eje de accionamiento central 360.

Con referencia ahora a las Figuras 15-17, el adaptador 200 (Figura 2) incluye un mecanismo de articulación 400 que manipula el conjunto de unión 300. El mecanismo de articulación 400 y el conjunto de unión 300 cooperan para

controlar la articulación del conjunto de unión 300 antes, durante y después del accionamiento del conjunto de herramientas 600 (Figura 5). Por ejemplo, cuando el conjunto de herramientas 600 se acciona para sujetar tejido, disparar grapas a través del tejido sujetado y/o cortar tejido, el mecanismo de articulación 400 y el conjunto de unión 300 cooperan para reducir la vibración y mantener la posición del conjunto de herramientas 600 en relación con el adaptador 200 durante cada función del conjunto de herramientas 600.

El mecanismo de articulación 400 incluye cables 402, 404, 406 y 408 (Figura 7) que se extienden a través de la porción alargada 204 (Figura 2) del adaptador 200 desde una porción proximal 202 (Figura 2) del adaptador 200 a la porción distal 206 (Figura 2) del adaptador 200. Cada uno de los cables 402-408 está dispuesto de forma deslizante dentro de una de las cuatro ranuras 319 para cable definidas en una superficie exterior del alojamiento de la unión proximal 310 y pasa a través de uno de los cuatro pasajes 318 (Figura 8) de cable respectivos en la bisagra proximal 312. Cada uno de los cables 402-408 pasa desde el alojamiento de la unión proximal 310 al alojamiento de la unión distal 390. Cada uno de los cables 402-408 incluye un retenedor distal (Figura 17) (por ejemplo, retenedor distal 407 del cable 406 y retenedor distal 409 del cable 408) que se recibe dentro de un respectivo receptor de cable 398 definido en el alojamiento de la unión distal 390. La recepción de los retenedores distales dentro de los respectivos receptores 398 de cable del alojamiento de la unión distal 390 facilita la aplicación de tensión al alojamiento de la unión distal 390.

Los cables 402-408 están separados radialmente alrededor del eje longitudinal A-A para facilitar la manipulación del conjunto de unión 300 de modo que el eje de accionamiento distal 380, que define un eje de accionamiento distal DD, y la cubierta de la unión 350, que define un eje de cubierta CC, se puede mover entre una pluralidad de posiciones articuladas con respecto al eje longitudinal AA. Como se muestra, los cables 402-408 están separados uniformemente de manera radial, por ejemplo, aproximadamente 90°, alrededor de la superficie exterior del alojamiento de la unión 310 con cada uno de los cables 402-408 pasando aproximadamente a la mitad entre ventanas adyacentes 324 (Figura 15) definidas en la porción cilíndrica 311. Se contempla que los cables 402-408 pueden estar separados de manera desigual alrededor de la porción cilíndrica 311.

Como se describe con mayor detalle a continuación, el mecanismo de articulación 400 traslada un cable en respuesta a la traslación de un cable diametralmente opuesto para mantener la tensión en cada cable 402-408 para aplicar tensión continuamente al alojamiento distal 390. Por ejemplo, cuando el mecanismo de articulación 400 tira del cable 402 proximalmente, el mecanismo de articulación 400 libera simultáneamente el cable 406 permitiendo que el cable 406 se arrastre distalmente en una cantidad aproximadamente igual a la cantidad de cable 402 que se tira proximalmente. Asimismo, a medida que el mecanismo de articulación 400 tira del cable 406 proximalmente, el mecanismo de articulación 400 libera simultáneamente el cable 402 permitiendo que se tire distalmente del cable 406 en una cantidad aproximadamente igual a la cantidad de cable 406 que se tira proximalmente. Se apreciará que el cable 404 está asociado con el cable 408 de una manera similar que el cable 402 está asociado con el cable 406 como se detalla anteriormente. Manteniendo cada cable sustancialmente tenso, la articulación del eje de accionamiento distal D-D del eje de accionamiento distal 380 con respecto al eje longitudinal A-A y la articulación del eje de cubierta C-C de la cubierta de la unión 350 con respecto al eje longitudinal A-A del adaptador 200 se puede controlar y mantener con precisión.

Con referencia a las Figuras 15 a 21, la articulación del conjunto de unión 300 se describe de acuerdo con la presente descripción. El conjunto de unión 300 tiene una primera unión o unión proximal 302 y una segunda unión o unión distal 304. La unión proximal 302 se articula alrededor de un eje de giro que pasa a través de un punto central que coincide con los centros de la bola de accionamiento 362 del eje de accionamiento central 360, el receptor proximal 372 del cuerpo de la unión 370, la porción proximal de la cubierta de la unión 350, y el anillo proximal 330. La unión distal 304 se articula alrededor de un eje de giro que pasa a través de un punto central que coincide con los centros de la bola distal 374 del cuerpo de la unión 370, el receptor distal 382 del eje de accionamiento distal 380, la porción distal de la cubierta de la unión 350, y el anillo distal 386. El eje de cubierta C-C pasa entre los puntos centrales de las uniones proximal y distal 302, 304. Cada una de las uniones 302, 304 proximal y distal se puede articular en dos grados de libertad en respuesta al accionamiento del alojamiento de la unión distal 390 por el mecanismo de articulación 400.

El conjunto de unión 300 tiene una posición centrada o alineada en la que el eje de accionamiento distal D-D del eje de accionamiento distal 384 y el eje de cubierta C-C de la cubierta de la unión 350 son coaxiales con el eje longitudinal A-A del eje de accionamiento proximal 360 como se muestra en las Figuras 15-17. En la posición alineada, los puntos centrales de las uniones proximal y distal 302, 304 están ambos dispuestos a lo largo del eje longitudinal AA. Además, en la posición alineada, los planos definidos por el anillo proximal 330 y el anillo distal 386 son paralelos entre sí y están colocados ortogonales al eje longitudinal A-A del adaptador 200.

Con referencia ahora a las Figuras 18 y 19, el conjunto de unión 300 tiene una primera posición articulada en la que la unión distal 304 se articula de manera que el eje de accionamiento distal D-D se articula con respecto al eje longitudinal A-A del adaptador 200 y el eje de cubierta C-C de la cubierta de la unión 350 permanece alineado con el eje longitudinal A-A. Además, los puntos centrales de las uniones proximal y distal 302, 304 permanecen dispuestos a lo largo del eje longitudinal A-A en la primera posición articulada. El conjunto de presión 340 mantiene la cubierta de la unión 350, y por lo tanto el eje de la cubierta C-C, en alineación con el eje longitudinal A-A hasta que la unión

distal 304 alcanza un límite de articulación, es decir, la posición en la que el pasador del eje distal 379 alcanza un extremo de las ranuras arqueadas 376 (Figura 12) de la bola distal 374 para evitar una unión independiente adicional de la articulación distal 304, es decir, independiente de la unión proximal 302.

Como se muestra en las Figuras 18 y 19, el mecanismo de articulación 400 se acciona para articular el alojamiento de la unión distal 390 para reposicionar el eje de accionamiento distal 380 de modo que el eje de accionamiento distal D-D define un ángulo con respecto al eje longitudinal A-A del adaptador 200 dentro de un límite de articulación de la unión distal 304. Como se muestra, el alojamiento distal 390 se articula en la dirección indicada por la flecha "X₁" de manera que el eje de accionamiento distal D-D se reposiciona en relación con el eje longitudinal A-A. Durante la articulación del conjunto de unión 300, la unión distal 304 se articula y el conjunto de presión 340 se acopla al anillo proximal 330 y la cubierta de la unión 350 para mantener el eje de cubierta C-C alineado con el eje longitudinal A-A. El conjunto de presión 340 evita la articulación de la cubierta de la unión 350 hasta que la unión distal 304 alcanza su límite de articulación. Específicamente, las barras de presión exteriores 342, 344 se empujan para engranar con el anillo proximal 330 para mantener la cubierta de la unión 350 en alineación con el eje longitudinal A-A alrededor de un primer eje, la rotación alrededor del eje de giro definido por los pasadores de bisagra 332, y las barras de presión interiores 346, 348 se empujan para engranar con la cubierta de la unión 350 para mantener la cubierta de la unión 350 en alineación con el eje longitudinal A-A alrededor de otro eje, la rotación alrededor del eje de giro definido por los pasadores de alojamiento 334. Manteniendo el eje de cubierta C-C de la cubierta de la unión 350 en alineación con el eje longitudinal A-A, el conjunto de presión 340 mantiene la unión proximal 302 en la posición alineada. Como se muestra, las porciones distales de las barras de presión 342-348 se acoplan al anillo proximal 330 y la cubierta de la unión 350 con superficies sustancialmente planas de modo que se requiere una gran fuerza para iniciar la rotación del anillo proximal 330 y/o la cubierta de la unión 350 para articular el eje de la cubierta C-C desde la posición alineada. Esta gran fuerza sólo se alcanza después de que se impida que la unión 304 distal se articule más por el pasador del eje distal 379 que alcanza un extremo de las ranuras arqueadas 376. Se contempla que las porciones distales de las barras de presión 342-348 pueden ser arqueadas para permitir que el eje C-C de la cubierta se articule alejándose de la posición alineada con una fuerza reducida.

Las Figuras 20 y 21 ilustran el accionamiento del mecanismo de articulación 400 para articular el alojamiento de la unión distal 390 a una segunda posición articulada en la que el eje de accionamiento distal D-D se reposiciona con relación al eje longitudinal A-A del adaptador 200 en un ángulo más allá del límite de articulación de la unión distal 304. Como se muestra, el alojamiento 390 distal está articulado en la dirección indicada por la flecha "X₂" de manera que el eje de accionamiento distal D-D y el eje de cubierta C-C se reposicionan con respecto al eje longitudinal A-A desde la posición mostrada en la Figura 15. Más específicamente, cuando la unión distal 304 se articula hasta su límite de articulación, la articulación continuada del alojamiento de la unión distal 390 supera la fuerza de presión aplicada por el conjunto de presión 340 sobre la unión proximal 302 de manera que la barra de presión interior 346 comprime su miembro de presión asociado 338 y el eje de cubierta C-C de la cubierta de la unión 350 se articula con respecto al eje longitudinal A-A alrededor de la unión proximal 302 en la dirección indicada por la flecha "X₂". A medida que la unión proximal 302 se articula, la otra barra de presión interior 348 es empujada distalmente por su miembro de presión asociado 338 para trasladarse distalmente y mantener el acoplamiento con la cubierta de la unión 350. Además, las barras de presión exteriores 342, 344 son empujadas distalmente por miembros de presión asociados 338 para mantener el acoplamiento con el anillo proximal 330. Manteniendo independientemente cada una de las barras de presión 342-348 en acoplamiento con la cubierta de la unión 350 y/o el anillo proximal 330, la posición del alojamiento de la unión distal 390 se mantiene rígidamente para un accionamiento del mecanismo de articulación 400.

Se apreciará que los miembros de presión 338 tienen una constante de resorte sustancialmente lineal y las barras de presión 342-348 cooperan para presionar la cubierta de la unión 350 y, por lo tanto, el eje de cubierta C-C, en alineación con el eje longitudinal A-A. Como tal, cuando se acciona el mecanismo de articulación 400 para devolver el alojamiento de la unión distal 390 a la posición alineada de modo que el eje de accionamiento distal D-D y el eje de la cubierta C-C se muevan hacia la alineación con el eje longitudinal A-A, el conjunto de presión 340 devuelve el eje de la cubierta C-C de la unión 350 y, por tanto, la unión proximal 302 a la posición alineada antes de que el eje de accionamiento distal D-D se articule desde su límite de articulación hacia su posición alineada.

En realizaciones, el ángulo máximo de articulación de las uniones proximal y distal 302, 304 puede ser igual entre sí (por ejemplo, 30°) o diferente entre sí (por ejemplo, el ángulo máximo de articulación de la unión proximal 302 puede ser mayor o menor que el ángulo máximo de articulación de la unión distal 304). Se apreciará que el ángulo máximo de articulación del conjunto de articulación 300 es la suma del ángulo máximo de articulación de la unión proximal 302 y el ángulo máximo de articulación de la unión distal 304.

Controlando el orden de articulación de las uniones proximal y distal 302, 304 (es decir, asegurando que la unión distal 304 se articule hasta su límite de articulación antes de que la unión proximal 302 se articule y devolviendo la unión proximal 302 a su posición alineada antes de articular la unión distal unión 304 hacia su posición alineada), la articulación del conjunto de unión 300 es más predecible de modo que la ubicación del conjunto de herramientas 600 (Figura 2) durante la unión es más predecible. Además, presionar la cubierta de la unión 350 en alineación con el eje longitudinal puede proporcionar un conjunto de unión más estable y rígido 300 ajustando automáticamente el estiramiento del cable para reducir el juego del cable en el conjunto de unión 300. Además, proporcionando tensión

constante en el alojamiento de la unión distal 390 de cada uno de los cables 402-408, se puede minimizar la vibración experimentada durante el accionamiento del conjunto de herramientas 600.

Con referencia ahora a las Figuras 22-27, la porción proximal 202 del adaptador 200 incluye un conector 220, el mecanismo de articulación 400 y un mecanismo de rodillo 500. El conector 220 está asegurado a la porción proximal 202 del adaptador 200 y acopla de manera liberable el adaptador 200 al mango 100 (Figura 1). El mango 100 está configurado para girar selectivamente un eje de accionamiento proximal 260 y para manipular el mecanismo de articulación 400 cuando el conector 220 está acoplado de manera liberable al mango 100. El eje de accionamiento proximal 260 se extiende a lo largo del eje longitudinal A-A del adaptador 200 y se extiende a través de la porción alargada 204 para efectuar la rotación del eje de accionamiento central 360 (Figura 6). La porción alargada 204 también incluye un tubo central 280 que está dispuesto coaxialmente alrededor del eje de accionamiento proximal 260 y un tubo exterior 270 dispuesto coaxialmente alrededor del tubo central 280 para definir un canal 272 entre ellos.

El mecanismo de articulación 400 manipula los cables 402-408 para articular la unión 300 con respecto al eje longitudinal A-A. Con particular referencia a la Figura 23, el mecanismo de articulación 400 incluye un cuerpo de articulación 410, un primer o conjunto de husillo superior 420, un primer eje de unión 430, un segundo o conjunto de husillo inferior 440, y un segundo eje de articulación 450. El conjunto de husillo superior 420 y el conjunto de husillo inferior 440 están soportados de manera giratoria en el cuerpo de la articulación 410 alrededor de un eje de husillo S-S que es transversal al eje longitudinal A-A. El conjunto de husillo superior 420 está dispuesto en el lado superior del cuerpo de la articulación 410 y el conjunto de husillo inferior 440 está dispuesto en el lado inferior del cuerpo de la articulación 410.

Con particular referencia a la Figura 24, el conjunto de husillo superior 420 incluye un husillo interior 422, un husillo exterior 426 y un engranaje 428. El husillo interior 422 es sustancialmente cilíndrico y define una ranura helicoidal 423 (Figura 23) a lo largo de una superficie exterior del husillo interior 422. El husillo interior 422 incluye un saliente enchavetado 424 que se extiende hacia el cuerpo de la articulación 410 y está dispuesto alrededor de una pista superior 414 del cuerpo de la articulación 410. El engranaje superior 428 define una abertura enchavetada 429 que recibe el saliente enchavetado 424 de manera que el husillo interior 422 gira en respuesta a la rotación del engranaje superior 428. El husillo exterior 426 es sustancialmente cilíndrico y define una ranura helicoidal 427 (Figura 23) alrededor de una superficie exterior del husillo exterior 426. El husillo exterior 426 incluye un saliente superior 425 que se recibe de manera giratoria dentro de un rebaje del husillo 518 del cuerpo del rodillo 510. El cuerpo del rodillo 510 retiene el conjunto de husillo superior 420 sobre la pista superior 414. El husillo exterior 426 se fija de manera giratoria con respecto al husillo interior 422 de manera que el husillo exterior 426 gira en respuesta a la rotación del husillo interior 422. Se contempla que los husillos interior y exterior 422, 426 puedan formarse monolíticamente entre sí. Las ranuras helicoidales 423, 427 de los husillos interior y exterior 422, 426, respectivamente, pueden formar una única ranura helicoidal continua.

El conjunto de husillo inferior 440 incluye un husillo interior 442, un husillo exterior 446 y un engranaje 448. El husillo interior 442 es sustancialmente cilíndrico y define una ranura helicoidal 443 (Figura 23) alrededor de una superficie exterior del husillo interior 442. El husillo interior 442 incluye un saliente enchavetado 444 que se extiende hacia el cuerpo de la articulación 410 y está dispuesto alrededor de una pista inferior 416 del cuerpo de la articulación 410. El engranaje inferior 448 define una abertura enchavetada 449 que recibe el saliente enchavetado 444 de manera que el husillo interior 442 gira en respuesta a la rotación del engranaje inferior 448. El husillo exterior 446 es sustancialmente cilíndrico y define una ranura helicoidal 447 (Figura 23) alrededor de una superficie exterior del husillo exterior 446. En realizaciones, el husillo exterior 446 incluye un saliente inferior 445 que se recibe de manera giratoria dentro de un rebaje de husillo 518 del cuerpo del rodillo 510. El cuerpo del rodillo 510 retiene el conjunto de husillo inferior 440 sobre la pista inferior 416. El husillo exterior 446 se fija de manera giratoria con respecto al husillo interior 442 de manera que el husillo exterior 446 gira en respuesta a la rotación del husillo interior 442. Se contempla que los husillos interior y exterior 442, 446 puedan formarse monolíticamente entre sí. Las ranuras helicoidales 443, 447 de los husillos interior y exterior 442, 446, respectivamente, pueden formar una única ranura helicoidal continua.

Volviendo a las Figuras 22 y 23, los cables 402-408 se extienden desde el alojamiento de la unión proximal 310 (Figura 6) del conjunto de unión 300 hasta la porción proximal 202 del adaptador 200 a través del canal 272 (Figura 22) del tubo exterior 270. Cuando los cables 402-408 pasan a través del canal 272, los cables 402-408 son guiados a través de los orificios 282 definidos en un cilindro proximal 282 del tubo central 280. Los cables 402 y 406 se guían a través de orificios 284 en un primer lado o lado superior del cilindro proximal 282 y los cables 404 y 408 se guían a través de orificios 284 en un segundo lado o lado inferior del cilindro proximal 282. Los cables 402-408 pasan a través de los orificios 284 del cilindro proximal 282 y entran en los orificios 512 de un cuerpo del rodillo 510. Los cables 402-408 pasan a través de los orificios 512 del cuerpo del rodillo 510 y dentro de los orificios 412 definidos en el cuerpo de la articulación 410 de manera que los cables 402, 406 están dispuestos en un lado superior del cuerpo de la articulación 410 y los cables 404, 408 se disponen en un lado inferior del cuerpo de la articulación 410.

Con especial referencia de nuevo a la Figura 23, los cables 402, 406 pasan desde los orificios 412 definidos en el cuerpo de la articulación 410 y entran en las ranuras 423, 427 del conjunto de husillo superior 420 en direcciones

opuestas entre sí. Como se muestra, el cable 402 sale de un orificio 412 en un primer lado del conjunto de husillo superior 420 y entra en la ranura 427 del husillo exterior 426. El cable 406 sale de un orificio 412 en un segundo lado del conjunto de husillo superior 420 y entra en una ranura 423 del husillo interior 422. A medida que el conjunto de husillo superior 420 gira en una primera dirección (por ejemplo, en sentido antihorario cuando se ve desde arriba en la Figura 23), el cable 402 se enrolla alrededor del husillo exterior 426 para retraer o tirar del cable 402 y el cable 406 se desenrolla, simultáneamente, del husillo interior 422 para extender o liberar el cable 406. A medida que el conjunto de husillo superior 420 gira en una segunda dirección opuesta a la primera dirección (por ejemplo, en el sentido horario cuando se ve desde arriba en la Figura 23), el cable 402 se desenrolla del husillo exterior 426 para extender el cable 402 y el cable 406 es enrolla simultáneamente, alrededor del husillo interior 422 para retraer el cable 406. Se apreciará que esta retracción y extensión correspondientes aplica tensión al alojamiento de la unión distal 390 (Figura 17) para articular la unión 300 como se detalla anteriormente.

Los cables 404, 408 pasan desde los orificios 412 definidos en el cuerpo de la articulación 410 y hacia las ranuras 443, 447 del conjunto de husillo inferior 440 en direcciones opuestas entre sí. Como se muestra, el cable 404 sale de un orificio 412 en un primer lado del conjunto de husillo inferior 440 y entra en la ranura 443 del husillo interior 442. El cable 408 sale de un orificio 412 en un segundo lado del conjunto de husillo inferior 440 y entra en una ranura 447 del husillo exterior 446. A medida que el conjunto de husillo inferior 440 gira en una primera dirección (por ejemplo, en sentido antihorario cuando se ve desde arriba en la Figura 23), el cable 404 se enrolla alrededor del husillo interior 442 para retraer el cable 404 y el cable 408 se desenrolla simultáneamente del husillo exterior 446 para extender el cable 408. A medida que el conjunto de husillo inferior 440 gira en una segunda dirección opuesta a la primera dirección (por ejemplo, en el sentido horario cuando se ve desde arriba en la Figura 23), el cable 404 se desenrolla del husillo interior 442 para extender el cable 404 y el cable 408 es enrolla, simultáneamente, alrededor del husillo exterior 446 para retraer el cable 408. Se apreciará que esta retracción y extensión correspondientes aplica tensión al alojamiento de la unión distal 390 (Figura 17) para articular la unión 300 como se detalla anteriormente.

Con referencia a las Figuras 24 y 27, el primer eje de articulación 430 incluye un engranaje 434 que está engranado con el engranaje 428 del conjunto de husillo superior 420 para girar el conjunto de husillo superior 420 alrededor del eje de husillo SS en respuesta a la entrada del mango 100 (Figura 1). El mango 100 hace girar el primer eje de articulación 430 alrededor de un eje del eje que es paralelo al eje longitudinal A-A y está desplazado del mismo. El primer eje de articulación 430 incluye una porción de entrada 432 que se extiende a través de un orificio de entrada 438 definido en el conector 220 y puede incluir un conjunto de cojinete 436 dispuesto alrededor de una porción proximal del primer eje de articulación 430 para montar rotativamente la porción de entrada 432 dentro del orificio de entrada 438 y/o para presionar longitudinalmente el primer eje de articulación 430.

El segundo eje de articulación 450 incluye un engranaje 454 que está engranado con el engranaje 448 del conjunto de husillo inferior 440 para girar el conjunto de husillo inferior 440 alrededor del eje de husillo S-S en respuesta a la entrada del mango 100 (Figura 1). El mango 100 hace girar el segundo eje de articulación 450 alrededor de un eje de eje paralelo al eje longitudinal A-A y desviado del mismo. El segundo eje de articulación 450 incluye una porción de entrada 452 que se extiende a través de un orificio de entrada 458 definido en el conector 220 y puede incluir un conjunto de cojinete 456 dispuesto alrededor de una porción proximal del segundo eje de articulación 450 para montar rotativamente la porción de entrada 452 dentro del orificio de entrada 458 y/o para presionar longitudinalmente el segundo eje de articulación 450.

Con referencia a las Figuras 22, 24, 26 y 28, el mecanismo de rodillo 500 está configurado para girar o rodar la porción alargada 204 y la porción distal 206 del adaptador 100 (Figura 2) alrededor del eje longitudinal AA. Un ejemplo de un mecanismo de rodillo similar se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. de serie 15/229,220, presentada el 5 de agosto de 2016.

El mecanismo de rodillo 500 incluye el cuerpo de rodillo 510, un alojamiento de rodillo 520 y un mecanismo de bloqueo 560. El cuerpo de rodillo 510 está fijado de manera giratoria al cuerpo de articulación 410 y al conector 220. El alojamiento de rodillo 520 está dispuesto de manera giratoria alrededor del cuerpo de rodillo 510 con el mecanismo de bloqueo 560 dispuesto dentro del alojamiento de rodillo 520. Como se describirá con más detalle a continuación, el mecanismo de bloqueo 560 tiene una posición bloqueada (Figura 3) en la que el alojamiento de rodillo 520 está asegurado de manera giratoria con respecto al conector 220 y una posición desbloqueada (Figura 13) en la que el alojamiento de rodillo 520 es giratorio alrededor del eje longitudinal A-A en relación con el conector 220. El conjunto de herramientas 600 está fijado de manera giratoria a la porción distal 206 del adaptador 100 que está fijado de manera giratoria al alojamiento de rodillo 520 de manera que la rotación del alojamiento de rodillo 520 alrededor del eje longitudinal A-A del adaptador 100 provoca que el conjunto de herramientas 600 (Figura 1) gire alrededor del eje longitudinal AA. Esto permite a un médico orientar el conjunto de herramientas 600 con respecto al mango 100 (Figura 1) sin cambiar la orientación del mango 100.

El alojamiento de rodillo 520 puede formarse a partir de una primera carcasa del cuerpo 524 y una segunda carcasa del cuerpo 526. Cada una de las primera y segunda carcasas del cuerpo 524, 526 forman aproximadamente la mitad del alojamiento de rodillo 520 y pueden unirse mediante sujetadores (no mostrados explícitamente). Alternativamente, las primera y segunda carcasas del cuerpo 524 y 526 pueden fijarse juntas mediante soldadura o

similar. Las primera y segunda carcasas del cuerpo 524, 526 definen una cavidad 522 que recibe el cuerpo de rodillo 510 que está acoplado al tubo central 280. El tubo central 280 está fijado de manera giratoria al cuerpo de rodillo 510. El conector 220 incluye una pestaña anular 228 y las primera y segunda carcasas del cuerpo 524, 526 definen una ranura anular proximal 528 que está configurada para recibir la pestaña anular 228. La pestaña anular 228 asegura longitudinalmente el alojamiento de rodillo 520 con respecto al conector 220 mientras permite que el alojamiento de rodillo 520 gire alrededor del conector 220, el cuerpo de rodillo 510 y el tubo central 280.

Con particular referencia a las Figuras 22 y 24, el cuerpo de rodillo 510 incluye una pista de bloqueo 514, un separador 515 y un cuello 516. Cada uno de la pista de bloqueo 514, el separador 515 y el cuello 516 son de forma sustancialmente cilíndrica y están dispuestos coaxialmente alrededor del eje longitudinal A-A. Además, cada uno de la pista de bloqueo 514, el separador 515 y el cuello 516 se colocan distalmente al rebaje 518 definido por el cuerpo de rodillo 510. La pista de bloqueo 514 se coloca entre el separador 515 y el cuello 516. El separador 515 define un espacio "G" entre la pista de bloqueo 514 y una porción proximal del cuerpo del rodillo 510. El cuello 516 se extiende distalmente desde la pista de bloqueo 514. La pista de bloqueo 514 tiene un diámetro mayor que el cuello 516 y menor que el separador 515. Los orificios 512 que reciben los cables 402-408 se extienden a través del cuello 516, la pista de bloqueo 514 y el separador 515.

El mecanismo de rodillo 500 incluye un disco de bloqueo 540 y una tuerca del rodillo 550. El disco de bloqueo 540 está dispuesto alrededor de la pista de bloqueo 514 y se fija rotacionalmente al separador 515 de manera que el espacio "G" se define entre el disco de bloqueo 540 y la porción proximal del cuerpo del rodillo 510. La tuerca del rodillo 550 está dispuesta alrededor del cuello 516 con una porción proximal 274 del tubo exterior 270 dispuesta entre la tuerca del rodillo 550 y el cuello 516. La tuerca del rodillo 550 es giratoria con respecto al cuello 516 de manera que la tuerca del rodillo 550 gira alrededor del eje longitudinal AA. La porción proximal 274 del tubo exterior 270 define muescas opuestas 274 y la tuerca del rodillo 550 incluye un saliente opuesto 552 que está dispuesto en las muescas 274 de manera que el tubo exterior 270 gira en respuesta a la rotación del cojinete 500 alrededor del eje longitudinal AA. La tuerca del rodillo 550 también define un chavetero 554 que recibe una chaveta 527 de la segunda carcasa del cuerpo 526 para fijar rotativamente la tuerca del rodillo 550 al alojamiento de rodillo 520 de modo que la tuerca del rodillo 550 y el tubo exterior 270 giren alrededor del eje longitudinal A-A en respuesta a la rotación del alojamiento de rodillo 520 como se muestra en la Figura 26. Como se detalló anteriormente, la unión 300 y, por tanto, el conjunto de herramientas 600 (Figura 1) se acoplan al tubo exterior 270 de manera que la unión 300 y el conjunto de herramientas 600 cooperan con la rotación del alojamiento del rodillo 520 alrededor del eje longitudinal AA. La tuerca del rodillo 550 también incluye un rellano 556 opuesto al chavetero 554.

Continuando con la referencia a las Figuras 22, 24 y 26, el mecanismo de bloqueo 560 se engancha al disco de bloqueo 540 para asegurar el alojamiento del rollo 520 en una orientación giratoria fija con respecto al conector 220. En particular, el disco de bloqueo 540 define una pluralidad de cortes de bloqueo 542 que están configurados para recibir un miembro de bloqueo 562 del mecanismo de bloqueo 560 como se describe con mayor detalle a continuación para retener el alojamiento del rollo 520 en una de una pluralidad de posiciones fijas en relación al conector 220. Como se muestra mejor en la Figura 22, los cortes 542 de bloqueo están separados radialmente alrededor del disco de bloqueo 540. Se prevé que el disco de bloqueo 540 puede definir cualquier número de cortes de bloqueo 542 que pueden disponerse en cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, los cortes de bloqueo 542 pueden disponerse en intervalos establecidos, separados uniforme o aleatoriamente. Además, los cortes de bloqueo 542 pueden formarse para extenderse completamente alrededor del disco de bloqueo 540 para permitir el bloqueo del alojamiento de rodillo 520 en cualquier orientación de trescientos sesenta grados (360°) alrededor del conector 220.

Con referencia adicional a la Figura 28, el mecanismo de bloqueo 560 incluye el miembro de bloqueo 562, un botón 580 y los miembros de presión 598. El miembro de bloqueo 562 incluye un cuerpo de bloqueo 564, una pata distal 566 y una pata proximal 568. El cuerpo de bloqueo 564 incluye un dedo 572 que se extiende sobre la pata distal 566 y protuberancias 574 que se extienden desde los lados del cuerpo de bloqueo 564. La pata distal 566 incluye un tope 567 y un bloqueo 569. El tope 567 se desliza a lo largo del rellano 556 de la tuerca del rodillo 550 y forma una T con la pata distal 566. El tope 567 tiene un ancho mayor que el ancho de los cortes de bloqueo 542 de modo que el tope 567 evita que la pata distal 566 pase por completo a través de los cortes de bloqueo 542. Adicional o alternativamente, el bloqueo 569 puede acoplarse a una placa posterior 544 del disco de bloqueo 540 para evitar que la pata distal 566 pase por completo a través de los cortes de bloqueo 542. El bloqueo 569 está dimensionado y dimensionado para colocarse dentro de uno de los cortes de bloqueo 542 respectivos cuando el miembro de bloqueo 562 está en una posición bloqueada para evitar la rotación del alojamiento de rodillo 520 con respecto al conector 220. El bloqueo 156 se extiende proximalmente desde la pata distal 566 y está configurado de tal manera que cuando el bloqueo 156 se coloca en uno de los cortes de bloqueo 542 respectivo, el tope 567 hace tope con el disco de bloqueo 540. La pata proximal 568 incluye un pie 571 que está posicionado dentro del espacio "G" definido por el tope 515 del cuerpo de rodillo 510. La pata distal 566 y la pata proximal 568 definen un hueco 574 entre ellas que está dimensionado y dimensionado para permitir que el disco de bloqueo 540 gire dentro del hueco 574 cuando el miembro de bloqueo 562 está en una posición desbloqueada como se muestra en la Figura 26.

El botón 580 tiene un cuerpo de botón 582 que define orificios ciegos (no mostrados), una abertura 583 y ranuras de leva 584. La abertura 583 se extiende hacia dentro desde una superficie inferior 582a del cuerpo de botón 582 para

definir una abertura distal 583a en una superficie distal 582b del cuerpo 582. La abertura distal 583a incluye un apoyo 583b opuesto a la superficie inferior 582a del cuerpo del botón 582. Los orificios ciegos se extienden sustancialmente de manera vertical desde la superficie inferior 582a del cuerpo del botón 582 a cada lado de la abertura 583 en una dirección ortogonal a un plano definido por la superficie inferior 582a. Los orificios ciegos pueden ser sustancialmente cilíndricos y están dimensionados para recibir los miembros de presión 598.

Las ranuras de leva 584 pasan completamente a través de superficies laterales 582d del cuerpo de botón 582. Las ranuras de leva 584 se extienden desde un primer extremo 584a del cuerpo de botón 582 adyacente a la superficie inferior 582a del cuerpo de botón 582 y una superficie proximal 582e del cuerpo de botón 582 hasta un segundo extremo 584b del cuerpo de botón 582 adyacente a la superficie distal 582b y una superficie superior 582c del cuerpo del botón 582 de manera que las ranuras de leva 584 estén inclinadas distalmente hacia arriba cuando el botón 580 se ve de perfil. Las ranuras de leva 584 están en comunicación con la abertura 583 y configuradas para recibir las protuberancias 574 del miembro de bloqueo 562 de manera que el movimiento vertical del botón 580 (es decir, el movimiento sustancialmente hacia y desde el eje longitudinal A-A) afecta la traslación longitudinal del miembro de bloqueo 562 como se describe en detalle a continuación.

El mecanismo de bloqueo 560 está dispuesto en un canal 521 definido en el alojamiento de rodillo 520. El mecanismo de bloqueo 560 se coloca en el conector 220 adyacente al disco de bloqueo 540. En una posición bloqueada del mecanismo de bloqueo 560, el bloqueo 569 está dispuesto dentro de uno de los cortes de bloqueo 542 definidos en el disco de bloqueo 540 para fijar de manera giratoria la orientación del alojamiento de rodillo 520 con respecto al conector 220. El botón 580 está posicionado radialmente hacia fuera del miembro de bloqueo 562 de manera que el cuerpo de bloqueo 564 del miembro de bloqueo 562 está dispuesto dentro de la abertura 583 del botón 580. Cuando el cuerpo de bloqueo 564 está dispuesto dentro de la abertura 583, las protuberancias 574 del miembro de bloqueo 562 se reciben de forma deslizante dentro de las ranuras de leva 584. Además, los miembros de presión 598 se reciben dentro de los orificios ciegos para alejar el botón 580 del miembro de bloqueo 562. En esta posición, el miembro de bloqueo 562, debido al acoplamiento con la porción del botón 580 que define las ranuras de leva 584, es empujado proximalmente a la posición bloqueada. Los miembros de presión 598 están soportados en bordes 568 de la tuerca del rodillo 550 que están adyacentes al rellano 556 para presionar el botón 580 lejos del miembro de bloqueo 562. Sin embargo, se contempla que los miembros de presión 598 puedan estar soportados y ser deslizables a lo largo de una superficie superior del tope 567.

El dedo 572 del miembro de bloqueo 562 se extiende distalmente dentro de la abertura 583 del botón 580 de manera que el dedo 572 se coloca sobre el apoyo 583b del botón 580 para retener el botón 580 dentro del canal 521 del alojamiento de rodillo 520. Además, la superficie proximal 581e del botón 580 puede incluir un gancho de retención 589 que se extiende proximalmente desde la superficie proximal 581e del botón 580 en acoplamiento con el alojamiento de rodillo 520 para retener el botón 580 dentro del canal 521.

Como se muestra en las Figuras 22 y 28, en la posición bloqueada del mecanismo de bloqueo 560, el botón 580 es empujado hacia arriba por los miembros de presión 598 de tal manera que el miembro de bloqueo 562 es levantado por las protuberancias 574 a una posición próxima. En la posición proximal, el bloqueo 569 está posicionado dentro de un corte de bloqueo 542 del disco de bloqueo 540 para evitar la rotación del alojamiento de rodillo 520 en relación con el conector 220.

Como se muestra en la Figura 26, para pasar el mecanismo de bloqueo 560 a la posición desbloqueada, el botón 580 se presiona dentro del canal 521 del alojamiento de rodillo 520 contra los miembros de presión 598. Cuando se presiona el botón 580, el botón 580 se limita a un movimiento sustancialmente vertical (movimiento hacia y desde el eje longitudinal A-A) dentro del canal 521 del alojamiento de rodillo 520. Cuando se presiona el botón 580, las protuberancias 574 se deslizan dentro de las ranuras de leva 584 para afectar el movimiento longitudinal distal del miembro de bloqueo 562 con respecto al alojamiento de rodillo 520. Específicamente, las paredes que definen las ranuras de leva 584 se acoplan a las protuberancias 574 para trasladar el miembro de bloqueo 562 en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal A-A. Cuando el miembro de bloqueo 562 se mueve distalmente con respecto al botón 580, el bloqueo 569 se mueve desde dentro de un corte 542 a una posición distal del disco de bloqueo 540 y, por lo tanto, fuera del corte de bloqueo 542. En esta posición, el alojamiento de rodillo 520 puede girar libremente alrededor del conector 220. Cuando el miembro de bloqueo 564 se mueve distalmente, el pie 571 de la pata proximal 568 se desliza dentro del espacio "G" definido por el separador 515 y puede apoyarse en el disco de bloqueo 540 para limitar el movimiento distal del miembro de bloqueo 564. En realizaciones, el contacto entre el pie 571 del miembro de bloqueo 564 y el disco de bloqueo 540 puede proporcionar retroalimentación táctil a un médico de que el botón 580 está completamente presionado y/o que el mecanismo de bloqueo 560 está en la posición desbloqueada. Además, cuando el botón 580 está completamente presionado, el cuerpo de bloqueo 564 del miembro de bloqueo 562 puede acoplarse a un techo 583c de la abertura 583 para limitar la depresión del botón 580 y/o el movimiento distal del miembro de bloqueo 564.

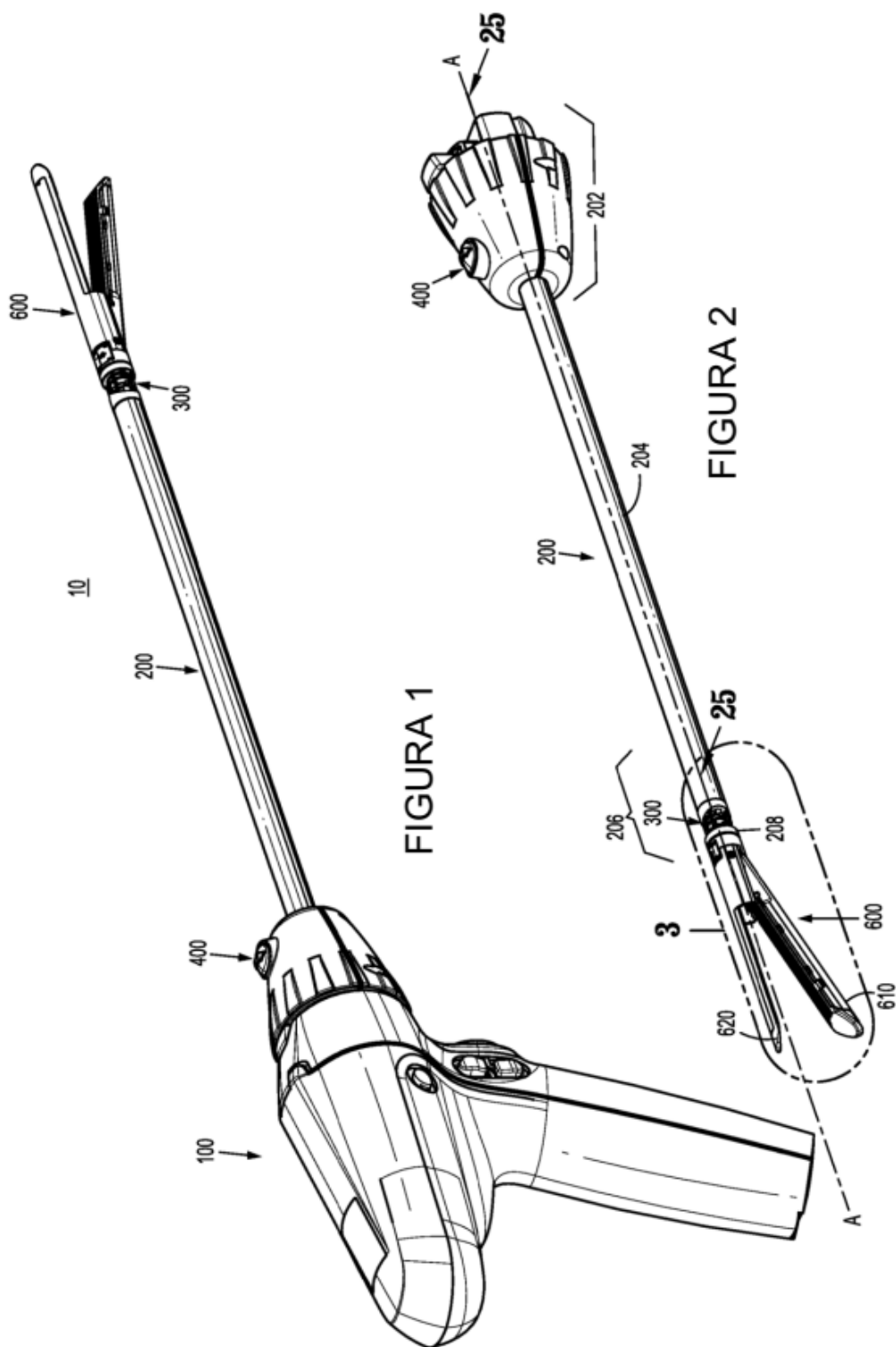
Continuando con la referencia a la Figura 26, con el mecanismo de bloqueo 560 en la posición desbloqueada, el alojamiento de rodillo 520 puede girar alrededor del conector 220. La rotación del alojamiento de rodillo 520 también hace girar el tubo exterior 270 alrededor del eje longitudinal A-A a través del acoplamiento de la tuerca del rodillo 550 con el alojamiento de rodillo 520.

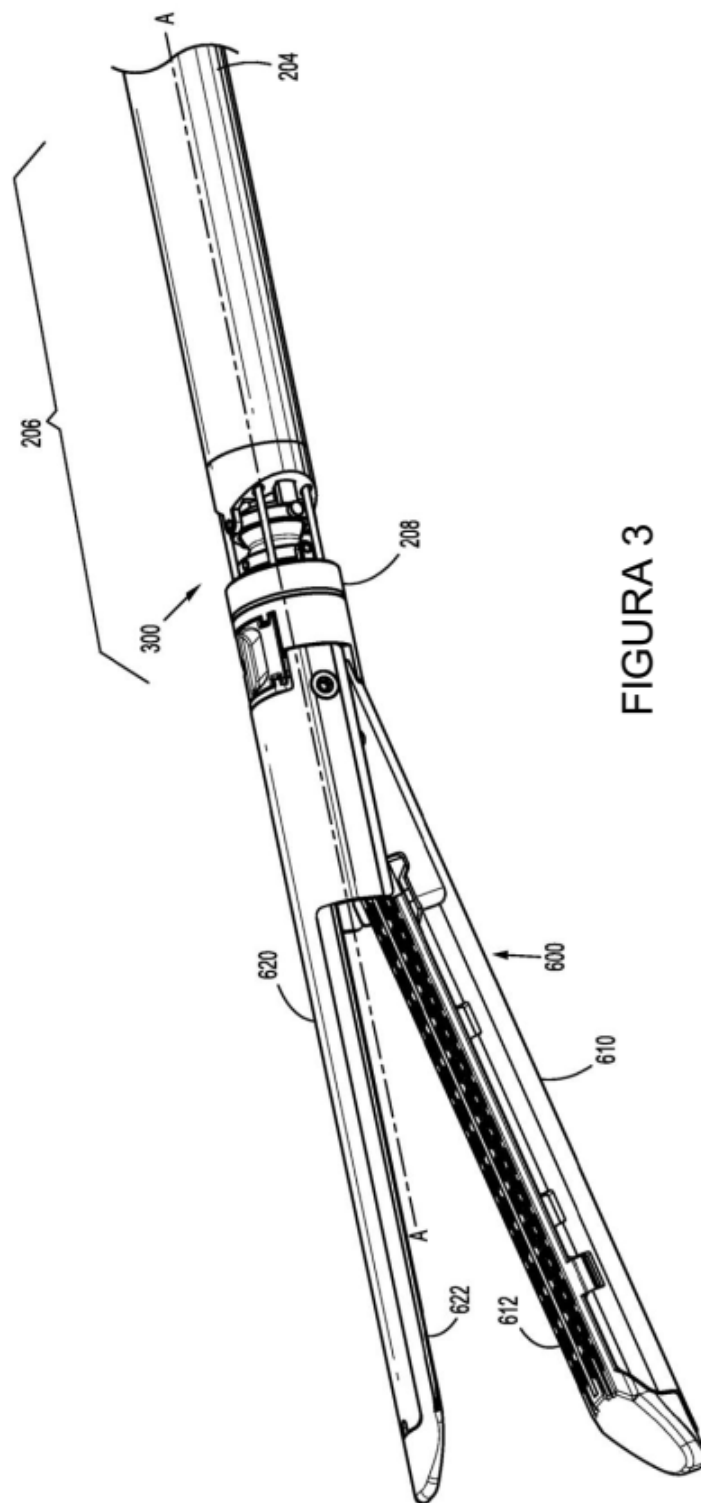
- Se apreciará que cuando el alojamiento de rodillo 520 se gira con relación al conector 220 con los cortes de bloqueo 542 desalineados con el bloqueo 569 y se suelta el botón 580, el bloqueo 569 colindará con el disco de bloqueo 540 hasta que el bloqueo 569 esté alineado con uno de los cortes de bloqueo 542. Cuando el bloqueo 569 está alineado con uno de los cortes de bloqueo 542, los miembros de presión 598 presionarán el botón 580 lejos del eje longitudinal A-A y afectarán el movimiento proximal del miembro de bloqueo 562 de modo que el bloqueo 569 se deslizará dentro del corte de bloqueo alineado 542. Cuando el bloqueo 569 se desliza dentro del corte de bloqueo alineado 542, el tope 567 puede contactar con el disco de bloqueo 540 para proporcionar indicios audibles (un "clic") de que el alojamiento de rodillo 520 está asegurado rotacionalmente al conector 220.
- 5
- 10 Si bien la rotación del alojamiento del rodillo 520 alrededor del conector 220 se detalla anteriormente, se contempla que el conector 220 pueda girarse dentro del alojamiento del rodillo 520 de manera que el conjunto de herramientas 600 se pueda reposicionar con relación al mango 100 con el conjunto de herramientas 600 permaneciendo sustancialmente estacionario dentro de un sitio quirúrgico.
- 15 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.
- 20 Si bien se han mostrado varias realizaciones de la divulgación en los dibujos, no se pretende que la divulgación se limite a la misma, ya que se pretende que la divulgación sea tan amplia como permita la técnica y que la especificación se lea de la misma manera. También se prevé cualquier combinación de las realizaciones anteriores y está dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, la descripción anterior no debe ser interpretada como limitante, sino meramente como ejemplificaciones de realizaciones particulares. Los expertos en la técnica visualizarán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a la misma.
- 25

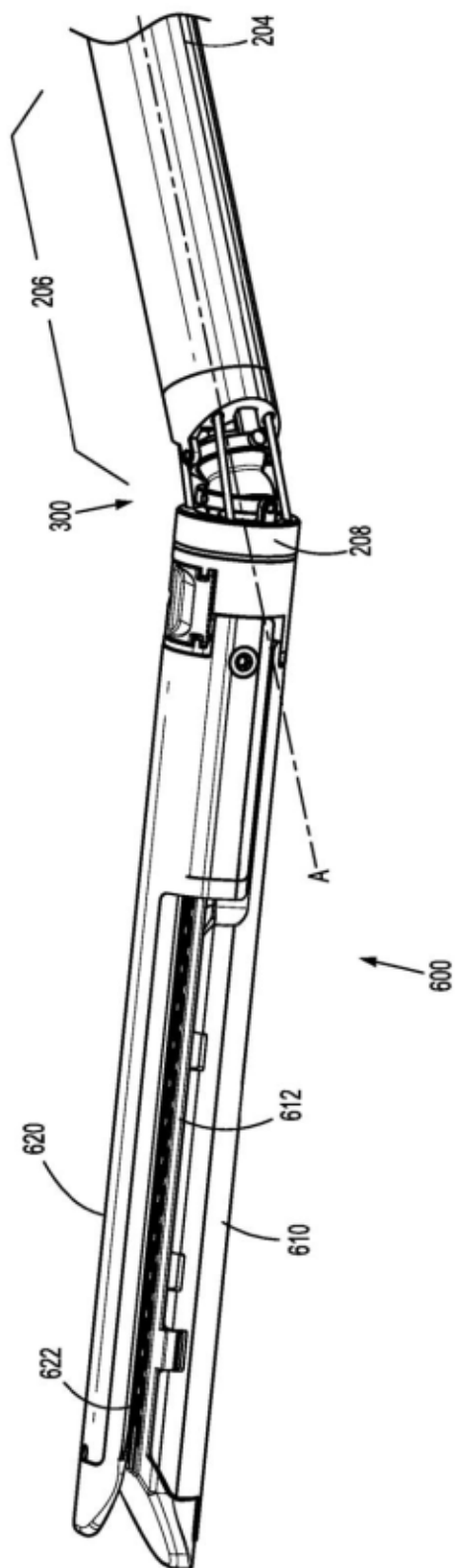
REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de unión (300) que comprende:
 un alojamiento de la unión proximal (310) que define un primer eje longitudinal (A-A) e incluye una primera bisagra (312) colocada en una porción distal del alojamiento de la unión proximal (310);
 un primer anillo (330) acoplado de manera giratoria a la primera bisagra (312) alrededor de un primer eje de giro ortogonal al primer eje longitudinal (A-A) y que interseca el primer eje longitudinal (A-A);
 una cubierta de la unión (350) que tiene una primera porción de cubierta y una segunda porción de cubierta, la primera porción de cubierta acoplada de manera giratoria a la primera bisagra (312) alrededor de un segundo eje de giro ortogonal al primer eje de giro y al primer eje longitudinal (A-A), el primer y segundo ejes de giro intersecan el primer eje longitudinal (A-A) en un primer centro de la unión;
 un segundo anillo (386) acoplado de manera giratoria a la segunda porción de cubierta de la cubierta de la unión (350) alrededor de un tercer eje de giro;
 una segunda bisagra (390) acoplada de manera giratoria al segundo anillo (386) alrededor de un cuarto eje de giro ortogonal al tercer eje de giro, los tercer y cuarto ejes de giro se intersecan en un segundo centro de la unión separado del primer centro de la unión, un eje de cubierta (C-C) de la cubierta de la unión (350) definida entre el primer y el segundo centro de la unión; y
 un mecanismo de presión (340) acoplado con el primer anillo (330) y la cubierta de la unión (350) para presionar la cubierta de la unión (350) hacia una configuración alineada en la que el eje de la cubierta (C-C) está alineado con el primer eje longitudinal (A-A), **caracterizado porque** el conjunto de unión comprende además:
 un primer eje de accionamiento (360) que se extiende a través de la primera bisagra (312);
 un cuerpo de la unión (370) que tiene una primera porción de cuerpo (372) y una segunda porción de cuerpo (374), la primera porción de cuerpo (372) se dispone de manera giratoria dentro de la primera porción de cubierta y se acopla de manera giratoria y rotatoria al primer eje de accionamiento (360), la segunda porción de cuerpo (374) se dispone de manera giratoria dentro de la segunda porción de cubierta; y
 un segundo eje de accionamiento (380) que se extiende a través de la segunda bisagra (390), el segundo eje de accionamiento (380) se acopla de manera giratoria y rotatoria a la segunda porción de cuerpo (374).
2. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mecanismo de presión (340) incluye un par de barras de presión interiores (346, 348) y un par de barras de presión exteriores (342, 344), el par de barras de presión interiores (346, 348) se acoplan con la porción proximal de la cubierta de la unión (350) y el par de barras de presión exteriores (342, 344) se acoplan con el primer anillo (330); preferiblemente en donde cada una de las barras de presión interiores (346, 348) y exteriores (342, 344) de los pares de barras de presión interiores y exteriores se extiende longitudinalmente y puede trasladarse en una dirección paralela al primer eje longitudinal (A-A).
3. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde cada una de las barras de presión interiores (346, 348) y exteriores (342, 344) de los pares de barras de presión interiores y exteriores está asociada operativamente con un miembro de presión respectivo (338) que está configurado para empujar la barra de presión asociada (342, 344, 346, 348) a través de la primera bisagra (312).
4. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde los miembros de presión (338) tienen una constante de resorte sustancialmente lineal y las barras de presión interiores (346, 348) y exteriores (342, 344) cooperan para empujar la cubierta de la unión (350) y, por lo tanto, el eje de la cubierta (C-C) hacia una configuración alineada con el primer eje longitudinal (A-A), por lo que en esta configuración alineada la segunda bisagra (390) alineada a lo largo de un segundo eje longitudinal, también está alineada con el eje de la cubierta (C-C) y el primer eje longitudinal (A-A), el segundo eje longitudinal que pasa a través del segundo centro de la unión y se extiende a través del centro de la segunda bisagra (390).
5. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde en una primera configuración articulada del conjunto de unión (300), el segundo eje longitudinal está articulado con respecto al eje de la cubierta (C-C) con la cubierta de la unión (350) en la configuración alineada y en una segunda configuración articulada del conjunto de unión (300), el segundo eje longitudinal está articulado con respecto al eje de la cubierta (C-C) y el eje de la cubierta (C-C) está articulado con respecto al primer eje longitudinal (A-A); preferiblemente en donde el mecanismo de presión (340) está configurado para mantener el conjunto de unión (300) en la primera configuración articulada hasta que el segundo eje longitudinal esté articulado a un ángulo máximo de articulación con respecto al eje de la cubierta (C-C).
6. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el ángulo máximo de articulación está en un rango de 15° a 45°.
7. El conjunto de unión (300) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde una bola de accionamiento (362) del primer eje de accionamiento (360) está dispuesta dentro de la primera porción de cuerpo (372).

8. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el primer eje de accionamiento (360) está dispuesto de manera giratoria a lo largo del primer eje longitudinal (A-A), la bola de accionamiento (362) define un canal central (364) ortogonal al primer eje longitudinal (A-A) y ranuras arqueadas (366) en un plano alineado con el primer eje longitudinal (A-A) y que bisecan el canal central (364)
9. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además:
un pasador central (368) dispuesto dentro del canal central (364) y que define una abertura de pasador (369) ortogonal a un eje longitudinal central del pasador central (368); y
un pasador del eje (367) dispuesto dentro de la abertura de pasador (369) y las ranuras arqueadas (366) para acoplar rotativamente el cuerpo de la unión (370) al primer eje de accionamiento (360).
10. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde las ranuras arqueadas (366) y el pasador del eje (367) cooperan para limitar la articulación entre el primer eje de accionamiento (360) y el cuerpo de la unión (370).
11. El conjunto de unión (300) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde el segundo eje de accionamiento (380) incluye además un receptor (382) el receptor se dispone de manera giratoria dentro de la segunda porción de cubierta y recibe la segunda porción de cuerpo (374);
preferiblemente, en donde la cubierta de la unión (350) define un eje de cubierta (C-C) que pasa a través del primer y segundo centros de la unión, la segunda porción del cuerpo (374) que define un canal central (375) ortogonal al eje de cubierta (C-C) y ranuras arqueadas (376) en un plano alineado con el eje de la cubierta (C-C) y que bisecan el canal central (375).
12. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el cuerpo de la unión (370) puede girar a lo largo del eje de la cubierta (C-C).
13. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, que comprende además:
un pasador central (377) dispuesto dentro del canal central (375) y que define una abertura de pasador (378) que es ortogonal a un eje longitudinal central del pasador central (377); y
un pasador del eje (379) dispuesto dentro de la abertura de pasador (378) y las ranuras arqueadas (376) para acoplar rotativamente el cuerpo de la unión (370) al segundo eje de accionamiento (380).
14. El conjunto de unión (300) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde las ranuras arqueadas (376) y el pasador del eje (379) cooperan para limitar la articulación entre el cuerpo de la unión (370) y el segundo eje de accionamiento (380).
15. Un adaptador (200) que comprende:
una porción proximal (202) configurada para acoplarse a un mango (100);
una porción alargada (204) que se extiende desde la porción proximal (202) y que define un eje longitudinal correspondiente al primer eje longitudinal (A-A); y
una porción distal (206) soportada por la porción alargada (204) y configurada para acoplar de manera liberable un conjunto de herramientas (600) al mango (100), la porción distal (206) que incluye un conjunto de unión (300) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior.







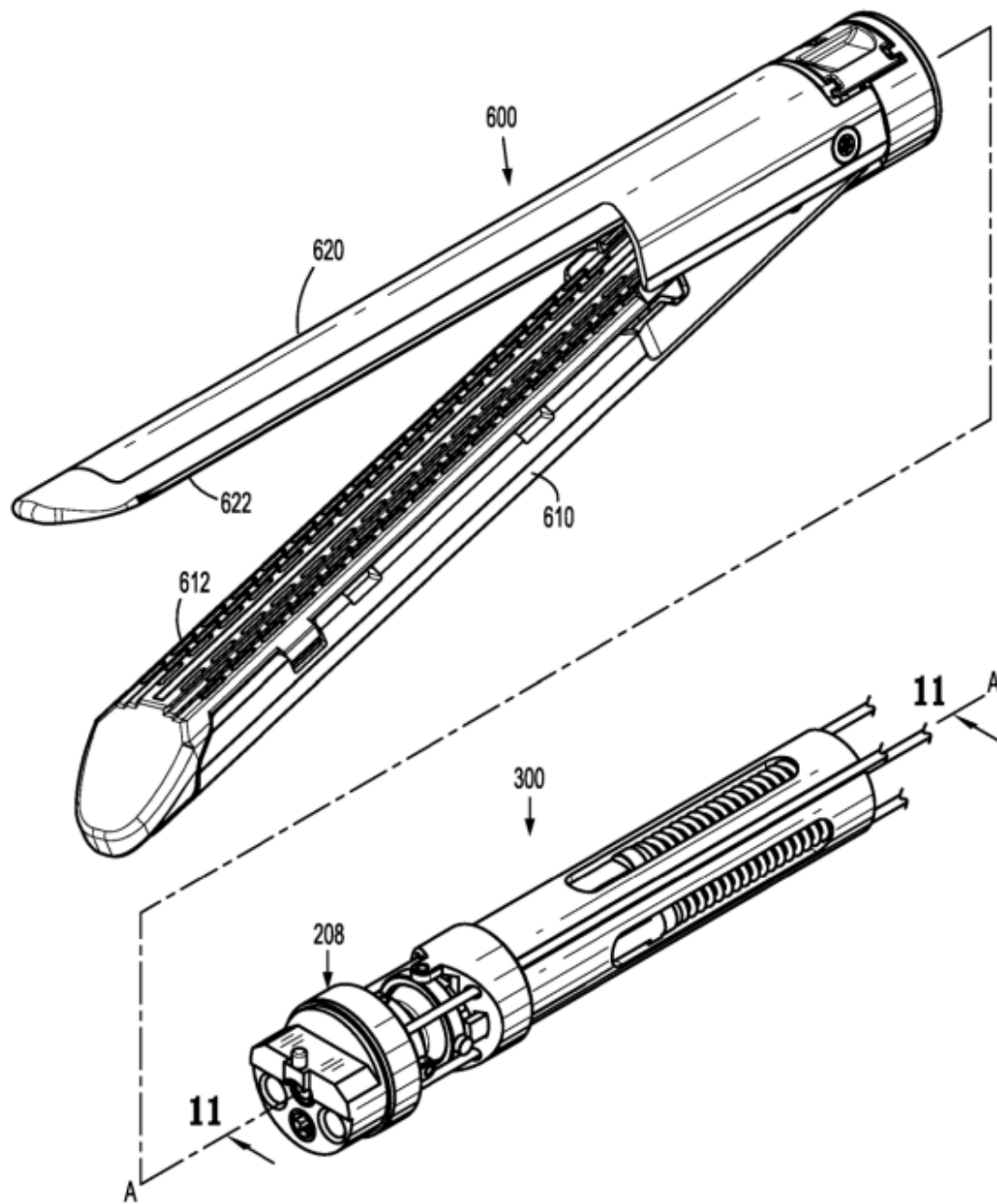
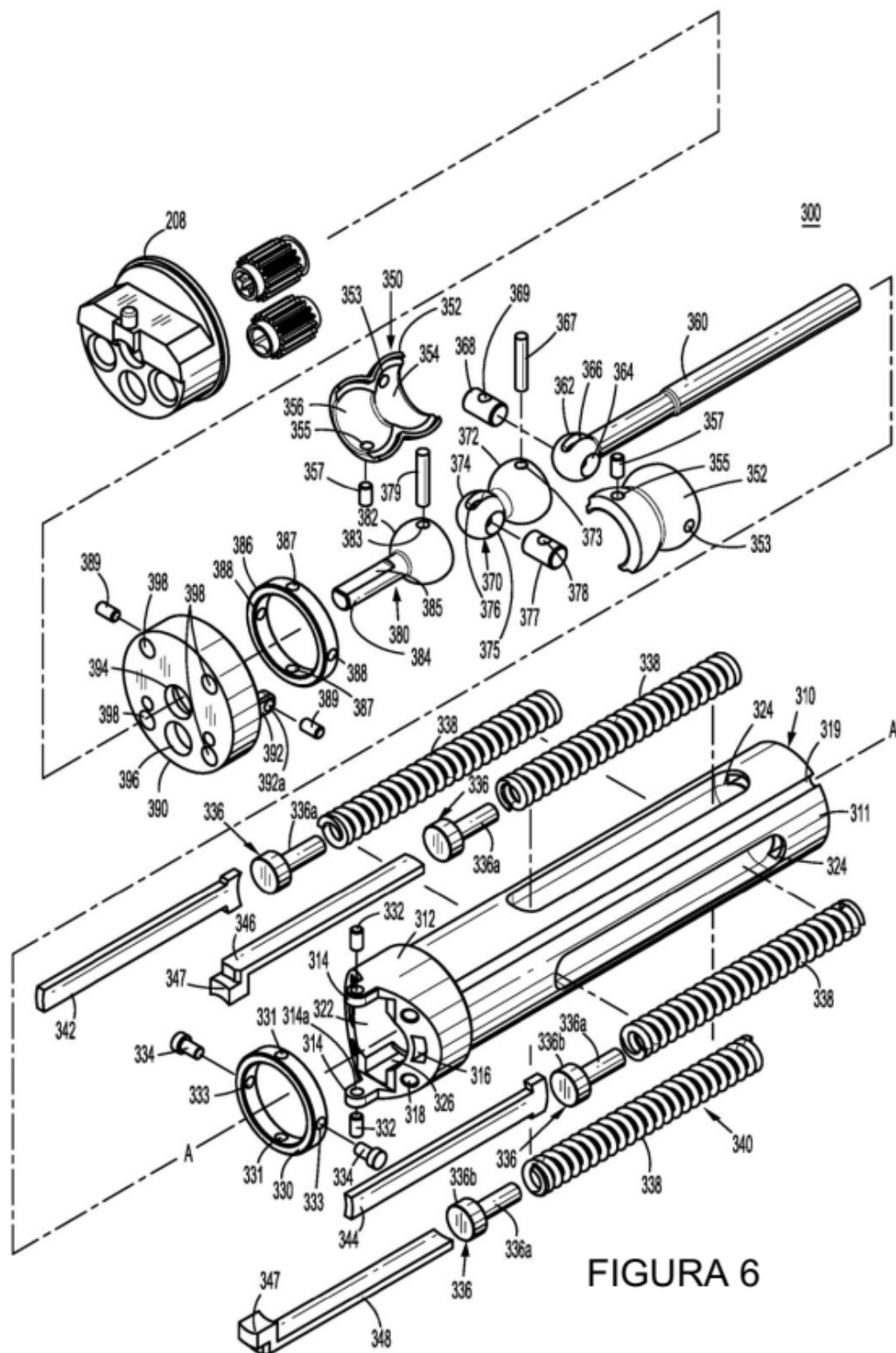


FIGURA 5



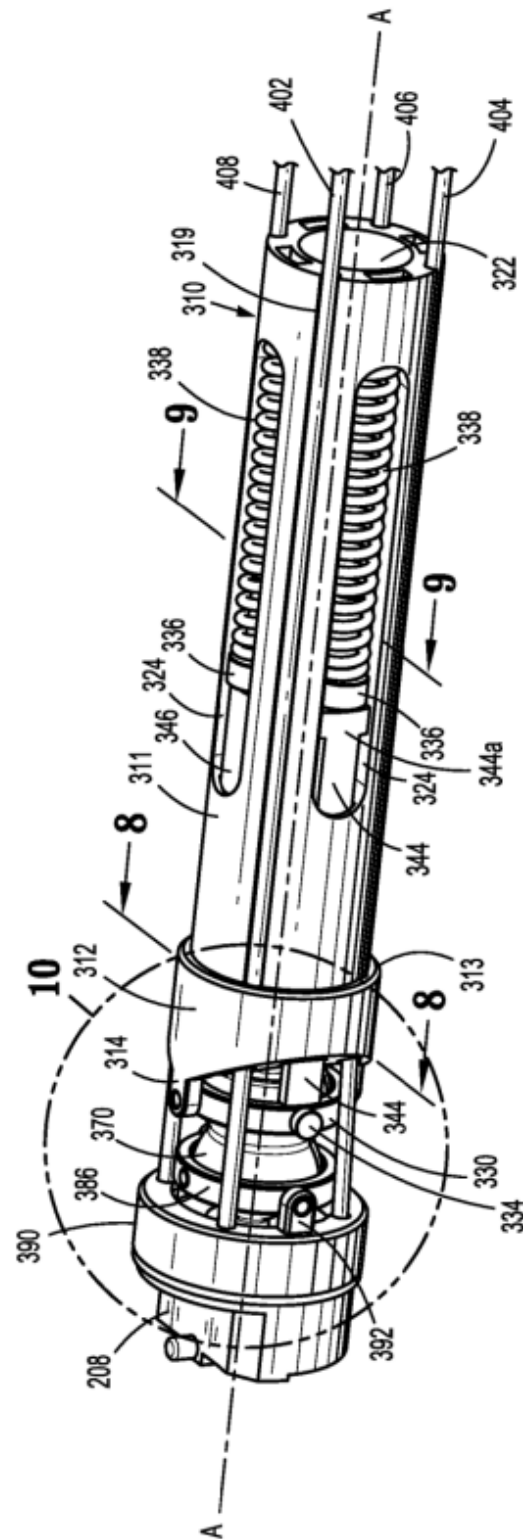


FIGURA 7

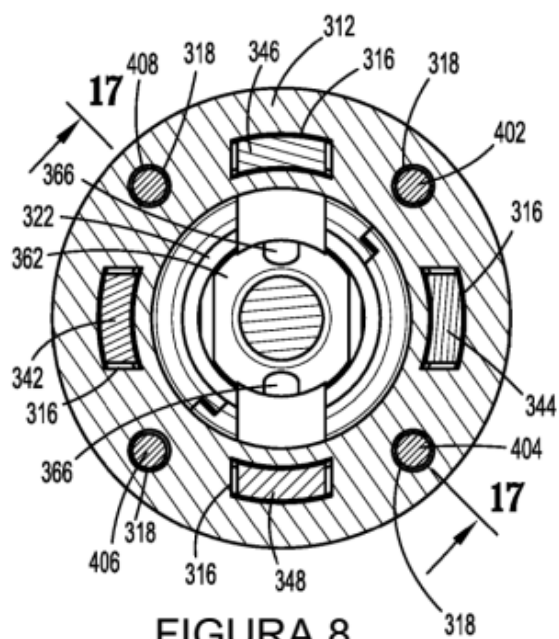


FIGURA 8

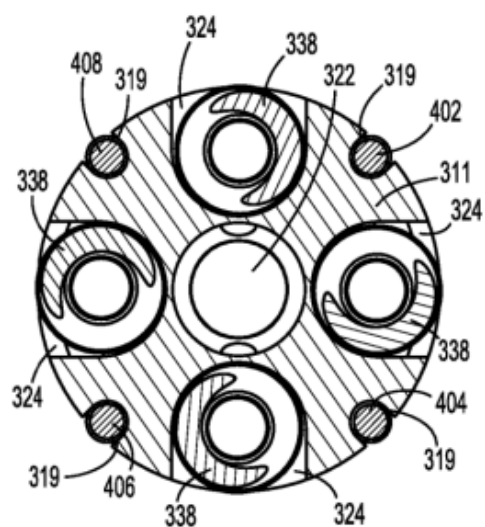


FIGURA 9

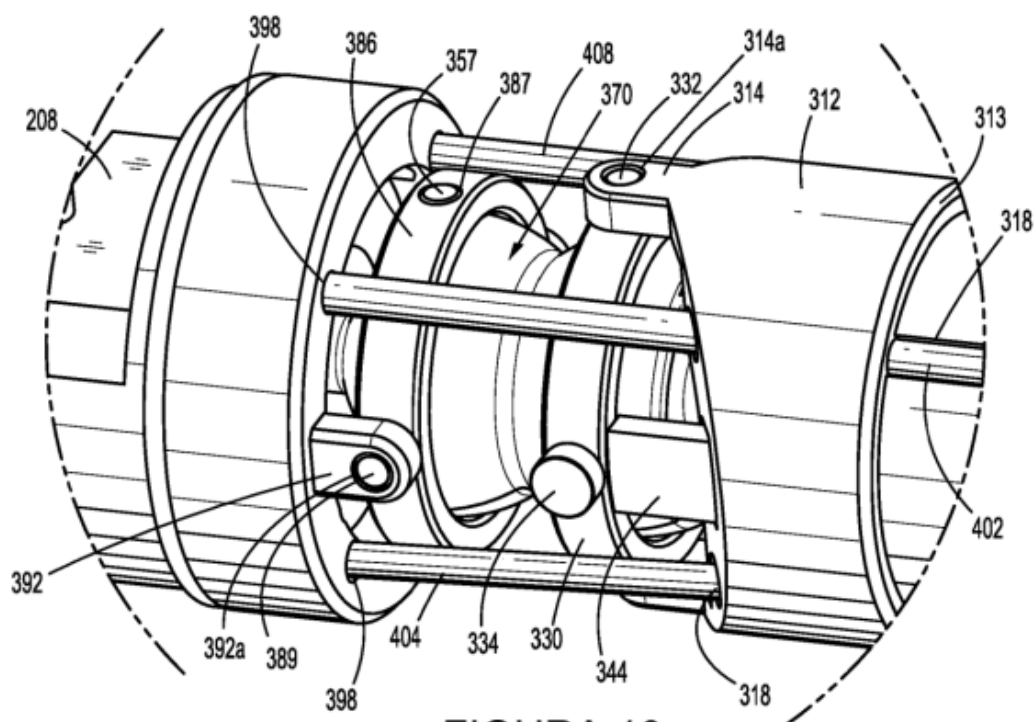
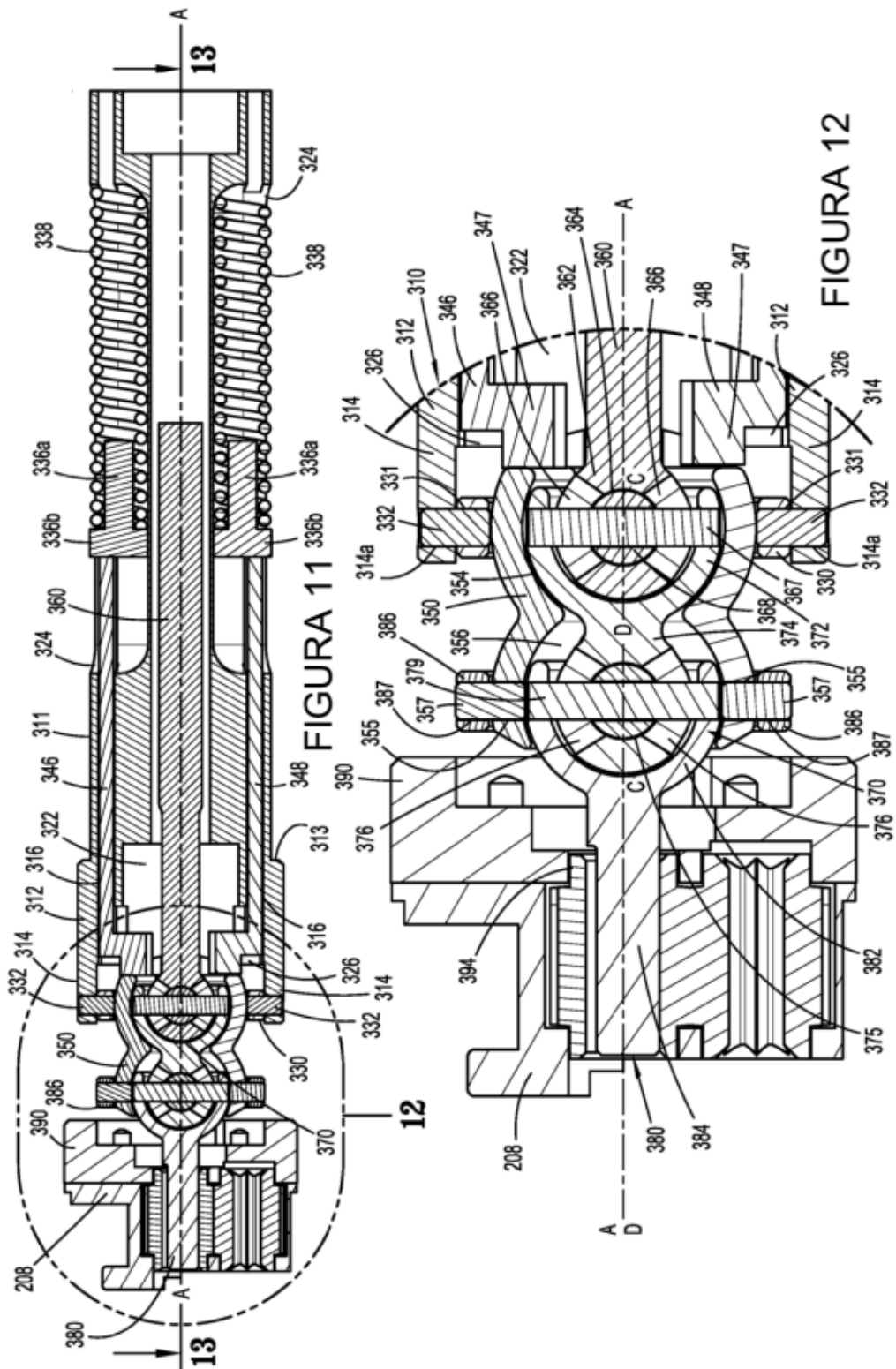
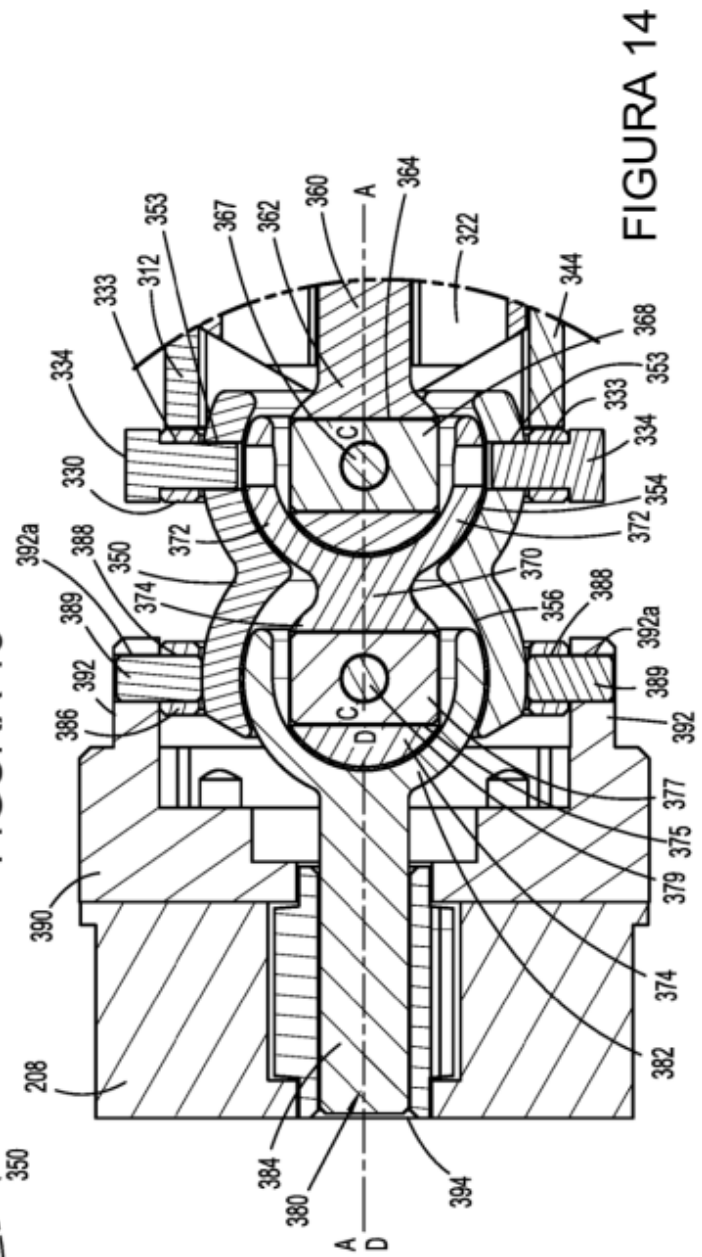
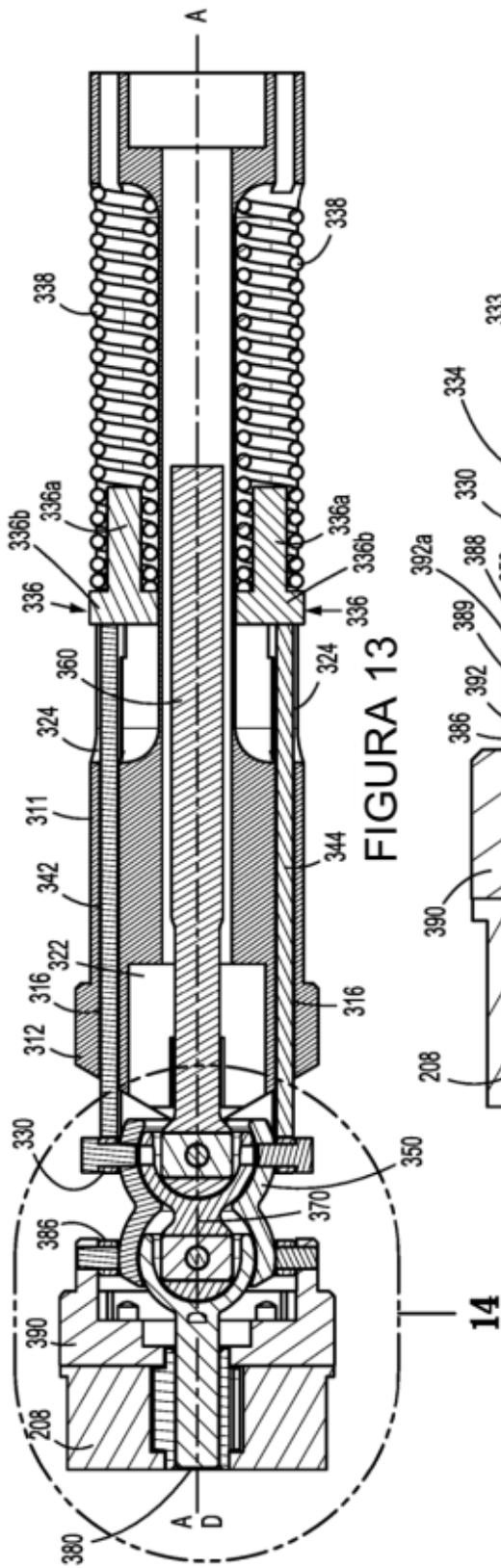


FIGURA 10





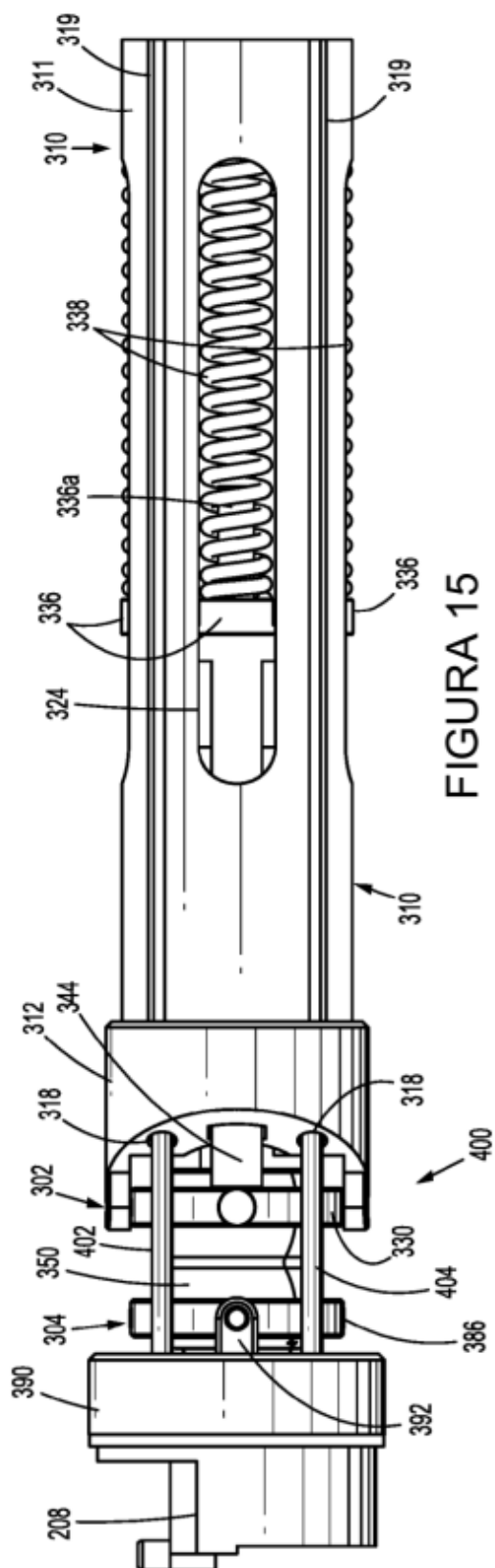


FIGURA 15

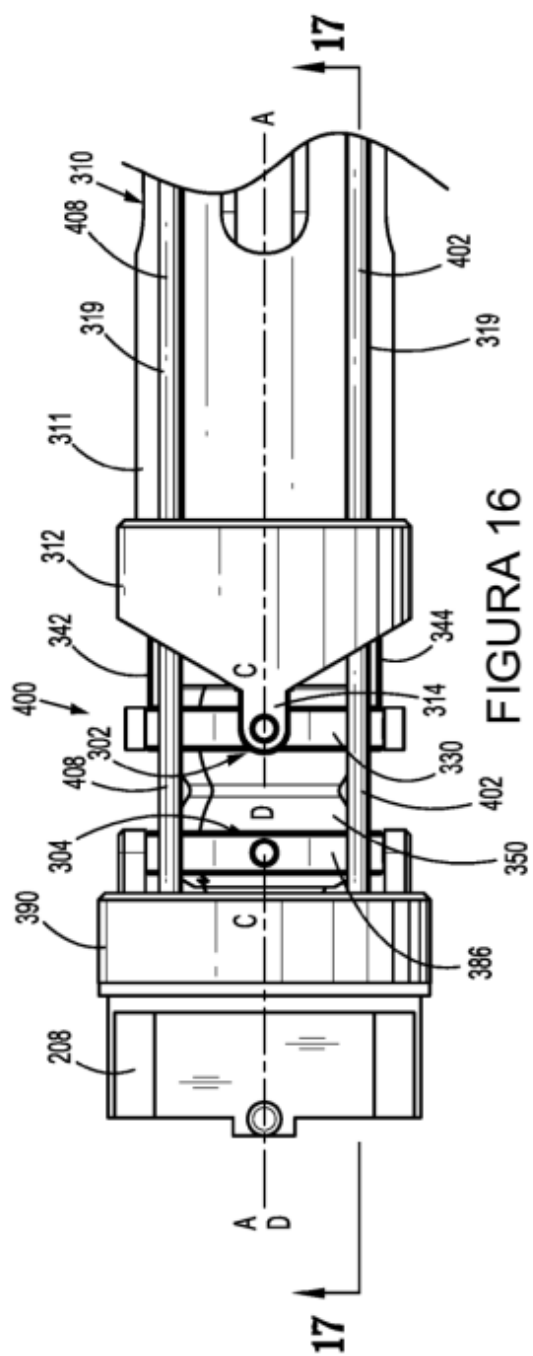


FIGURA 16

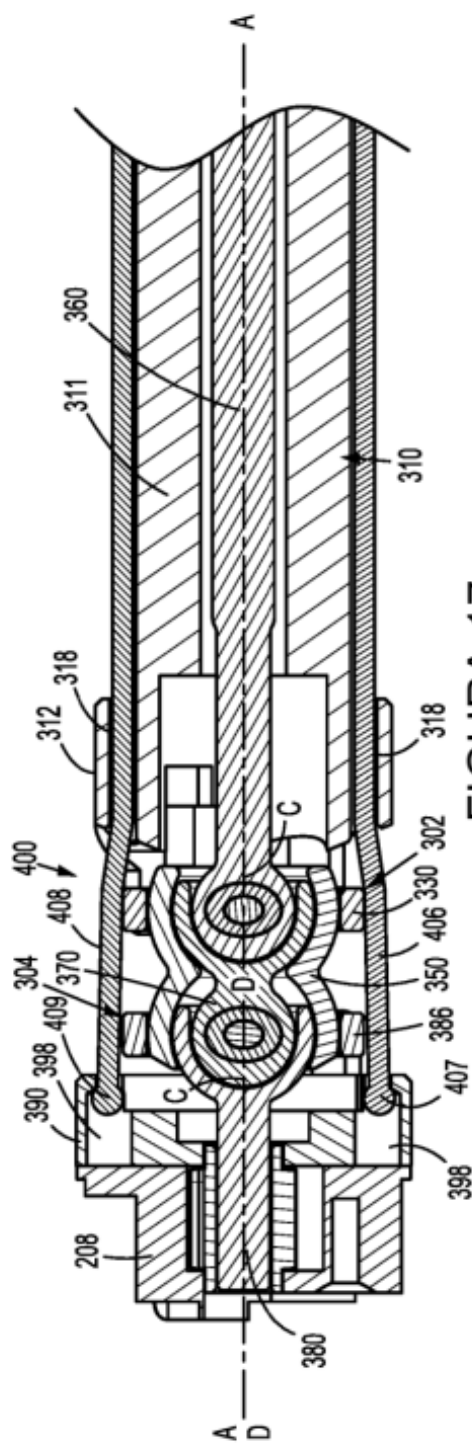


FIGURA 17

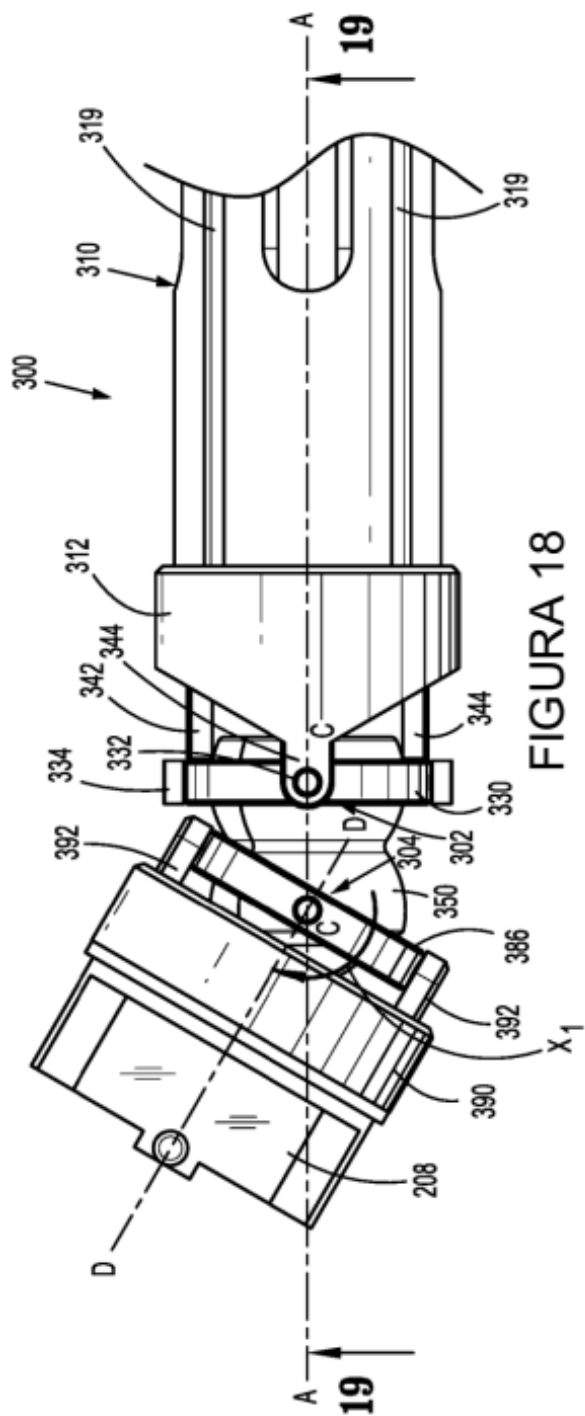


FIGURA 18

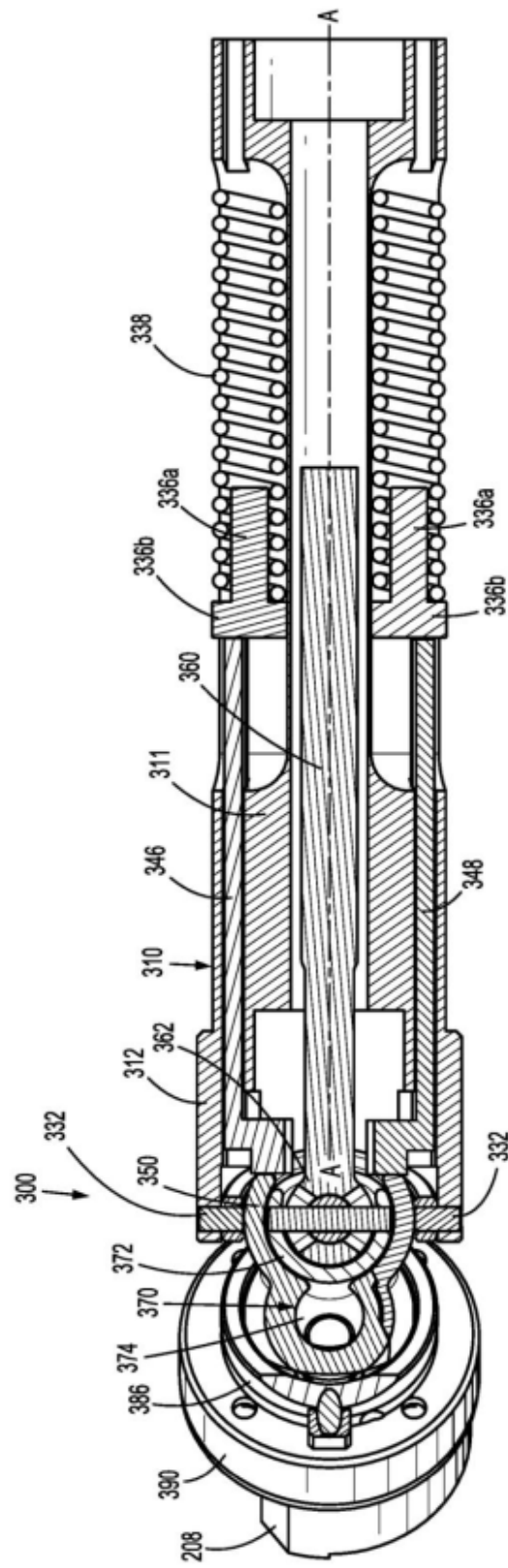


FIGURA 19

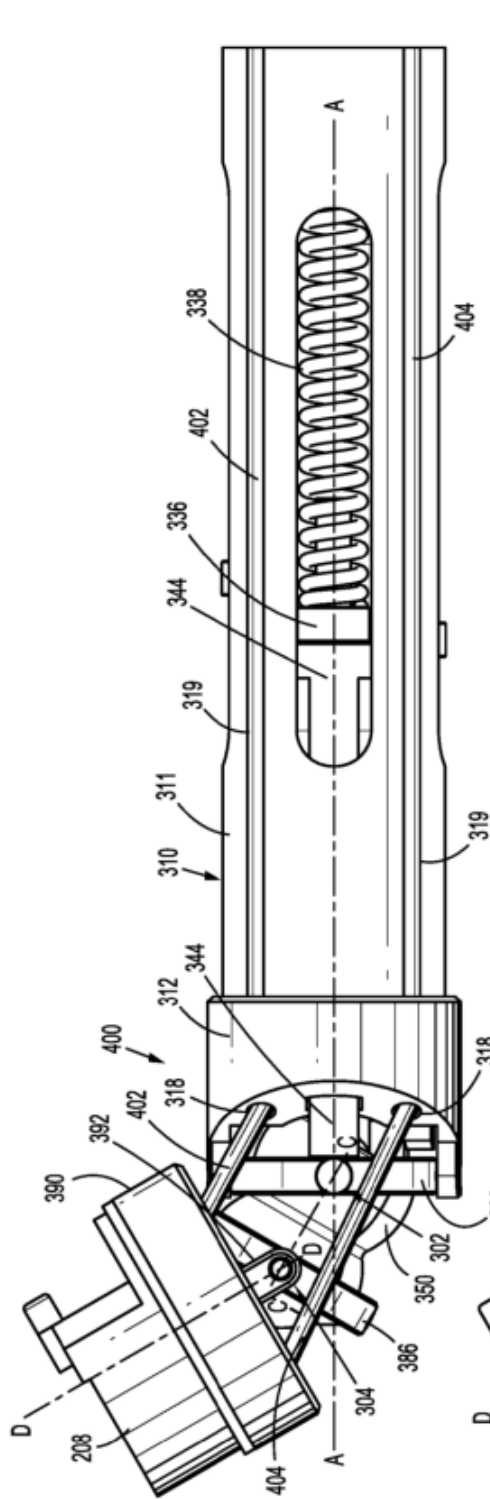


FIGURE 20

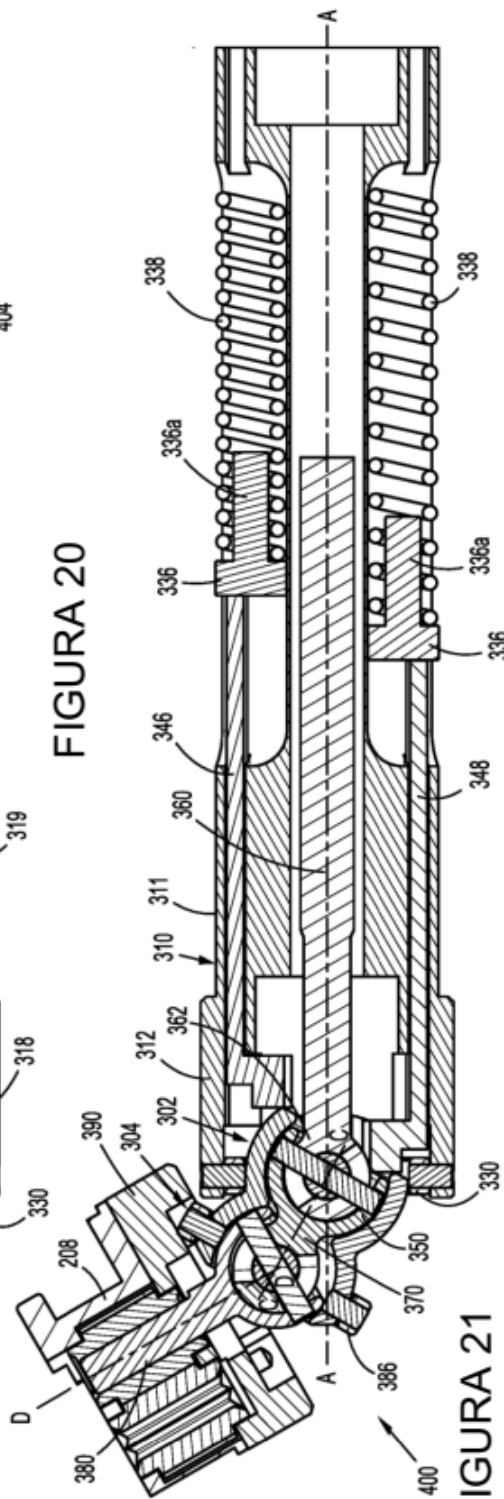
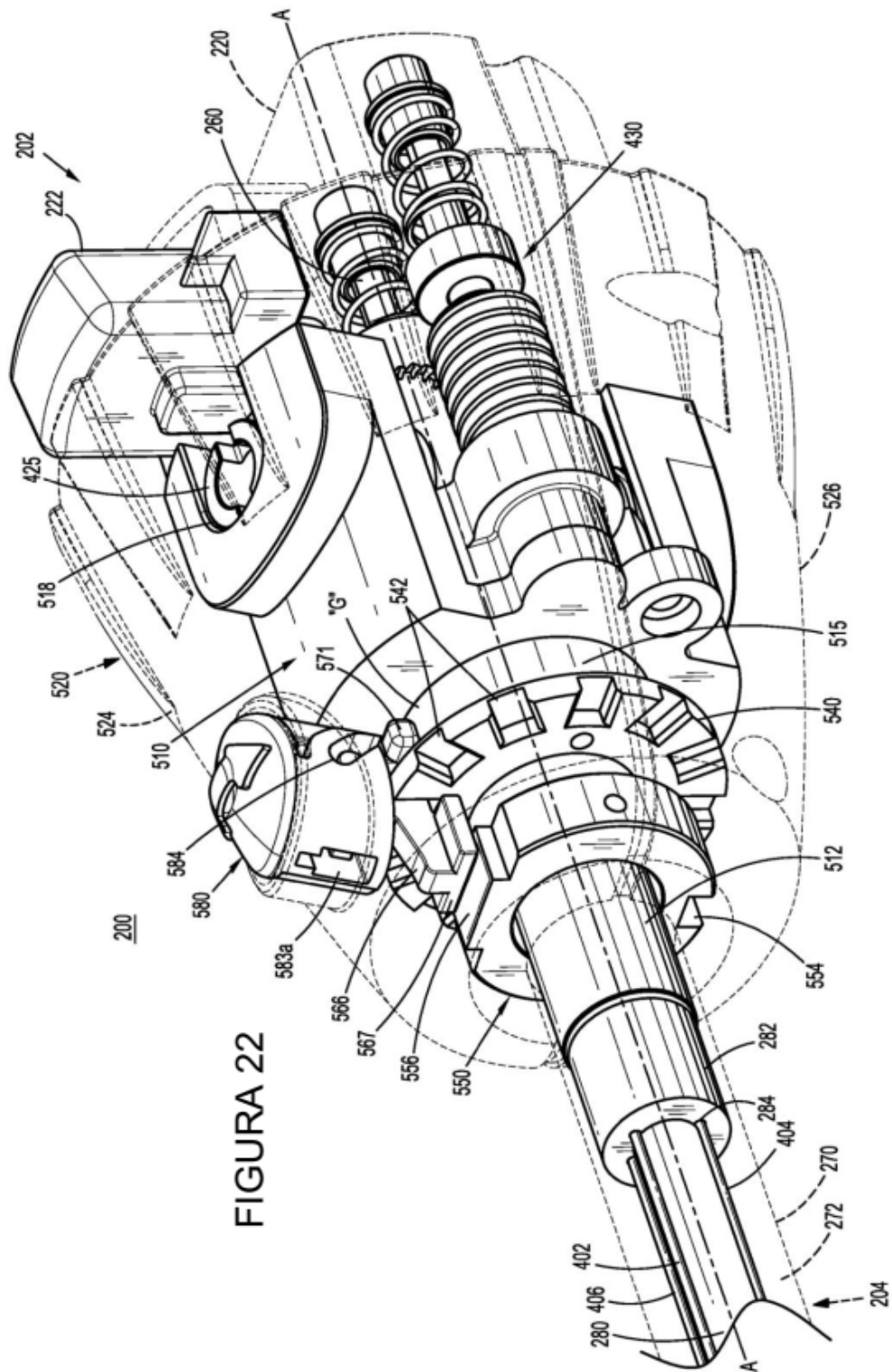
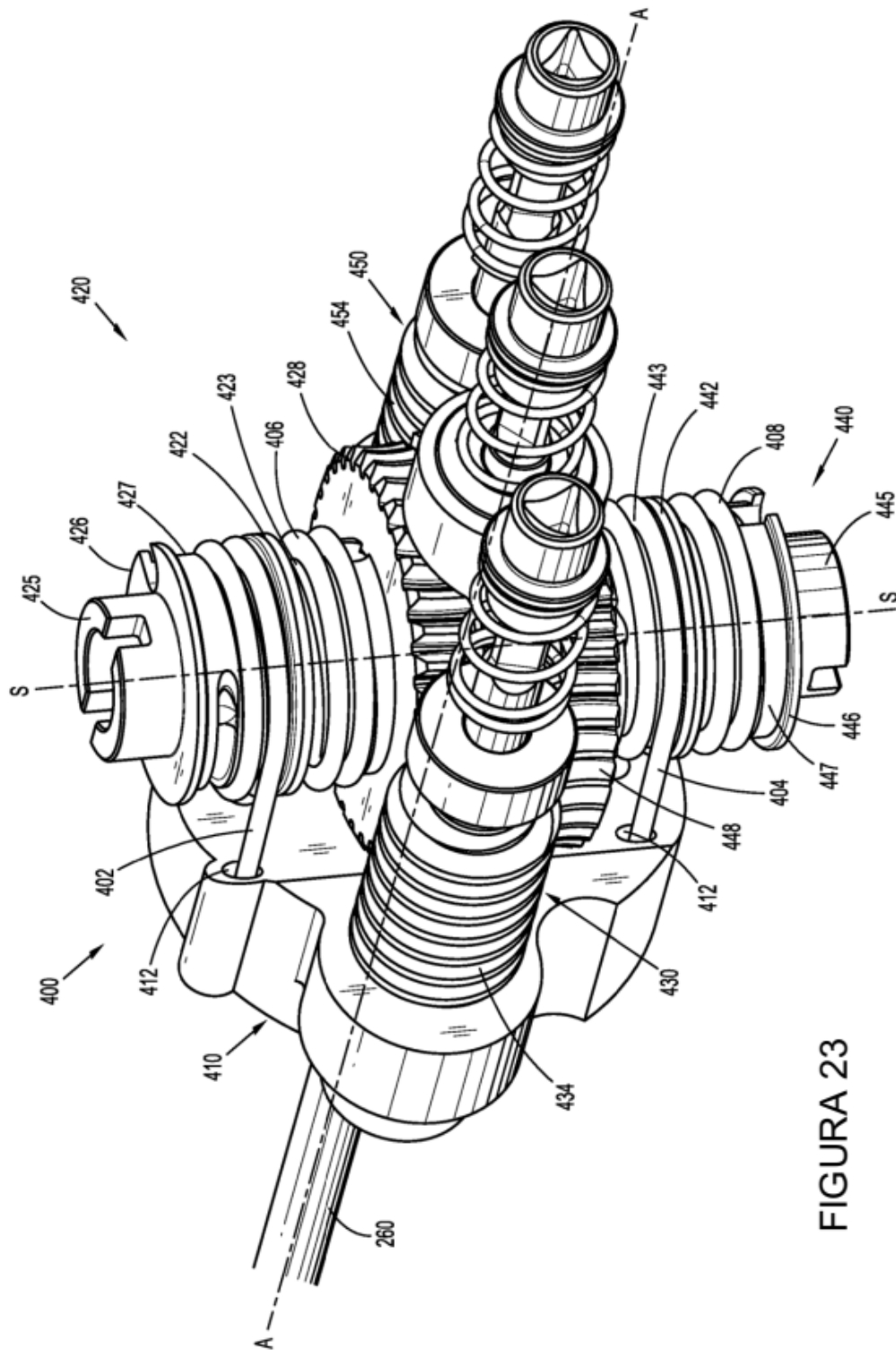


FIGURE 21





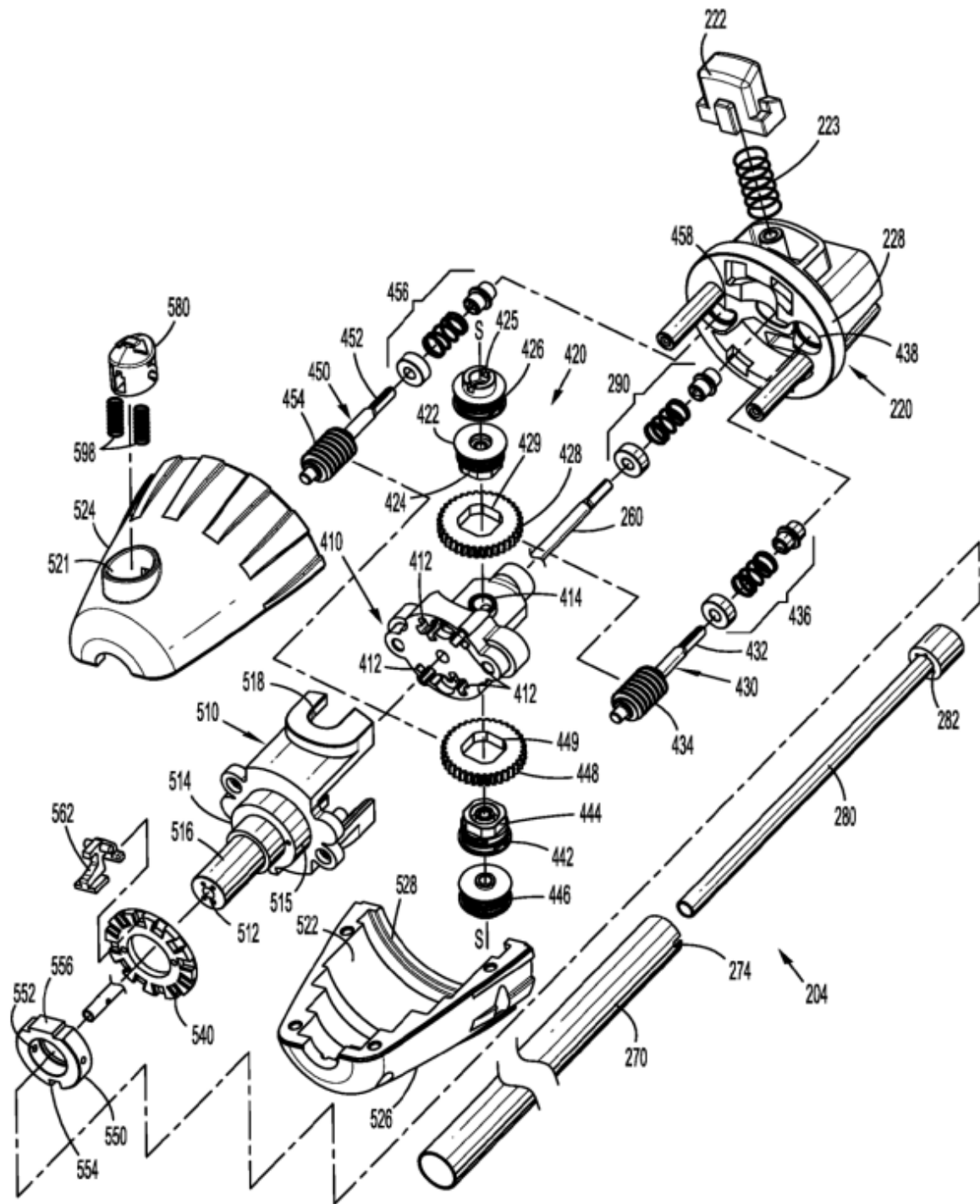
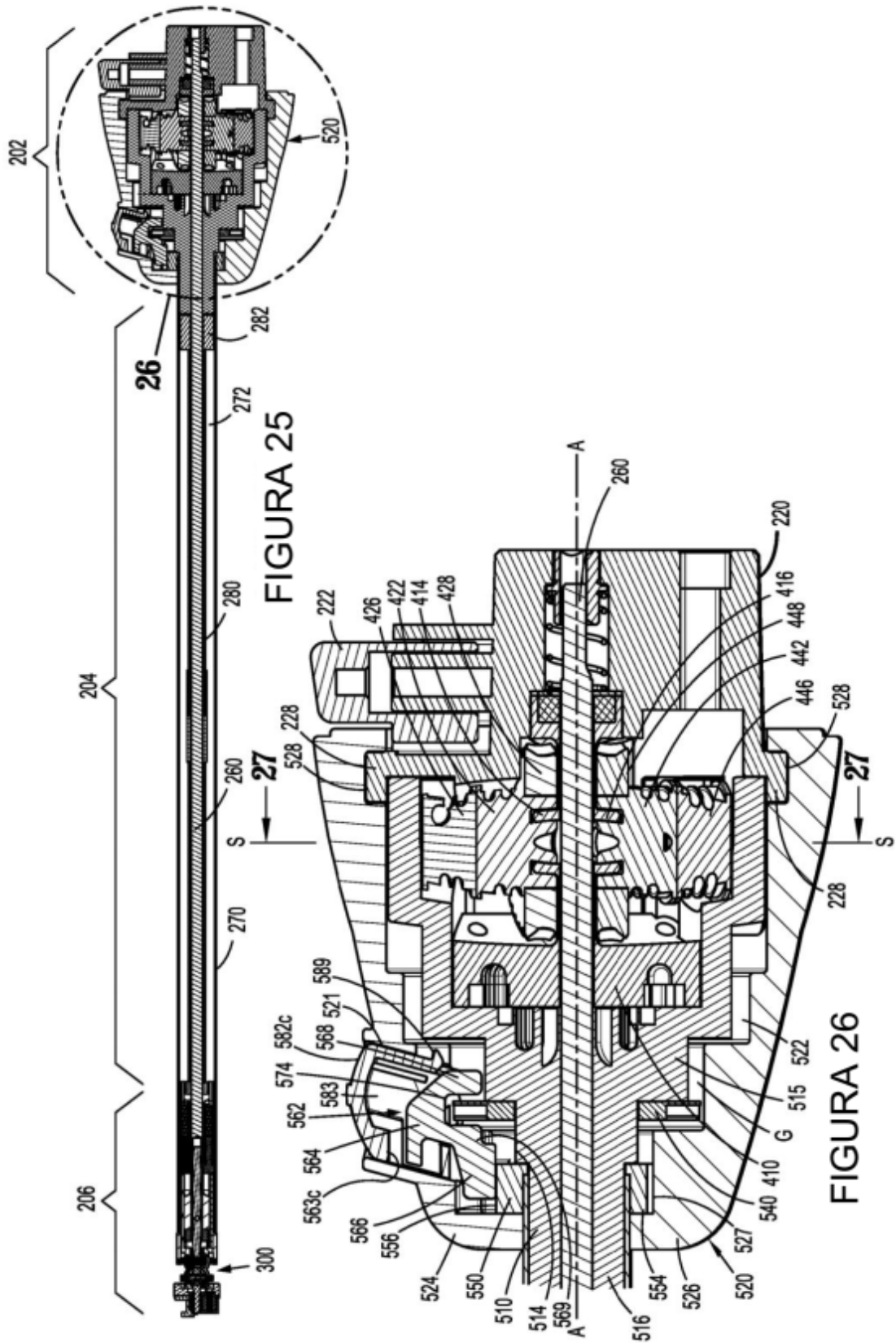


FIGURA 24



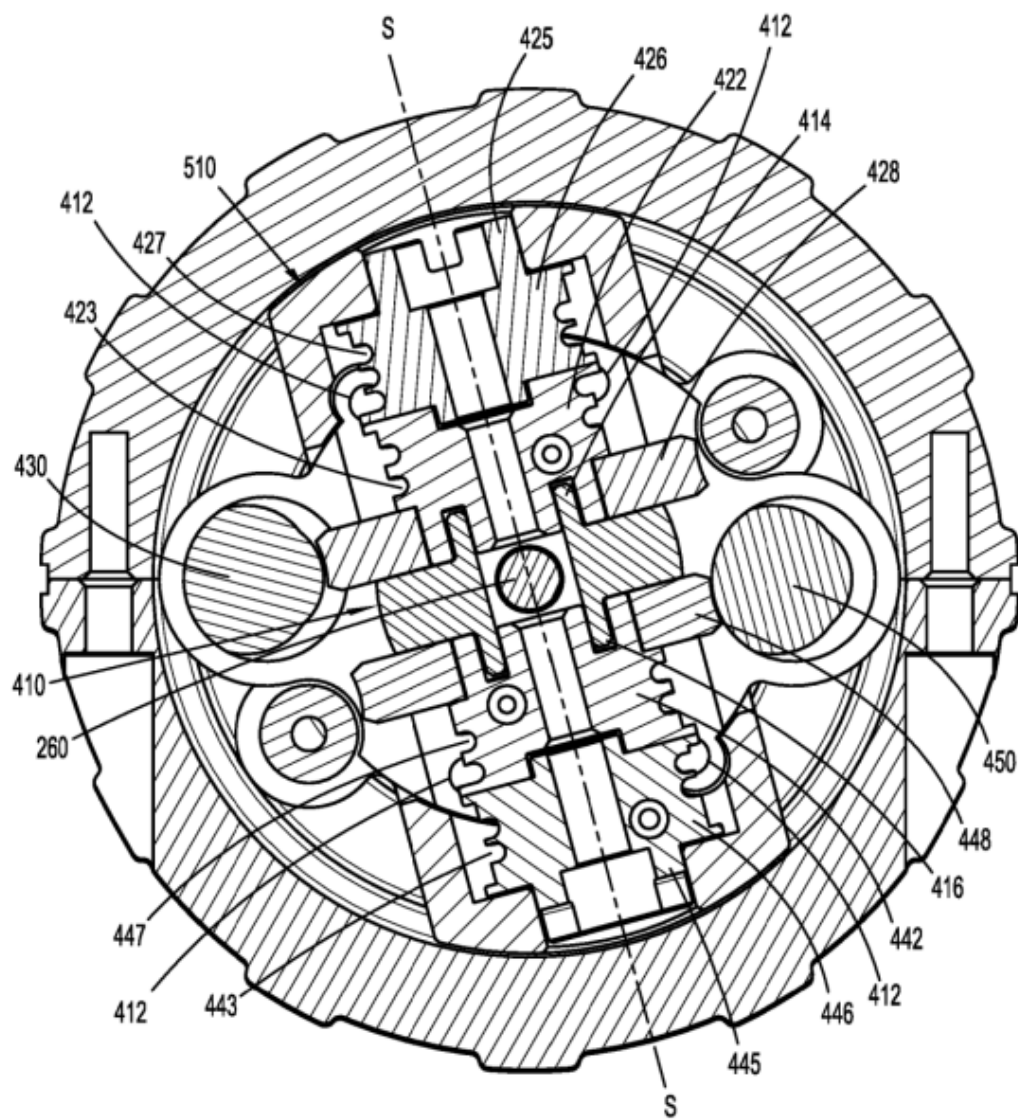


FIGURA 27

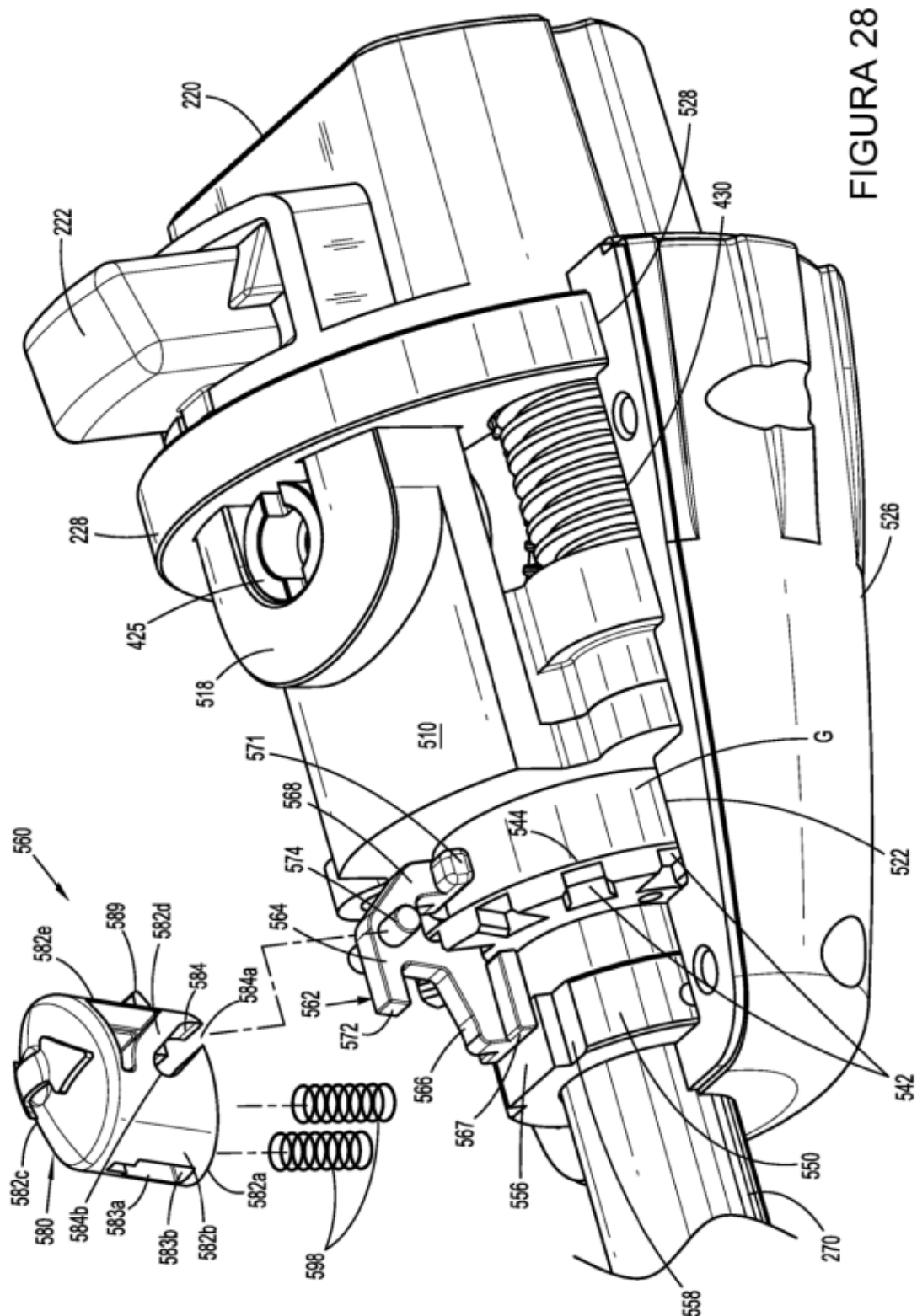


FIGURA 28