

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 949**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/072** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 17/29** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2014 E 14163804 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2789300**

54 Título: **Aparato para procedimientos endoscópicos**

30 Prioridad:

**09.04.2013 US 201313859066**

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

**07.08.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCIRICA, PAUL A.;  
WILLIAMS, JUSTIN y  
SLISZ, KEVIN ROBERT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 677 949 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**

Aparato para procedimientos endoscópicos

**Antecedentes****1. Campo técnico**

5 La presente descripción se refiere a aparatos, dispositivos y/o sistemas quirúrgicos para realizar procedimientos quirúrgicos endoscópicos y a procedimientos de uso de los mismos. Más específicamente, la presente descripción se refiere a aparatos, dispositivos y/o sistemas quirúrgicos electromecánicos, robóticos y/o manuales configurados para su uso con unidades de carga desechables, desmontables, y/o unidades de carga de un solo uso para sujetar, cortar y/o grapar tejido.

**10 2. Antecedentes de la técnica relacionada**

Un número de fabricantes de dispositivos quirúrgicos han desarrollado líneas de producto con sistemas de accionamiento propios para operar y/o manipular dispositivos quirúrgicos electromecánicos. En muchos casos, los dispositivos quirúrgicos electromecánicos incluyen un conjunto de empuñadura, que es reutilizable, y unidades de carga desechables y/o unidades de carga de un solo uso o similares que se conectan, de manera selectiva, al conjunto de empuñadura antes de su uso y a continuación se desconectan del conjunto de empuñadura después del uso con el fin de desecharlas o, en algunos casos, de esterilizarlas para su reutilización.

Se utilizan diversas articulaciones electromecánicas para transmitir potencia desde los conjuntos de empuñadura reutilizables, que incluyen uno o más motores, a la unidad de carga desechable para efectuar una rotación, un movimiento de pivote, una sujeción, una eyección de elementos de sujeción, etc. Debido a la estructura y al funcionamiento complejos de los mecanismos de transmisión de potencia, un accionamiento accidental de estos mecanismos puede resultar en una operación no deseada de la unidad de carga desechable, lo que puede resultar en daños al dispositivo quirúrgico y/o en lesiones al paciente.

Se conocen también sistemas robóticos para realizar cirugía mínimamente invasiva. En el documento WO 00/51486, se describe un sistema en el que los instrumentos quirúrgicos son controlados de manera remota.

25 El documento US 2005/006434 describe un instrumento quirúrgico que comprende un efector de extremo que tiene un mecanismo de articulación engranado que convierte un movimiento rotacional de una parte de empuñadura. De manera alternativa, una barra de accionamiento roscada desplazada desde un eje longitudinal se acopla a un engranaje helicoidal o mecanismo de articulación de cuello flexible ("flex-neck").

30 Muchos de estos dispositivos quirúrgicos electromecánicos son relativamente caros de fabricar, comprar y/u operar. Existe un deseo constante por parte de los fabricantes y de los usuarios finales de desarrollar dispositivos quirúrgicos electromecánicos que sean relativamente económicos de fabricar, comprar y/u operar y que todavía proporcionen un alto grado de operabilidad con características de seguridad que cumplan ciertos requisitos previos. Por consiguiente, existe una necesidad de aparatos, dispositivos y/o sistemas quirúrgicos electromecánicos que incluyan un sistema de transmisión electromecánico eficaz para accionar las unidades desechables, así como conjuntos de bloqueo de seguridad.

**Sumario**

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Según una realización de la presente descripción, se describe un dispositivo quirúrgico. El dispositivo quirúrgico incluye: un conjunto de mordaza que incluye una primera mordaza y una segunda mordaza, móvil con relación a la primera mordaza; y un conjunto de articulación acoplado, de manera desmontable, al extremo proximal del conjunto de mordaza, en el que la articulación incluye un miembro de articulación distal, un miembro de articulación proximal y un pasador de pivote acoplado de manera fija al miembro de articulación distal y acoplado de manera giratoria al miembro de articulación proximal, en el que el conjunto de mordaza y el miembro de articulación distal definen un primer eje longitudinal que se extiende entre un extremo proximal del conjunto de mordaza y un extremo distal del miembro de articulación distal, y el miembro de articulación proximal define un segundo eje longitudinal. El dispositivo quirúrgico incluye también un primer eje de accionamiento giratorio que incluye un primer elemento de engranaje acoplado, de manera engranada, con un elemento de engranaje pivotante acoplado de manera fija al pasador de pivote, en el que el movimiento giratorio y longitudinal del primer eje de accionamiento giratorio hace pivotar el conjunto de mordaza con relación al miembro de articulación proximal alrededor de un eje de pivote definido por el pasador de pivote que es perpendicular a los ejes longitudinales, primero y segundo.

50 Según un aspecto de la realización anterior, el primer elemento de engranaje es un elemento de engranaje helicoidal y el elemento de engranaje pivotante es un accionamiento sinfin corona.

- Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un miembro alargado acoplado al miembro de articulación proximal y que incluye el primer eje de accionamiento giratorio.
- 5 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un conjunto de empuñadura acoplado, de manera desmontable, a un extremo proximal del cuerpo alargado y que incluye al menos un motor acoplado mecánicamente al primer eje de accionamiento giratorio y configurado para hacer girar el mismo.
- Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de articulación incluye además un casquillo dispuesto, de manera giratoria, en el interior del miembro de articulación distal, en el que el casquillo está configurado para asegurar el conjunto de mordaza en el mismo.
- 10 Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de mordaza incluye, además: un tornillo de accionamiento que tiene una parte roscada acoplada, de manera roscada, a una barra de accionamiento de manera que la rotación del tornillo de accionamiento imparte un movimiento longitudinal de la barra de accionamiento que, a su vez, mueve la segunda mordaza con relación a la primera mordaza.
- 15 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un segundo eje de accionamiento giratorio que incluye un segundo elemento de engranaje acoplado, de manera engranada, con un primer elemento de engranaje de transferencia dispuesto, de manera giratoria, alrededor del pasador de pivote, en el que el primer elemento de engranaje de transferencia está acoplado mecánicamente con el tornillo de accionamiento, en el que la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio mueve la segunda mordaza con relación a la primera mordaza.
- 20 Según un aspecto de la realización anterior, el segundo elemento de engranaje y el primer elemento de engranaje de transferencia son elementos de engranaje cónicos, en el que el segundo elemento de engranaje está configurado para girar alrededor del segundo eje longitudinal y el primer elemento de engranaje de transferencia está configurado para girar alrededor del eje de pivote.
- 25 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un tercer eje de accionamiento giratorio que incluye un tercer elemento de engranaje acoplado, de manera engranada, con un segundo elemento de engranaje de transferencia dispuesto, de manera giratoria, alrededor del pasador de pivote, en el que el segundo elemento de engranaje de transferencia está acoplado mecánicamente con el casquillo de manera que la rotación del tercer eje de accionamiento giratorio hace girar el conjunto de mordaza alrededor del primer eje longitudinal.
- 30 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un eje de acoplamiento dispuesto en el interior del miembro de articulación distal, en el que el eje de acoplamiento está acoplado mecánicamente al segundo elemento de engranaje de transferencia a través de una segunda pluralidad de engranajes, en el que el eje de acoplamiento está acoplado, de manera fija, al casquillo.
- Según un aspecto de la realización anterior, el tercer elemento de engranaje y el segundo elemento de engranaje de transferencia son elementos de engranaje cónicos, en el que el tercer elemento de engranaje está configurado para girar alrededor del segundo eje longitudinal y el segundo elemento de engranaje de transferencia está configurado para girar alrededor del eje de pivote.
- 35 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un mecanismo de bloqueo que incluye un miembro de bloqueo empujado en una dirección proximal por un muelle, en el que el miembro de bloqueo incluye al menos una pestaña acoplada, de manera engranada, con al menos un engranaje de entre la segunda pluralidad de engranajes.
- 40 Según un aspecto de la realización anterior, el mecanismo de bloqueo incluye además una varilla de empuje que es empujada distalmente tras la inserción del conjunto de mordaza en el casquillo, desacoplando de esta manera el miembro de bloqueo desde el al menos un engranaje de entre la segunda pluralidad de engranajes.
- Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de mordaza incluye al menos un poste dispuesto en un extremo proximal del mismo configurado y dimensionado para ser insertado en al menos un orificio definido en el interior del casquillo.
- 45 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además una articulación de accionamiento, en el que la articulación de accionamiento está acoplada a un extremo distal del tornillo de accionamiento.
- Según un aspecto de la realización anterior, el tornillo de accionamiento define un eje longitudinal y la articulación de accionamiento está dispuesta desplazada del eje o descentrada con relación al tornillo de accionamiento.
- 50 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un miembro de acoplamiento dispuesto en el interior del casquillo y configurado para girar en el mismo, el miembro de acoplamiento está acoplado mecánicamente al primer elemento de engranaje de transferencia a través de una primera pluralidad de engranajes, en

el que el miembro de acoplamiento es acoplado a un extremo proximal de la articulación de accionamiento tras la inserción del conjunto de mordaza en el casquillo.

Según un aspecto de la realización anterior, el primer eje de accionamiento incluye una placa de empuje para prevenir un movimiento giratorio y longitudinal del primer eje de accionamiento.

5 Según otra realización de la presente descripción, se describe un dispositivo quirúrgico. El dispositivo quirúrgico incluye: un conjunto de mordaza que incluye una primera mordaza y una segunda mordaza, móvil con relación a la primera mordaza; y un conjunto de articulación acoplado, de manera desmontable, al extremo proximal del conjunto de mordaza. El conjunto de articulación incluye: un miembro de articulación distal; un casquillo dispuesto, de manera giratoria, en el interior del miembro de articulación distal, en el que el casquillo está configurado para asegurar el conjunto de mordaza en el mismo; un miembro de articulación proximal; y un pasador de pivote acoplado, de manera fija, al miembro de articulación distal y acoplado, de manera giratoria, al miembro de articulación proximal, en el que el conjunto de mordaza y el miembro de articulación distal definen un primer eje longitudinal que se extiende entre un extremo proximal del conjunto de mordaza y un extremo distal del miembro de articulación distal, y el miembro de articulación proximal define un segundo eje longitudinal. El dispositivo quirúrgico incluye además un eje de accionamiento que incluye un elemento de engranaje acoplado, de manera engranada, con un elemento de engranaje de transferencia dispuesto, de manera giratoria, alrededor del pasador de pivote, en el que el elemento de engranaje de transferencia está acoplado mecánicamente con el casquillo de manera que el eje de accionamiento hace girar el conjunto de mordaza alrededor del primer eje longitudinal.

20 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un miembro alargado acoplado al miembro de articulación proximal y que incluye el primer eje de accionamiento giratorio.

Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un conjunto de empuñadura acoplado, de manera desmontable, a un extremo proximal del cuerpo alargado y que incluye al menos un motor acoplado mecánicamente y configurado para hacer girar el eje de accionamiento.

25 Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de mordaza incluye, además: un tornillo de accionamiento que tiene una parte roscada acoplada, de manera roscada, a una barra de accionamiento de manera que la rotación del tornillo de accionamiento imparte un movimiento longitudinal de la barra de accionamiento que, a su vez, mueve la segunda mordaza con relación a la primera mordaza.

30 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un eje de acoplamiento dispuesto en el interior del miembro de articulación distal, el eje de acoplamiento está acoplado mecánicamente al segundo elemento de engranaje de transferencia a través de una pluralidad de engranajes, en el que el eje de acoplamiento está acoplado, de manera fija, al casquillo.

Según un aspecto de la realización anterior, el elemento de engranaje y el elemento de engranaje de transferencia son elementos de engranaje cónicos, en el que el elemento de engranaje está configurado para girar alrededor del segundo eje longitudinal y el elemento de engranaje de transferencia está configurado para girar alrededor del eje de pivote.

35 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un mecanismo de bloqueo que incluye un miembro de bloqueo empujado en una dirección proximal por un muelle, en el que el miembro de bloqueo incluye al menos una pestaña de bloqueo acoplada, de manera engranada, con al menos un engranaje de entre la pluralidad de engranajes.

40 Según un aspecto de la realización anterior, el mecanismo de bloqueo incluye además una varilla de empuje que hace tope con un extremo proximal de la barra de accionamiento tras la inserción del conjunto de mordaza en el casquillo empujando de esta manera la varilla de empuje proximalmente y desacoplando el miembro de bloqueo desde el al menos un engranaje de entre la pluralidad de engranajes.

45 Según un aspecto de la realización anterior, tras el movimiento de la barra de accionamiento en la dirección distal, la varilla de empuje es movida distalmente permitiendo de esta manera que el miembro de bloqueo se acople al por lo menos un engranaje de entre la pluralidad de engranajes.

Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de mordaza incluye al menos un poste dispuesto en un extremo proximal del mismo configurado y dimensionado para ser insertado en al menos un orificio definido en el interior del casquillo.

50 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además una articulación de accionamiento, en el que la articulación de accionamiento está acoplada a un extremo distal del tornillo de accionamiento.

Según un aspecto de la realización anterior, el tornillo de accionamiento define un eje longitudinal y la articulación de accionamiento está dispuesta desplazada del eje o descentrada con relación al tornillo de accionamiento.

- Según una realización adicional de la presente descripción, se describe un dispositivo quirúrgico. El dispositivo quirúrgico incluye un conjunto de mordaza que incluye una primera mordaza y una segunda mordaza, móvil con relación a la primera mordaza; y un conjunto de cuello articulado acoplado, de manera desmontable, al extremo proximal del conjunto de mordaza. El cuello articulado incluye un miembro de articulación distal, un miembro de articulación proximal y un pasador de pivote acoplado, de manera fija, al miembro de articulación distal y acoplado, de manera giratoria, al miembro de articulación proximal, en el que el conjunto de mordaza y el miembro de articulación distal definen un primer eje longitudinal que se extiende entre un extremo proximal del conjunto de mordaza y un extremo distal del miembro de articulación distal, y el miembro de articulación proximal define un segundo eje longitudinal. El dispositivo quirúrgico incluye también un primer eje de accionamiento giratorio acoplado al pasador de pivote, en el que el movimiento giratorio y longitudinal del primer eje de accionamiento giratorio hace pivotar el conjunto de mordaza con relación al miembro de articulación proximal alrededor de un eje de pivote definido por el pasador de pivote que es perpendicular a los ejes longitudinales, primero y segundo; un segundo eje de accionamiento giratorio acoplado al conjunto de mordaza, en el que la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio mueve la segunda mordaza con relación a la primera mordaza; y un tercer eje de accionamiento giratorio acoplado al conjunto de mordaza, en el que la rotación del tercer eje de accionamiento giratorio hace girar el conjunto de mordaza alrededor del primer eje longitudinal.
- Según un aspecto de la realización anterior, el primer eje de accionamiento giratorio incluye un primer elemento de engranaje, acoplado de manera engranada, con un elemento de engranaje de pivote acoplado, de manera fija, al pasador de pivote.
- Según un aspecto de la realización anterior, el primer elemento de engranaje es un elemento de engranaje helicoidal y el elemento de engranaje pivotante es un accionamiento sinfin corona.
- Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un miembro alargado acoplado al miembro de articulación proximal y que incluye el primer eje de accionamiento giratorio.
- Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un conjunto de empuñadura acoplado, de manera desmontable, a un extremo proximal del cuerpo alargado y que incluye al menos un motor acoplado mecánicamente al primer eje de accionamiento giratorio y configurado para hacer girar el mismo.
- Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de cuello articulado incluye además un casquillo dispuesto, de manera giratoria, en el interior del miembro de articulación distal, en el que el casquillo está configurado para asegurar el conjunto de mordaza en el mismo.
- Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de mordaza incluye además un tornillo de accionamiento que tiene una parte roscada acoplada, de manera roscada, a una barra de accionamiento de manera que la rotación del tornillo de accionamiento imparte un movimiento longitudinal de la barra de accionamiento que, a su vez, mueve la segunda mordaza con relación a la primera mordaza.
- Según un aspecto de la realización anterior, el segundo eje de accionamiento giratorio incluye un segundo elemento de engranaje acoplado, de manera engranada, con un primer elemento de engranaje de transferencia dispuesto, de manera giratoria, alrededor del pasador de pivote, en el que el primer elemento de engranaje de transferencia está acoplado mecánicamente con el tornillo de accionamiento.
- Según un aspecto de la realización anterior, el segundo elemento de engranaje y el primer elemento de engranaje de transferencia son elementos de engranaje cónicos, en el que el segundo elemento de engranaje está configurado para girar alrededor del segundo eje longitudinal y el primer elemento de engranaje de transferencia está configurado para girar alrededor del eje de pivote.
- Según un aspecto de la realización anterior, el tercer eje de accionamiento giratorio incluye un tercer elemento de engranaje acoplado, de manera engranada, con un segundo elemento de engranaje de transferencia dispuesto, de manera giratoria, alrededor del pasador de pivote, en el que el segundo elemento de engranaje de transferencia está acoplado mecánicamente con el casquillo.
- Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un eje de acoplamiento dispuesto en el interior del miembro de articulación distal, el eje de acoplamiento está acoplado mecánicamente al segundo elemento de engranaje de transferencia a través de una segunda pluralidad de engranajes, en el que el eje de acoplamiento está acoplado, de manera fija, al casquillo.
- Según un aspecto de la realización anterior, el tercer elemento de engranaje y el segundo elemento de engranaje de transferencia son elementos de engranaje cónicos, en el que el tercer elemento de engranaje está configurado para girar alrededor del segundo eje longitudinal y el segundo elemento de engranaje de transferencia está configurado para girar alrededor del eje de pivote.

Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un mecanismo de bloqueo que incluye un miembro de bloqueo empujado en una dirección proximal por un muelle, en el que el miembro de bloqueo incluye al menos una pestaña de bloqueo acoplada, de manera engranada, con al menos un engranaje de entre la segunda pluralidad de engranajes.

5 Según un aspecto de la realización anterior, el mecanismo de bloqueo incluye además una varilla de empuje que hace tope con un extremo proximal de la barra de accionamiento tras la inserción del conjunto de mordaza en el casquillo, empujando de esta manera la varilla de empuje proximalmente y desacoplando el miembro de bloqueo desde el al menos un engranaje de entre la pluralidad de engranajes.

10 Según un aspecto de la realización anterior, tras el movimiento de la barra de accionamiento en la dirección distal, la varilla de empuje es movida distalmente, permitiendo de esta manera que el miembro de bloqueo se acople al por lo menos un engranaje de entre la pluralidad de engranajes.

Según un aspecto de la realización anterior, el conjunto de mordaza incluye al menos un poste dispuesto en un extremo proximal del mismo, configurado y dimensionado para ser insertado en al menos un orificio definido en el interior del casquillo.

15 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además una articulación de accionamiento, en el que la articulación de accionamiento está acoplada a un extremo distal del tornillo de accionamiento.

Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además el tornillo de accionamiento que define un eje longitudinal y la articulación de accionamiento está dispuesta desplazada del eje o descentrada con relación al tornillo de accionamiento.

20 Según un aspecto de la realización anterior, el dispositivo quirúrgico incluye además un miembro de acoplamiento dispuesto en el interior del casquillo y configurado para girar en el mismo, el miembro de acoplamiento está acoplado mecánicamente al primer elemento de engranaje de transferencia a través de una primera pluralidad de engranajes, en el que el miembro de acoplamiento es acoplado a un extremo proximal de la articulación de accionamiento tras la inserción del conjunto de mordaza en el casquillo.

25 Según un aspecto de la realización anterior, el primer eje de accionamiento incluye una placa de empuje para prevenir un movimiento giratorio y longitudinal del primer eje de accionamiento.

Detalles y aspectos adicionales de las realizaciones ejemplares de la presente invención se describen más detalladamente a continuación, con referencia a las figuras adjuntas.

#### **Breve descripción de los dibujos**

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

La Fig. 1 es una vista en perspectiva, desmontada, de un sistema quirúrgico electromecánico que incluye un instrumento quirúrgico, un conjunto adaptador y un efector de extremo, según la presente descripción;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva del instrumento quirúrgico de la Fig. 1, según la presente descripción;

35 La Fig. 3 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, del instrumento quirúrgico de la Fig. 1, según la presente descripción;

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de una batería del instrumento quirúrgico de la Fig. 1, según la presente descripción;

40 La Fig. 5 es una vista superior, parcialmente desmontada, del instrumento quirúrgico de la Fig. 1, según la presente descripción;

La Fig. 6 es una vista en perspectiva frontal del instrumento quirúrgico de la Fig. 1 con el miembro alargado separado del mismo, según la presente descripción;

La Fig. 7 es una vista lateral en sección transversal del instrumento quirúrgico de la Fig. 1, tomada a través de la línea 7-7 de la Fig. 1, según la presente descripción;

45 La Fig. 8 es una vista en sección transversal superior del instrumento quirúrgico de la Fig. 1, tomada a través de la línea 8-8 de la Fig. 1, según la presente descripción;

La Fig. 9 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de un conjunto de control del instrumento quirúrgico de la Fig. 1, según la presente descripción;

La Fig. 10 es una vista en perspectiva del conjunto adaptador de la Fig. 1 que tiene un conjunto de cuello articulado, según la presente descripción;

5 La Fig. 11 es una vista en perspectiva, en sección transversal parcial, del conjunto adaptador de la Fig. 1, según la presente descripción;

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de un efector de extremo conectado a un extremo distal del conjunto adaptador de la Fig. 1, orientado en una orientación lineal, no articulada, según la presente descripción;

La Fig. 13 es una vista en despiece ordenado del efector de extremo de la Fig. 12, según la presente descripción;

10 La Fig. 14 es una vista en perspectiva, en sección transversal del efector de extremo de la Fig. 12, según la presente descripción;

La Fig. 15 es una vista lateral, ampliada, en sección transversal, del efector de extremo de la Fig. 12, según la presente descripción;

15 La Fig. 16 es una vista lateral, ampliada, en sección transversal, del efector de extremo de la Fig. 12 desconectado del conjunto de cuello articulado, según la presente descripción;

La Fig. 17A es una vista en despiece ordenado del conjunto de cuello articulado según la presente descripción;

La Fig. 17B es una vista en perspectiva de parte del conjunto de cuello articulado según la presente descripción;

La Fig. 18 es una vista superior en perspectiva, recortada, del conjunto de cuello articulado según la presente descripción;

20 La Fig. 19 es una vista en perspectiva inferior, recortada, del conjunto de cuello articulado según la presente descripción;

La Fig. 20 es una vista en perspectiva lateral, recortada, del conjunto de cuello articulado según la presente descripción;

25 La Fig. 21 es una vista superior en perspectiva, recortada, del conjunto de cuello articulado según la presente descripción;

La Fig. 22 es una vista superior en perspectiva del conjunto de cuello articulado según la presente descripción;

La Fig. 23 es una vista lateral del conjunto de cuello articulado en una orientación articulada, según la presente descripción;

30 La Fig. 24 es una vista lateral, ampliada, en sección transversal, del efector de extremo de la Fig. 12 conectado al conjunto de cuello articulado, según la presente descripción;

La Fig. 25 es una vista lateral en sección transversal del efector de extremo de la Fig. 12 conectado al conjunto de cuello articulado orientado en una orientación lineal no articulada, según la presente descripción;

La Fig. 26 es una vista lateral en sección transversal del efector de extremo de la Fig. 12 conectado al conjunto de cuello articulado orientado en una primera orientación articulada, según la presente descripción; y

35 La Fig. 27 es una vista lateral en sección transversal del efector de extremo de la Fig. 12 conectado al conjunto de cuello articulado orientado en una segunda orientación articulada, según la presente descripción.

#### **Descripción detallada de las realizaciones**

Las realizaciones del sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico electromecánico descritos en la presente memoria se describen en detalle con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia indican elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. Tal como se usa en la presente memoria, el término "distal" se refiere a la parte del sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico electromecánico, o componente de los mismos, que está más alejada del usuario, mientras que el término "proximal" se refiere a la parte del sistema quirúrgico electromecánico, aparato y/o dispositivo, o componente de los mismos, que está más cerca del usuario. Los términos "izquierdo/a" y "derecho/a" se refieren a la parte del sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico electromecánico, o componente de los mismos, que está a la izquierda y a la derecha (a los lados, respectivamente,

desde la perspectiva del usuario que mira hacia la parte de extremo distal del sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico electromecánico desde el extremo proximal, mientras el sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico está orientado en una configuración no giratoria.

5 Puede hacerse referencia a la solicitud internacional N° PCT/US2008/077249, presentada el 22 de Septiembre de 2008 (Pub. Inter. N° WO 2009/039506) y a la solicitud de patente US N° 12/622.827, presentada el 20 de Noviembre de 2009, para una descripción detallada de la construcción y la operación de un instrumento 100 quirúrgico portátil, accionado electromecánicamente.

10 Con referencia inicialmente a las Figs. 1-8, se muestra un sistema quirúrgico portátil, accionado electromecánicamente, según una realización de la presente descripción, e indicado en general como 10. El sistema 10 quirúrgico electromecánico incluye un aparato o dispositivo quirúrgico en forma de un instrumento 100 quirúrgico portátil, accionado electromecánicamente, que está configurado para la fijación selectiva al mismo de una pluralidad de diferentes efectores 300 de extremo, a través de un conjunto 200 adaptador (por ejemplo, cuerpo alargado). El efector 300 de extremo y el conjunto 200 adaptador están configurados para su accionamiento y manipulación por el instrumento 100 quirúrgico portátil, accionado electromecánicamente. En particular, el instrumento 100 quirúrgico, el conjunto 200 adaptador y el efector 300 de extremo son separables unos de otros de manera que el instrumento 100 quirúrgico está configurado para su conexión selectiva con el conjunto 200 adaptador, y, a su vez, el conjunto 200 adaptador está configurado para su conexión selectiva con uno cualquiera de entre una pluralidad de efectores 300 de extremo diferentes.

20 Puede hacerse referencia a la solicitud internacional N° PCT/US2008/077249, presentada el 22 de Septiembre de 2008 (Pub. Inter. N° WO 2009/039506) y a la solicitud de patente US N° 12/622.827, presentada el 20 de Noviembre de 2009, para una descripción detallada de la construcción y la operación de un instrumento 100 quirúrgico portátil, accionado electromecánicamente, ejemplar.

25 El efector de extremo y/o el adaptador pueden estar configurados como una unidad integral en cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria. El efector de extremo y/o el adaptador pueden estar configurados para su uso con una empuñadura accionada, una consola y/o un robot quirúrgico, en cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria.

30 Tal como se ilustra en las Figs. 1-3, el instrumento 100 quirúrgico portátil incluye una carcasa 102 de empuñadura que tiene una parte 104 de carcasa inferior, una parte 106 de carcasa intermedia que se extiende desde y/o está soportada en la parte 104 de carcasa inferior, y una parte 108 de carcasa superior que se extiende desde y o soportada en la parte 106 de carcasa intermedia. La parte 106 de carcasa intermedia y la parte 108 de carcasa superior están separadas en una semi-sección 110a distal que está formada integralmente con, y que se extiende desde, la parte 104 inferior, y una semi-sección 110b proximal que puede ser conectada a la semi-sección 110a distal mediante una pluralidad de elementos de sujeción. Cuando están unidas, las semi-secciones 110a, 110b distal y proximal definen una carcasa 102 de empuñadura que tiene una cavidad 102a en la misma, en la que están situados una placa 150 de circuito y un mecanismo 160 de accionamiento.

40 Con referencia a las Figs. 2 y 3, las semi-secciones 110a, 110b distal y proximal están divididas a lo largo de un plano vertical que atraviesa un eje "A-A" longitudinal de la parte 108 de carcasa superior (Fig. 2). La carcasa 102 de empuñadura incluye una junta 112 que se extiende completamente alrededor de un reborde de la semi-sección distal y/o la semi-sección proximal 110a, 110b y que está interpuesta entre la semi-sección 110a distal y la semi-sección 110b proximal. La junta 112 sella el perímetro de la semi-sección 110a distal y la semi-sección 110b proximal. La función de la junta 112 es establecer un sello estanco al aire entre la semi-sección 110a distal y la semi-sección 110b proximal de manera que la placa 150 de circuito y el mecanismo 160 de accionamiento estén protegidos contra procedimientos de esterilización y/o de limpieza.

45 De esta manera, la cavidad 102a de la carcasa 102 de empuñadura está sellada a lo largo del perímetro de la semi-sección 110a distal y la semi-sección 110b proximal, pero está configurada para permitir un montaje más fácil y más eficiente de la placa 150 de circuito y un mecanismo 160 de accionamiento en la carcasa 102 de empuñadura.

La parte 106 de carcasa intermedia de la carcasa 102 de empuñadura proporciona un alojamiento en el que es situada la placa 150 de circuito. La placa 150 de circuito está configurada para controlar las diversas operaciones del instrumento 100 quirúrgico, tal como se expondrá detalladamente a continuación.

50 La parte 104 de carcasa inferior del instrumento 100 quirúrgico define una abertura (no mostrada) formada en una superficie superior de la misma y que está situada debajo o en el interior de la parte 106 de carcasa intermedia. Tal como se muestra en las Figs. 3 y 4, la abertura de la parte 104 de carcasa inferior proporciona un paso a través del cual pasan los cables 152 a los componentes eléctricos de interconexión eléctrica situados en la parte 104 de carcasa inferior, por ejemplo, una batería 156 y una placa 154 de circuito, con componentes eléctricos situados en una parte 106 de carcasa intermedia y/o una parte 108 de carcasa superior, por ejemplo, una placa 150 de circuito, un

mecanismo 160 de accionamiento, etc.

5 La carcasa 102 de empuñadura incluye una junta 107 dispuesta en el interior de la abertura de la parte 104 de carcasa inferior, que tapona o sella de esta manera la abertura de la parte 104 de carcasa inferior mientras permite que los cables 152 pasen a través de la misma (véase la Fig. 3). La función de la junta 107 es establecer un sello estanco al aire entre la parte 106 de carcasa inferior y la parte 108 de carcasa intermedia de manera que la placa 150 de circuito y el mecanismo 160 de accionamiento estén protegidos contra los procedimientos de esterilización y/o de limpieza.

10 Con referencia continuada a las Figs. 3 y 4, la parte 104 de carcasa inferior de la carcasa 102 de empuñadura proporciona un alojamiento en el que se dispone, de manera desmontable, la batería 156. La batería 156 puede ser una batería recargable (por ejemplo, basada en plomo, basada en níquel, basada en iones de litio, etc.). Se prevé también que la batería 156 pueda ser una batería de un solo uso, no recargable. La batería 156 está configurada para suministrar energía a cualquiera de los componentes eléctricos del instrumento 100 quirúrgico. La parte 104 de carcasa inferior define una cavidad (no mostrada) en la que se inserta la batería 156. La parte 104 de carcasa inferior incluye una puerta 105 conectada, de manera pivotante, a la misma para cerrar la cavidad de la parte 104 de carcasa inferior y para retener la batería 156 en la misma.

15 Con referencia continuada a las Figs. 3 y 5, la semi-sección 110a distal de la parte 108 de carcasa superior define una punta o parte 108a de conexión. Un cono 114 de punta está soportado en la parte 108a punta de la parte 108 de carcasa superior. El cono 114 de punta está fabricado en un material transparente, transmisor de luz. Un miembro 116 de iluminación está dispuesto en el interior del cono 114 de punta de manera que el miembro 116 de iluminación sea visible a través del mismo. El cono 114 de punta puede estar tintado, de manera que el miembro 116 de iluminación sea visible cuando es activado.

20 Con referencia a la Fig. 5, el miembro 116 de iluminación puede incluir una pluralidad de dispositivos de emisión de luz adecuados, tales como diodos emisores de luz (Light Emitting Diodes, LED), dispuestos en una placa 116a de circuito impreso (LED PCB) que está dispuesta en un plano vertical transversal al eje "A-A" longitudinal. El miembro 116 de iluminación está configurado para iluminar en múltiples colores con un patrón de color específico asociado con un evento discreto único. En las realizaciones, los LEDs pueden ser LEDs de un único color o de múltiples colores.

25 La parte 108 de carcasa superior de la carcasa 102 de empuñadura proporciona un alojamiento en el que es situado el mecanismo 160 de accionamiento. Tal como se ilustra en la Fig. 5, el mecanismo 160 de accionamiento está configurado para accionar los ejes y/o los componentes de engranaje para realizar las diversas operaciones del instrumento 100 quirúrgico. En particular, el mecanismo 160 de accionamiento está configurado para accionar los ejes y/o los componentes de engranaje con el fin de mover, de manera selectiva, el conjunto 304 de herramienta del efector 300 de extremo con relación al conjunto adaptador, para girar el efector 300 de extremo alrededor del eje "A-A" longitudinal (Fig. 2) con relación a la carcasa 102 de empuñadura, para mover el conjunto 306 de yunque con relación al conjunto 308 de cartucho del efector 300 de extremo, y/o para disparar un cartucho de grapado y de corte en el interior del conjunto 308 de cartucho del efector 300 de extremo.

30 El mecanismo 160 de accionamiento incluye un conjunto 162 de caja de cambios selectora que está situado inmediatamente proximal al conjunto 200 adaptador. Proximal al conjunto 162 de caja de cambios selectora, hay un módulo 163 de selección de función que tiene un primer motor 164 (por ejemplo, selector) cuya función es acoplar, de manera selectiva, los elementos de engranaje en el interior del conjunto 162 de caja de cambios selectora con un componente 165 de accionamiento de entrada que tiene un segundo motor (por ejemplo, accionamiento) 166.

35 Tal como se ilustra en las Figs. 1-4, la semi-sección 110a distal de la parte 108 de carcasa superior define una parte 108a de conexión configurada para aceptar un conjunto 214 de acoplamiento de eje correspondiente del conjunto 200 adaptador.

40 Tal como se ilustra en las Figs. 6-8, la parte 108a de conexión del instrumento 100 quirúrgico tiene un rebaje 108b cilíndrico que recibe el conjunto 200 adaptador cuando el conjunto 200 adaptador se acopla al instrumento 100 quirúrgico. La parte 108a de conexión aloja tres conectores 118, 120, 122 de accionamiento giratorios.

45 Con referencia a la Fig. 6, cuando el conjunto 200 adaptador se acopla al instrumento 100 quirúrgico, cada uno de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento giratorios del instrumento 100 quirúrgico se acopla con un manguito 218, 220, 222 conector giratorio correspondiente del conjunto 200 adaptador. En este sentido, la interfaz entre el primer conector 118 de accionamiento correspondiente y el primer manguito 218 conector, la interfaz entre el segundo conector 120 de accionamiento correspondiente y el segundo manguito 220 conector, y la interfaz entre el tercer conector 122 de accionamiento correspondiente y el tercer manguito 222 conector están enchavetadas, de manera que la rotación de cada uno de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico cause una rotación correspondiente del manguito 218, 220, 222 conector correspondiente del conjunto 200 adaptador.

En las realizaciones descritas anteriormente, el instrumento 100 quirúrgico portátil puede incluir un primer motor (por ejemplo, selector) 164 cuya función es acoplar, de manera selectiva, los engranajes del conjunto 162 de caja de cambios selectora con un componente de accionamiento de entrada que tiene un segundo (por ejemplo, accionamiento) motor. En realizaciones, pueden usarse otras disposiciones de motor, por ejemplo, puede usarse un motor diferente para accionar cada uno de los manguitos conectores. En realizaciones adicionales, pueden usarse otros mecanismos de accionamiento para accionar los manguitos conectores, incluyendo, pero sin limitarse a, accionamientos neumáticos y/o hidráulicos, muelles, solenoides, miembros de empuje y combinaciones de los mismos.

El acoplamiento de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico con los manguitos 218, 220, 222 conectores del conjunto 200 adaptador permite que las fuerzas de rotación sean transmitidas independientemente a través de cada una de las tres interfaces de conector respectivas. Los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico están configurados para ser girados, de manera independiente, mediante el mecanismo 160 de accionamiento. En este sentido, el módulo 163 de selección de función del mecanismo 160 de accionamiento selecciona qué conector o qué conectores 118, 120, 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico deben ser accionados por el componente 165 de accionamiento de entrada del mecanismo 160 de accionamiento. El conjunto 162 de caja de cambios selectora y el módulo 163 de selección de función se describen más detalladamente en una solicitud de patente US con número de serie 13/280.898, de titularidad compartida.

Debido a que cada uno de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico tiene una interfaz enchavetada y/o sustancialmente no giratoria con los manguitos 218, 220, 222 conectores respectivos del conjunto 200 adaptador, cuando el conjunto 200 adaptador es acoplado al instrumento 100 quirúrgico, la fuerza o las fuerzas de rotación son transferidas, de manera selectiva, desde el mecanismo 160 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico al conjunto 200 adaptador.

La rotación selectiva del conector o de los conectores 118, 120 y/o 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico permite que el instrumento 100 quirúrgico accione, de manera selectiva, diferentes funciones del efector 300 de extremo. Tal como se describe más detalladamente a continuación, la rotación selectiva e independiente del primer conector 118 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico corresponde a la apertura y al cierre selectivos e independientes del conjunto 304 de herramienta del efector 300 de extremo, y al accionamiento de un componente de grapado/de corte del conjunto 304 de herramienta del efector 300 de extremo. Además, la rotación selectiva e independiente del segundo conector 120 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico corresponde a la articulación selectiva e independiente del conjunto 304 de herramienta del efector 300 de extremo alrededor de un eje "B-B" de articulación definido por un pasador 505 (Fig. 12) que es transversal al eje "A-A" longitudinal (Fig. 2). En particular, el efector 300 de extremo define un segundo eje "C-C" longitudinal y es móvil desde una primera posición, en la que el segundo eje "C-C" longitudinal (Fig. 12) está sustancialmente alineado con el primer eje "A-A" longitudinal, hasta al menos una segunda posición, en la que el segundo eje "C-C" longitudinal está dispuesto en un ángulo distinto de cero con respecto al primer eje "A-A" longitudinal. Además, la rotación selectiva e independiente del tercer conector 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico corresponde a la rotación selectiva e independiente del efector 300 de extremo alrededor del eje "A-A" longitudinal con relación a la carcasa 102 de empuñadura del instrumento 100 quirúrgico.

Tal como se ilustra en las Figs. 5 y 8, el mecanismo 160 de accionamiento incluye un conjunto 162 de caja de cambios selectora; un módulo 163 de selección de función, situado proximal al conjunto 162 de caja de cambios selectora, cuya función es acoplar, de manera selectiva, los elementos de engranaje en el interior del conjunto 162 de caja de cambios selectora con el segundo motor 166. De esta manera, el mecanismo 160 de accionamiento acciona, de manera selectiva, uno de los conectores 118, 120, 122 de accionamiento del instrumento 100 quirúrgico en un momento determinado.

Tal como se ilustra en las Figs. 1-3 y en la Fig. 9, la carcasa 102 de empuñadura soporta un conjunto 103 de control sobre una superficie o lado distal de la parte 108 de carcasa intermedia. El conjunto 103 de control, en cooperación con la parte 108 de carcasa intermedia, soporta un par de botones 124, 126 de control accionados mediante dedos y dispositivos 128, 130 basculantes. En particular, el conjunto 103 de control define una abertura 124a superior para recibir, de manera deslizante, un primer botón 124 de control, y una abertura 126b inferior para recibir, de manera deslizante, un segundo botón 126 de control.

Cada uno de los botones 124, 126 de control y de los dispositivos 128, 130 basculantes incluye un imán respectivo (no mostrado) que es movido por el accionamiento de un operador. Además, la placa 150 de circuito incluye, para cada uno de los botones 124, 126 de control y los dispositivos 128, 130 basculantes, interruptores 150a-150d de efecto Hall respectivos que son accionados por el movimiento de los imanes en los botones 124, 126 de control y en los dispositivos 128, 130 basculantes. En particular, situado inmediatamente proximal al botón 124 de control, hay un primer interruptor 150a de efecto Hall (Figs. 3 y 7) que es accionado tras el movimiento de un imán en el interior del botón 124 de control después de que el operador accione el botón 124 de control. El accionamiento del primer interruptor 150a de efecto Hall, correspondiente al botón 124 de control, causa que la placa 150 de circuito proporcione

señales apropiadas al módulo 163 de selección de función y al componente 165 de accionamiento de entrada del mecanismo 160 de accionamiento para cerrar un conjunto 304 de herramienta del efector 300 de extremo y/o para disparar un cartucho de grapado/de corte en el interior del conjunto 304 de herramienta del efector 300 de extremo.

5 Además, situado inmediatamente proximal al dispositivo 128 basculante hay un segundo interruptor 150b de efecto Hall (Figs. 3 y 7) que es accionado tras el movimiento de un imán (no mostrado) en el interior del dispositivo 128 basculante tras el accionamiento del dispositivo 128 basculante por parte del operador. El accionamiento del segundo interruptor 150b de efecto Hall, correspondiente al dispositivo 128 basculante, causa que la placa 150 de circuito proporcione señales apropiadas al módulo 163 de selección de función y al componente 165 de accionamiento de entrada del mecanismo 160 de accionamiento para articular el conjunto 304 de herramienta con relación al conjunto 200 adaptador. De manera ventajosa, el movimiento del dispositivo 128 basculante en una primera dirección causa que el conjunto 304 de herramienta se articule con relación al conjunto 200 adaptador en una primera dirección, mientras que el movimiento del dispositivo 128 basculante en una dirección opuesta, por ejemplo, una segunda dirección, causa que el conjunto 304 de herramienta se articule con relación al conjunto 200 adaptador en dirección opuesta, por ejemplo, una segunda dirección.

15 Además, situado inmediatamente proximal al botón 126 de control, hay un tercer interruptor 150c de efecto Hall (Figs. 3 y 7) que es accionado después del movimiento de un imán (no mostrado) en el interior del botón 126 de control tras el accionamiento del botón 126 de control por parte del operador. El accionamiento del tercer interruptor 150c de efecto Hall, correspondiente al botón 126 de control, causa que la placa 150 de circuito proporcione señales apropiadas al módulo 163 de selección de función y al componente 165 de accionamiento de entrada del mecanismo 160 de accionamiento para abrir el conjunto 304 de herramienta del efector 300 de extremo.

20 Además, situado inmediatamente proximal al dispositivo 130 basculante, hay un cuarto interruptor 150d de efecto Hall (Figs. 3 y 7) que es accionado después del movimiento de un imán (no mostrado) en el interior del dispositivo 130 basculante tras el accionamiento del dispositivo 130 basculante por parte del operador. El accionamiento del cuarto interruptor 150d de efecto Hall, correspondiente al dispositivo 130 basculante, causa que la placa 150 de circuito proporcione señales apropiadas al módulo 163 de selección de función y al componente 165 de accionamiento de entrada del mecanismo 160 de accionamiento para girar el efector 300 de extremo con relación a la carcasa 102 de empuñadura del instrumento 100 quirúrgico. Específicamente, el movimiento del dispositivo 130 basculante en una primera dirección causa que el efector 300 de extremo gire con relación a la carcasa 102 de empuñadura en una primera dirección, mientras que el movimiento del dispositivo 130 basculante en una dirección opuesta, por ejemplo, una segunda dirección, causa que el efector 300 de extremo gire con relación a la carcasa 102 de empuñadura en una dirección opuesta, por ejemplo, una segunda dirección.

Con referencia ahora a las Figs. 1 y 10, se mostrará y se describirá en detalle un conjunto 200 adaptador. El conjunto 200 adaptador está configurado para comunicar las fuerzas de rotación de los conectores 118, 120 y 122 de accionamiento giratorios, primero, segundo y tercero, del instrumento 100 quirúrgico al efector 300 de extremo. Tal como se ha indicado anteriormente, el conjunto 200 adaptador está configurado para una conexión selectiva al instrumento 100 quirúrgico.

35 Tal como se ve en las Figs. 1, 6, 10 y 11, el conjunto 200 adaptador incluye una parte 210 de cuerpo alargada, sustancialmente rígida, alargada, que tiene un extremo 210a proximal y un extremo 210b distal; una carcasa 212 de transmisión conectada al extremo 210a proximal de la parte 210 de cuerpo alargada y configurada para su conexión selectiva al instrumento 100 quirúrgico. El conjunto 200 adaptador incluye también un conjunto 230 de articulación dispuesto en el extremo 210b distal para su acoplamiento al efector 300 de extremo.

40 En realizaciones, la carcasa 212 de transmisión puede incluir uno o más sistemas de tren de engranajes para variar (por ejemplo, incrementar o decrementar) una velocidad/fuerza de rotación de los conectores 118, 120 y/o 122 de accionamiento giratorios, primero, segundo y/o tercero, del instrumento 100 quirúrgico antes de la transmisión de dicha velocidad/fuerza de rotación al efector 300 de extremo.

45 La carcasa 212 de transmisión del conjunto 200 adaptador está configurada y adaptada para conectarse a la parte 108a de conexión de la parte 108 de carcasa superior del instrumento 100 quirúrgico. Tal como se ve en las Figs. 1 y 6, la carcasa 212 de transmisión del conjunto 200 adaptador incluye un conjunto 214 de acoplamiento de eje soportado en el extremo 210a proximal

50 El conjunto 200 adaptador puede incluir un primer sistema de tren de engranajes y un segundo sistema de tren de engranajes, cada uno dispuesto en el interior de la carcasa 212 de transmisión y la parte 210 de cuerpo alargada. Cada sistema de tren de engranajes está configurado y adaptado para variar (por ejemplo, incrementar o decrementar) una velocidad/fuerza de rotación de los conectores 118 y 120 de accionamiento giratorios, primero y segundo, del instrumento 100 quirúrgico antes de la transmisión de dicha velocidad/fuerza de rotación al efector 300 de extremo. Un conjunto adaptador que tiene múltiples trenes de engranajes se describe más detalladamente en una solicitud de

55

patente US con N° de serie 13/280.898, de titularidad compartida.

5 Tal como se ve en la Fig. 11, el conjunto 200 adaptador puede soportar, de manera giratoria, los ejes 218a, 220a, 222a de accionamiento primero, segundo y tercero, que incluyen un extremo proximal conectado a la carcasa 212 de transmisión, concretamente, el manguito 218, 220, 222 de conector giratorio correspondiente. Cada uno de los ejes 218a, 220a, 222a de accionamiento incluye también un extremo distal que se extiende y se conecta operativamente al conjunto 230 de articulación, tal como se describirá más detalladamente a continuación. La parte 210 de cuerpo alargada del conjunto 200 adaptador incluye al menos tres canales que se extienden longitudinalmente a través de la parte 210 de cuerpo. Los canales están configurados y dimensionados para recibir y soportar, de manera giratoria, los ejes 218a, 220a, 222a de accionamiento, que pueden ser conectados a los sistemas de engranajes respectivos (no mostrados). Cada uno de los ejes 218a, 220a, 222a de accionamiento es alargado y suficientemente rígido para transmitir las fuerzas de rotación desde la carcasa 212 de transmisión al conjunto 230 de articulación, que se usan para accionar el efector 300 de extremo tal como se describe más detalladamente a continuación.

15 Las Figs. 12-16 ilustran los componentes y la operación del efector 300 de extremo. El efector 300 de extremo incluye un par de miembros de mordaza, que incluyen un conjunto 308 de cartucho y un yunque 306. El conjunto 308 de cartucho aloja uno o más elementos 433 de sujeción (Fig. 13) que están dispuestos en el interior del mismo y está configurado para desplegar los elementos 433 de sujeción tras disparar el instrumento 100. El yunque 306 está montado, de manera móvil (por ejemplo, de manera pivotante), al efector 300 de extremo y es móvil entre una posición abierta, separada del conjunto 308 de cartucho, y una posición cerrada, en la que el yunque 306 está en alineación cooperativa estrecha con el conjunto 308 de cartucho, para sujetar de esta manera el tejido.

20 Con referencia a la Fig. 13, se muestra una vista en despiece ordenado del efector 300 de extremo. El efector 300 de extremo incluye también un soporte 431 que tiene un canal 411 alargado, una base 412 y dos paredes 414 y 416 verticales paralelas que incluyen varias estructuras de montaje, tales como muescas 439, para soportar el conjunto 308 de cartucho y el yunque 306. Una ranura 413 longitudinal se extiende a través del canal 411 alargado.

25 El soporte 431 incluye también una cubierta 415 de placa dispuesta en una superficie inferior del mismo. La cubierta 415 de placa está configurada para acoplarse por fricción con el canal 411 del soporte 431 y su función es proteger el tejido de las partes móviles a lo largo del exterior del soporte 431. El soporte 431 incluye también un par de pestañas 407 y 409 dispuestas en un extremo proximal de las paredes 414, 416 respectivas, y que están configuradas para acoplarse a una parte 410 de carcasa del efector 300 de extremo.

30 El soporte 431 incluye también una placa 402 de soporte dispuesta sobre una superficie superior del mismo. La placa 402 de soporte está configurada para acoplarse por fricción al soporte 431 y al conjunto 308 de cartucho para asegurar los elementos 433 de sujeción y los elementos 437 de empuje en el mismo. La placa 402 de soporte incluye un par de alas 402a distales y un par de alas 402b proximales configuradas para acoplarse con las pestañas 436a distales y las pestañas 436b proximales del conjunto 308 de cartucho, respectivamente. Las alas 402a distales de la placa 402 de soporte están configuradas y dimensionadas también para acoplarse a las ranuras 439a dispuestas en un extremo distal del soporte 431, asegurando de esta manera el conjunto 308 de cartucho al soporte 431.

35 Con referencia continuada a la Fig. 13, la parte distal del canal 411 soporta el conjunto 308 de cartucho que contiene la pluralidad de elementos 433 de sujeción quirúrgicos y una pluralidad de eyectores o elementos 437 de empuje correspondientes. El efector 300 de extremo incluye una corredera 440 de accionamiento que tiene cuñas 444 de leva erectas configuradas para ejercer una fuerza de impulso de los elementos de sujeción sobre los elementos 437 de empuje, que impulsan los elementos 433 de sujeción desde el conjunto 308 de cartucho, tal como se describe más detalladamente a continuación. El conjunto 308 de cartucho se mantiene en el interior del canal 411 mediante los puntales 436 laterales que se acoplan por fricción a las muescas 439 correspondientes formadas en las superficies superiores de las paredes 414 y 416 de canal. Estas estructuras sirven para restringir el movimiento lateral, longitudinal y de elevación del conjunto 308 de cartucho en el interior del canal 411. En cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria, el conjunto 308 de cartucho puede ser desmontable y reemplazable de manera que el efector 300 de extremo pueda ser reutilizado dentro de una cirugía particular permitiendo múltiples disparos de un único efector 300 de extremo.

40 Una pluralidad de ranuras longitudinales separadas (no mostradas) se extienden a través del conjunto 308 de cartucho y alojan las cuñas 444 de leva erectas de la corredera 440 de accionamiento. Las ranuras se comunican con una pluralidad de cavidades 442 en cuyo interior están soportados, respectivamente, la pluralidad de elementos 433 de sujeción y de elementos 437 de empuje. Los elementos 437 de empuje están asegurados mediante un retenedor de empuje (no mostrado) dispuesto debajo del conjunto 308 de cartucho, que soporta y alinea los elementos 437 de empuje antes del acoplamiento del mismo por la corredera 440 de accionamiento. Durante la operación, a medida que la corredera 440 de accionamiento se desplaza a través del conjunto 308 de cartucho, los bordes delanteros en ángulo de las cuñas 444 de leva contactan secuencialmente con los elementos 437 de empuje causando que los elementos de empuje se trasladen verticalmente en el interior de las ranuras 446, extrayendo los elementos 306 de sujeción

desde las mismas. El conjunto 308 de cartucho incluye también una ranura 485 longitudinal para permitir que una hoja 474 de cuchilla se desplace a través de la misma, tal como se describe más detalladamente a continuación.

Con referencia continuada a las Figs. 13 y 14, el efector 300 de extremo incluye una cubierta 435 de yunque dispuesta sobre el yunque 306. La cubierta 435 de yunque protege el tejido contra las partes móviles a lo largo del exterior del yunque 306. La cubierta 435 de yunque incluye alas 450 y 452 de montaje opuestas que están dimensionadas y configuradas para acoplarse con los retenes 454 y 456 del yunque 306, respectivamente. La función de las alas 450 y 452 de montaje es alinear el yunque 306 con el conjunto 308 de cartucho durante el cierre. El yunque 306 y la cubierta 435 están configurados para permanecer en una configuración abierta hasta que son cerrados, tal como se describe más detalladamente a continuación.

El yunque 306 está acoplado, de manera pivotante, al soporte 431. El soporte 431 incluye un par de aberturas 421 y 422 formadas en pestañas 407, 409 respectivas. La cubierta 435 de yunque incluye también un par de aberturas 457 y 459 opuestas encontradas en la misma. Un pasador 417 de pivote, o un par de pasadores, pasa a través de las aberturas 421, 422, 457 y 459, permitiendo un acoplamiento pivotante del yunque 306 al soporte 431 y al conjunto 308 de cartucho.

Tal como se ve en las Figs. 13 y 14, el efector 300 de extremo incluye además un tornillo 460 de accionamiento axial para transmitir las fuerzas de accionamiento rotacional ejercidas por el segundo eje 220a de accionamiento, tal como se describe más detalladamente a continuación, a la corredera 440 de accionamiento durante un procedimiento de grapado. El tornillo 460 de accionamiento está soportado, de manera giratoria, en el soporte 431 e incluye una parte 460a roscada y una parte 460b de acoplamiento proximal. El tornillo 460 de accionamiento está asegurado, de manera giratoria, por una placa 410b de empuje en el interior del miembro 410 de carcasa distal de manera que el tornillo 460 de accionamiento pueda ser girado con relación al soporte 431. El miembro 410 de carcasa distal del efector 300 de extremo está acoplado al extremo proximal del soporte 431 a través del pasador 417 de pivote. El miembro 410 de carcasa incluye un orificio 414 (Fig. 14) definido a través del mismo que aloja la parte 460b de acoplamiento en el mismo. La punta distal del tornillo 460 de accionamiento se apoya en un rebaje definido en el extremo del canal 411 del soporte 431.

Tal como se muestra en las Figs. 13-15, el tornillo 460 de accionamiento está acoplado a una articulación 600 de accionamiento, que se acopla mecánicamente al segundo eje 220a de accionamiento, tal como se describe más detalladamente a continuación, y al tornillo 460 de accionamiento del efector 300 de extremo. La articulación 600 de accionamiento, dispuesta en el interior de la parte 410 de carcasa, está desplazada del eje o descentrada con respecto al tornillo 460 de accionamiento. En particular, el eje longitudinal definido por la articulación 600 de accionamiento está en un ángulo no paralelo (por ejemplo, ángulo no nulo) con respecto a un eje longitudinal definido por el tornillo 460 de accionamiento. En realizaciones, la articulación 600 de accionamiento puede estar dispuesta a lo largo del mismo eje longitudinal que el tornillo 460 de accionamiento.

Con referencia a la Fig. 15, la articulación 600 de accionamiento incluye una parte 601 de acoplamiento proximal y una parte 603 de acoplamiento distal. La parte 601 de acoplamiento proximal está configurada para ser acoplada por un miembro 515 de acoplamiento, y la parte 603 de acoplamiento distal está dimensionada y configurada para acoplarse a la parte 460b de acoplamiento proximal del tornillo 460 de accionamiento. En particular, la parte 601 de acoplamiento incluye una superficie facetada, que está configurada y dimensionada para interactuar con un casquillo 516 del miembro 515 de acoplamiento, que tiene una superficie facetada correspondiente. La parte 603 de acoplamiento incluye también una superficie facetada, que está configurada y dimensionada para interactuar con un casquillo 460c de la parte 460b de acoplamiento, que tiene una superficie facetada correspondiente. El acoplamiento mecánico de las partes 601 y 603 de acoplamiento con los casquillos 516 y 460c, respectivamente, ocurre mediante el apoyo de las superficies facetadas macho de las partes 601 y 603 de acoplamiento con el casquillo 516 y 460c facetado hembra correspondiente, lo que permite la transferencia del movimiento giratorio del miembro 515 de acoplamiento a la articulación 600 de accionamiento y, a su vez, al tornillo 460 de accionamiento. En realizaciones, la articulación 600 de accionamiento puede interactuar mecánicamente con el tornillo 460 de accionamiento y el miembro 515 de acoplamiento usando cualquier otro acoplamiento mecánico adecuado, por ejemplo, con pasadores.

Con referencia a las Figs. 13 y 14, el efector 300 de extremo incluye además una barra 462 de accionamiento dispuesta en el interior del soporte 431. La barra 462 de accionamiento incluye un puntal 472 de soporte vertical y una superficie 476 de tope, que se acopla con la hoja 474 de cuchilla que, a su vez, se acopla a la corredera 440 de accionamiento. La barra 462 de accionamiento incluye también un miembro 480 de leva dispuesto en la parte superior del puntal 472 de soporte vertical. El miembro 480 de leva está dimensionado y configurado para acoplarse a, y desplazarse con respecto a, una superficie 482 de leva exterior del yunque 306 para sujetar progresivamente el yunque 306 contra el tejido corporal durante el disparo.

Una ranura 484 longitudinal se extiende a través del yunque 306 para acomodar la traslación del puntal 472 vertical. Esto permite que el miembro 480 de leva se desplace entre la cubierta 435 y el yunque 306 durante el disparo. En

realizaciones, la cubierta 435 de yunque puede incluir también una ranura longitudinal correspondiente (no mostrada) formada en un lado inferior de la misma y está asegurada a una superficie superior del yunque 306 para formar un canal entre las mismas.

5 La barra 462 de accionamiento incluye una parte 488 de retención que tiene un orificio 489 roscado definido a través de la misma. El tornillo 460 de accionamiento está acoplado, de manera roscada, a la parte 480 de retención a través del orificio 489, de manera que a medida que el tornillo 460 de accionamiento es girado, la barra 462 de accionamiento se desplaza en una dirección longitudinal a lo largo del eje longitudinal definido por el tornillo 460 de accionamiento.

10 Durante el uso, a medida que el tornillo 460 de accionamiento es girado en sentido horario, la barra 462 de accionamiento se desplaza en una dirección distal cerrando el yunque 306 a medida que el miembro 480 de leva empuja hacia abajo sobre la superficie 482 de movimiento de leva del mismo. La barra 462 de accionamiento empuja también la corredera 440 en la dirección distal, que a continuación se acopla con los elementos 437 de empuje a través de las cuñas 444 de leva para expulsar los elementos 433 de sujeción. La barra 462 de accionamiento puede estar realizada en cualquier primer material adecuado incluyendo, pero sin limitarse a, plásticos, metales y combinaciones de los mismos. Los materiales primero y segundo pueden ser iguales o diferentes.

15 La hoja 474 de cuchilla se desplaza ligeramente detrás de la corredera 440 de accionamiento durante un procedimiento de grapado para formar una incisión entre las filas de tejido corporal con elementos de sujeción. A medida que la barra 462 de accionamiento es accionada en la dirección distal, la superficie 476 de tope del vástago vertical 472 empuja la hoja 474 de cuchilla que, a continuación, empuja la corredera 440 en la dirección distal para expulsar los elementos 433 de sujeción y diseccionar simultáneamente el tejido con la hoja 474 de cuchilla. La hoja 474 de cuchilla y la barra 20 462 de accionamiento se desplazan a través de las ranuras 484 y 485 longitudinales. La barra 462 de accionamiento cierra el yunque a medida que es accionada en la dirección distal y empuja también la corredera 440 que, a su vez, expulsa los elementos 433 de sujeción por delante de la hoja 474 de cuchilla. A medida que los elementos 433 de fijación son expulsados, se deforman de nuevo, teniendo la superficie de contacto con el tejido (por ejemplo, la cara inferior) del yunque 306 una pluralidad de cavidades de yunque (no mostradas).

25 Con referencia a las Figs. 11, 12 y 14-17A, se muestra el conjunto 230 de articulación. El conjunto 230 incluye un miembro 232 de articulación distal para el acoplamiento a un extremo proximal del efector 300 de extremo y un miembro 234 de articulación proximal acoplado al extremo 210b distal de la parte 210 de cuerpo.

30 Con referencia a las Figs. 13 y 16-21, la parte 410 de carcasa del efector 300 de extremo incluye uno o más postes 410a para su inserción en uno o más orificios 580a correspondientes en el interior de un casquillo 580. El casquillo 580 está dispuesto, de manera giratoria, en el interior del miembro 232 de articulación. En particular, el casquillo 580 está dispuesto en el interior de un separador 232a e incluye un anillo 232b texturizado dispuesto sobre una superficie exterior del mismo. Esto permite que el casquillo 580 sea girado alrededor del eje "C-C" longitudinal (Fig. 12) mediante un eje 513 que está dispuesto longitudinalmente en el interior del miembro 232 de articulación, tal como se describe más detalladamente a continuación.

35 El eje 513 incluye una o más facetas o caras 513a de manera que el eje 513 está enchavetado a un orificio 580b central del casquillo 580. Esto permite la rotación del casquillo 580 junto con el eje 513. Tal como se muestra en la Fig. 16, durante la inserción, la parte 601 de acoplamiento proximal de la articulación 600 de accionamiento se acopla también con el casquillo 516 del miembro 515 de acoplamiento, lo que acciona el tornillo 460 de accionamiento, tal como se describe más detalladamente a continuación.

40 Con referencia a las Figs. 17A-19, el miembro 234 de articulación proximal y el miembro 232 de articulación distal están configurados y dimensionados como una horquilla para interactuar con un pasador 505. El pasador 505 incluye una o más facetas 505a longitudinales a lo largo de al menos una parte del pasador 505. El miembro 234 de articulación proximal del conjunto 230 de cuello incluye un par de brazos 235, 237 opuestos que incluyen un par de orificios 235a, 237a circulares opuestos, respectivamente, que permiten que el pasador 505 sea acoplado, de manera giratoria, en el interior de los orificios 235a, 237a de los brazos 235, 237 opuestos. Con referencia a las Figs. 17A-B, el miembro 232 45 de articulación del conjunto 230 incluye también un par de brazos 239, 241 opuestos que incluyen un par de orificios 239a, 241a opuestos. Con referencia a la Fig. 17B, cada uno de los orificios 239a, 241a incluye una faceta 239b, 241b, de manera que cuando el pasador 505 es insertado en los orificios 235a, 237a, 239b, 241b, el pasador 505 puede girar libremente en el interior de los orificios 235a, 237a. Esto asegura el miembro 232 de articulación al pasador 505 50 alrededor de los orificios 239a, 241a mediante un acoplamiento de la faceta 505a del pasador 505 con las facetas 239b, 241b. Debido a que el pasador 505 está enchavetado a los orificios 239a, 241a del miembro 232 de articulación y flota libremente en el interior de los orificios 235a, 237a del miembro 234 de articulación proximal, el miembro 232 de articulación junto con el efector 300 de extremo puede girar libremente con respecto al miembro 234 de articulación proximal alrededor de un eje "B-B" de articulación (Fig. 12) definido por el pasador 505, tal como se muestra en la Fig. 55 22 y se describe más detalladamente a continuación.

Con referencia a las Figs. 17A y 18, el conjunto 230 incluye también el segundo eje 220a de accionamiento (por ejemplo, de accionamiento/de disparo), que puede ser giratorio axialmente en el interior de la parte 210 de cuerpo. El eje 220a de accionamiento incluye un segundo elemento 502 de engranaje acoplado al mismo y configurado para girar con el mismo alrededor de un eje longitudinal definido por el eje 220a de accionamiento. El elemento 502 de engranaje está acoplado, de manera engranada, con un primer elemento 504 de engranaje de transferencia. El elemento 504 de engranaje se mantiene en su posición mediante el pasador 505 y está configurado para girar alrededor del pasador 505.

El elemento 504 de engranaje está acoplado también, de manera engranada, con un elemento 506 de engranaje en el interior del miembro 232 de articulación. Los elementos 502, 504, 506 de engranaje son engranajes cónicos que permiten un acoplamiento de engrane de los mismos incluso cuando el miembro 232 de articulación y el efector 300 de extremo son pivotados con respecto a la parte 210 de cuerpo. El elemento 502 de engranaje gira alrededor de un eje longitudinal paralelo al eje "A-A". El elemento 504 de engranaje gira alrededor del eje "B-B" (Fig. 12) y el elemento 506 de engranaje gira alrededor de un eje longitudinal paralelo al eje "C-C" (Figs. 2 y 10). El elemento 506 de engranaje está conectado a un elemento 510 de engranaje por un eje 508. El elemento 506 de engranaje, el elemento 510 de engranaje y el eje 508 giran en el interior del miembro 232 de articulación alrededor de un eje longitudinal definido por el eje central del eje 508. A su vez, el elemento 510 de engranaje está acoplado, de manera engranada, con un elemento 512 de engranaje que gira alrededor del eje 513 que está dispuesto longitudinalmente en el interior del miembro 232 de articulación. El elemento 512 de engranaje está acoplado, de manera engranada, con un elemento 514 de engranaje del miembro 515 de acoplamiento. El miembro 515 de acoplamiento incluye una parte de eje que se extiende distalmente al casquillo 516, que está acoplado a la articulación 600 de accionamiento, tal como se ha descrito anteriormente. La rotación del eje 220a de accionamiento resulta en la rotación de los elementos 502, 504, 506, 510, 512, 514 de engranaje y el casquillo 516 que, a su vez, hace girar el tornillo 460 de accionamiento a través de la articulación 600 de accionamiento, accionando de esta manera el procedimiento de disparo, tal como se ha descrito anteriormente.

Con referencia continuada a las Figs. 16-21, el conjunto 230 incluye también el tercer eje 222a de accionamiento (por ejemplo, giratorio), que puede ser axialmente giratorio en el interior de la parte 210 de cuerpo. El eje 222a de accionamiento incluye un tercer elemento 552 de engranaje acoplado al mismo y configurado para girar con el mismo alrededor de un eje longitudinal definido por el eje 222a de accionamiento. El elemento 552 de engranaje está acoplado, de manera engranada, con un segundo elemento 554 de engranaje de transferencia. El elemento 554 de engranaje se mantiene en su posición mediante el pasador 505 y está configurado para girar alrededor del pasador 505.

El elemento 554 de engranaje está acoplado también, de manera engranada, con un elemento 556 de engranaje en el interior del miembro 232 de articulación. Los elementos 552, 554, 556 de engranaje son engranajes cónicos que permiten un engrane de los mismos incluso cuando el miembro 232 de articulación y el efector 300 de extremo son pivotados con respecto a la parte 210 de cuerpo. El elemento 552 de engranaje gira alrededor de un eje longitudinal paralelo al eje "A-A". El elemento 554 de engranaje gira alrededor del eje "B-B" y el elemento 556 de engranaje gira alrededor de un eje longitudinal paralelo al eje "C-C". El uso de engranajes cónicos, concretamente, los elementos 502, 504, 506, 552, 554, 556 de engranaje, permite un ángulo de flexión más cercano posible a los 90° del miembro 232 de articulación durante la articulación con respecto a la parte 210 de cuerpo del conjunto 200 adaptador, tal como se muestra en la Fig. 23, que muestra el miembro 232 de articulación pivotado con respecto al miembro 234 de articulación.

Con referencia continuada a las Figs. 16-21, el elemento 556 de engranaje está conectado a un elemento 560 de engranaje por un eje 558. El elemento 556 de engranaje, el elemento 560 de engranaje y el eje 558 giran en el interior del miembro 232 de articulación alrededor de un eje longitudinal definido por el eje central del eje 558. A su vez, el elemento 560 de engranaje está acoplado, de manera engranada, con un elemento 562 de engranaje, que está acoplado, de manera fija, al eje 513, de manera que la rotación del elemento 562 de engranaje resulta en la rotación del eje 513. Tal como se ha descrito anteriormente, el casquillo 580 está acoplado, de manera segura, al eje 513, de manera que a medida que el eje 513 gira en sentido horario o anti-horario alrededor del eje "C-C" longitudinal, el casquillo 580 gira también en el mismo sentido. Debido a que el efector 300 de extremo está acoplado con el casquillo 580, tal como se ha descrito anteriormente, el efector 300 de extremo es girado de manera similar por el eje 513. El efector 300 de extremo está configurado para girar alrededor de su propio eje longitudinal de esta manera.

La presente descripción proporciona también un conjunto 700 de bloqueo de rotación para prevenir la rotación del efector 300 de extremo durante el disparo. Esto permite la prevención de daño tisular debido al par generado durante el procedimiento de disparo que, de otra manera, movería hacia atrás los engranajes en el interior del conjunto 230 de cuello y giraría inadvertidamente el efector de extremo.

Con referencia a las Figs. 13, 15 y 17A, la carcasa 410 puede incluir una parte 427a distal y una parte 427b proximal interconectadas por un perno 429 con el orificio 423a (Fig. 13) definido a través de las mismas. El eje 513 dispuesto en

el interior del miembro 232 de articulación incluye un orificio 423b (Fig. 17A) definido a través del mismo. Los orificios 423a y 423b están alineados longitudinalmente.

5 Con referencia a las Figs. 15-17A, el conjunto 700 de bloqueo incluye una varilla 702 de empuje dispuesta en el interior del orificio 423a y un miembro 704 de bloqueo dispuesto en el interior del miembro 232 de articulación. El miembro 704 de bloqueo incluye una varilla 706 dispuesta en el interior del orificio 423b. El extremo distal de la varilla 706 está en contacto con un extremo proximal de la varilla 702 de empuje, de manera que el movimiento longitudinal de la varilla 702 de empuje o del miembro 704 de bloqueo es trasladado entre los mismos. El miembro 704 de bloqueo incluye también una o más pestañas 707 de bloqueo configuradas y dimensionadas para acoplarse, de manera engranada, con el elemento 562 de engranaje. El mecanismo 700 de bloqueo incluye también un muelle 708, que está acoplado al miembro 232 de articulación y empuja el miembro 704 de bloqueo en una dirección distal.

10 Con referencia a la Fig. 16, antes de la inserción del efector 300 de extremo en el miembro 232 de articulación, el miembro 704 de bloqueo es acoplado con la pestaña 707 de bloqueo del mismo previniendo el accionamiento del miembro 515 de acoplamiento. Tal como se muestra en las Figs. 15 y 18, después de la inserción del efector 300 de extremo, la barra 462 de accionamiento está en su posición más proximal ya que no ha sido disparada y, por lo tanto, se apoya en el extremo distal de la varilla 702 de empuje. Esto mueve la varilla 702 de empuje proximalmente, lo que también mueve el miembro 704 de bloqueo en una dirección proximal para desacoplar la pestaña 707 de bloqueo de los dientes del elemento 562 de engranaje. El desacoplamiento del miembro 704 de bloqueo permite la rotación del eje 513, el casquillo 580 y, a su vez, el efector 300 de extremo en sentido horario o anti-horario alrededor del eje "C-C" longitudinal.

15 Una vez conseguida la posición de rotación deseada, puede comenzar el disparo, tal como se ha descrito anteriormente. El disparo mueve la barra 462 de accionamiento distalmente, lo que permite que la varilla 702 de empuje junto con el miembro 704 de bloqueo se desplace distalmente debido a las fuerzas de empuje del muelle 708, tal como se muestra en la Fig. 24. Esto acopla la pestaña 707 de bloqueo del miembro 704 de bloqueo con el elemento 562 de engranaje previniendo la rotación del efector 300 de extremo durante el procedimiento de disparo.

20 Con referencia a las Figs. 17A, 18 y 25-27, el conjunto incluye también el primer eje 218a de accionamiento (por ejemplo, pivotante), que puede ser axialmente giratorio en el interior de la parte 210 de cuerpo. El eje 218a de accionamiento incluye un primer elemento 570 de engranaje en su extremo distal, que está configurado como un engranaje de tornillo sin fin. El elemento 570 de engranaje está acoplado, de manera engranada, con un elemento 572 de engranaje pivotante, que está configurado como un accionamiento sinfín corona. El elemento 572 de engranaje incluye un orificio 574a a través del mismo que tiene una faceta 574b. El elemento 572 de engranaje está dispuesto entre los elementos 504, 554 de engranaje y está asegurado al pasador 505 alrededor del orificio 574a mediante el acoplamiento de la faceta 505a del pasador 505 con la faceta 574b del orificio 574a del elemento 572 de engranaje en una relación enchavetada. De esta manera, el elemento 572 de engranaje está asegurado al pasador 505 junto con el miembro 232 de articulación, que permite la rotación del miembro 232 de articulación junto con el efector 300 de extremo con respecto a la parte 210 de cuerpo alrededor del eje "B-B" de articulación definido por el pasador 505, tal como se describe más detalladamente a continuación.

25 Tal como se muestra en las Figs. 25-27, la articulación del miembro 232 de articulación alrededor del eje "B-B" de articulación es impartida por la rotación del eje 218a de accionamiento alrededor de su eje longitudinal y el movimiento longitudinal simultáneo del eje 218a de accionamiento a lo largo de su eje longitudinal que, a su vez, hace girar el elemento 572 de engranaje a través del elemento 570 de engranaje. El movimiento giratorio y longitudinal simultáneo del eje 218a de accionamiento puede conseguirse a través de un mecanismo de engranaje helicoidal complementario en su extremo proximal. Debido a que el elemento 572 de engranaje está acoplado, de manera segura, al pasador 505, la rotación del elemento 572 de engranaje hace girar el pasador 505 y el miembro 232 de articulación, que está acoplado también, de manera segura, al mismo, tal como se ha descrito anteriormente. El eje 218a de accionamiento incluye una placa 218b de empuje que actúa como un miembro de tope que previene el movimiento longitudinal del eje 218a de accionamiento más allá de un punto determinado que, a su vez, previene la rotación del miembro 232 de articulación y el efector 300 de extremo más allá de un punto de parada deseado. En realizaciones, el miembro 232 de articulación puede ser girado alrededor del eje "B-B" de articulación hasta aproximadamente 300°, con aproximadamente 150° en cualquier dirección desde la primera posición alineada, en la que el segundo eje "C-C" longitudinal está sustancialmente alineado con el primer eje "A-A" longitudinal. En realizaciones adicionales, el miembro 232 de articulación puede ser girado alrededor del eje "B-B" de articulación hasta aproximadamente 180°, con aproximadamente 90° en cualquier dirección desde la primera posición alineada.

30 La relación de engranaje entre los elementos 570 y 572 de engranaje permite un pivotamiento preciso del efector 300 de extremo con respecto al conjunto 200 adaptador. Además, los elementos 570 y 572 de engranaje permiten una reducción de engranaje debido a una relación de accionamiento de engranaje de tornillo sin fin/sinfín corona, obviando de esta manera la necesidad de mecanismos de reducción de engranaje adicionales en el extremo proximal del conjunto 200 adaptador.

5 Se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones a las realizaciones descritas en la presente memoria. Por ejemplo, no es necesario que el instrumento 100 quirúrgico y/o el efector 300 de extremo apliquen grapas, sino que pueden aplicar dos elementos de sujeción, tal como se conoce en la técnica. Además, la longitud de la fila lineal de grapas o elementos de sujeción puede ser modificada para cumplir los requisitos de un procedimiento quirúrgico particular. De esta manera, la longitud de la fila lineal de grapas y/o elementos de sujeción en el interior de un conjunto de cartucho de grapas puede ser variada en consecuencia. Por lo tanto, la descripción anterior no debería interpretarse como limitativa, sino simplemente como ejemplos de realizaciones preferidas. Las personas con conocimientos en la técnica idearán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a la misma.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (100) quirúrgico, que comprende:

un conjunto (300) de mordaza que incluye una primera mordaza (308) y una segunda mordaza (306) móvil con relación a la primera mordaza;

5 un conjunto (230) articulado acoplado, de manera desmontable, al extremo proximal del conjunto de mordaza, en el que el conjunto articulado comprende un miembro (232) de articulación distal, un miembro (234) de articulación proximal y un pasador (505) de pivote acoplado, de manera fija, al miembro articulación distal y acoplado, de manera giratoria, al miembro de articulación proximal, en el que el conjunto de mordaza y el miembro de articulación distal definen un primer eje ("A-A") longitudinal que se extiende entre un extremo proximal del conjunto (300) de mordaza y un extremo distal del miembro (232) de articulación distal, y el miembro (234) de articulación proximal define un segundo eje ("C-C") longitudinal; y

10 un primer eje (218a) de accionamiento giratorio que comprende un primer elemento (570) de engranaje; en el que el conjunto articulado comprende además un elemento (572) de engranaje pivotante acoplado, de manera engranada, con el primer elemento de engranaje, en el que el elemento de engranaje pivotante está acoplado, de manera fija, al pasador (505) de pivote, en el que el movimiento giratorio y longitudinal simultáneo del primer eje (218a) de accionamiento giratorio hace pivotar el conjunto (300) de mordaza con relación al miembro (234) de articulación proximal alrededor de un eje ("B-B") de pivote definido por el pasador (505) de pivote, que es perpendicular a los ejes longitudinales primero y segundo, pivotando de esta manera el conjunto de mordaza mediante el pivotamiento del elemento de engranaje pivotante con relación al miembro de articulación proximal;

15 en el que el conjunto de articulación comprende además un casquillo (580) dispuesto, de manera giratoria, en el interior del miembro (532) de articulación distal, en el que el casquillo está configurado para asegurar el conjunto de mordaza en el mismo.

2. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el primer elemento (570) de engranaje es un elemento de engranaje de tornillo sin fin y el elemento (572) de engranaje de pivote es un accionamiento sinfin corona.

25 3. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además un conjunto (102) de empuñadura acoplado, de manera desmontable, a un extremo proximal de un cuerpo (210) alargado y que comprende al menos un motor acoplado mecánicamente y configurado para hacer girar el primer eje (218a) de accionamiento giratorio, o que comprende además un miembro (210) alargado acoplado al miembro (234) de articulación proximal y que comprende el primer eje (218a) de accionamiento giratorio.

30 4. Dispositivo quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conjunto de mordaza comprende, además:

un tornillo de accionamiento que tiene una parte roscada acoplada de manera roscada a una barra de accionamiento, de manera que la rotación del tornillo de accionamiento imparte un movimiento longitudinal de la barra de accionamiento que, a su vez, mueve la segunda mordaza con relación a la primera mordaza, que preferiblemente comprende, además:

35 un segundo eje (220a) de accionamiento giratorio que comprende un segundo elemento (502) de engranaje acoplado, de manera engranada, con un primer elemento (504) de engranaje de transferencia dispuesto, de manera giratoria, alrededor del pasador (505) de pivote,

40 en el que el primer elemento (504) de engranaje de transferencia está acoplado mecánicamente con el tornillo (460) de accionamiento, en el que la rotación del segundo eje de accionamiento giratorio mueve la segunda mordaza con relación a la primera mordaza.

45 5. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 4, en el que el segundo elemento (502) de engranaje y el primer elemento (504) de engranaje de transferencia son elementos de engranaje cónicos, en el que el segundo elemento de engranaje está configurado para girar alrededor del segundo eje ("C-C") longitudinal y el primer elemento de engranaje de transferencia está configurado para girar alrededor del eje ("B-B") de pivote.

6. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 4 o 5, que comprende, además:

un tercer eje (222a) de accionamiento giratorio que comprende un tercer elemento (552) de engranaje acoplado, de manera engranada, con un segundo elemento (554) de engranaje de transferencia dispuesto, de manera giratoria, alrededor del pasador (505) de pivote,

50

en el que el segundo elemento de engranaje de transferencia está acoplado mecánicamente con el casquillo (580) de manera que la rotación del tercer eje de accionamiento giratorio hace girar el conjunto de mordaza alrededor del primer eje ("A-A") longitudinal.

7. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 6, que comprende, además:

5 un eje (513) de acoplamiento dispuesto en el interior del miembro (232) de articulación distal, el eje de acoplamiento acoplado mecánicamente al segundo elemento (554) de engranaje de transferencia a través de una segunda pluralidad de engranajes, en el que el eje de acoplamiento está acoplado, de manera fija, al casquillo (580), preferiblemente en el que el tercer elemento (552) de engranaje y el segundo elemento (554) de engranaje de transferencia son elementos de engranaje cónicos, en el que el tercer elemento de engranaje está configurado para girar alrededor del segundo eje ("C-C") longitudinal y el segundo elemento (554) de engranaje de transferencia está configurado para girar alrededor del eje ("B-B") de pivote.

8. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 7, que comprende, además:

15 un mecanismo (700) de bloqueo que comprende un miembro (704) de bloqueo empujado en una dirección proximal por un muelle (708), en el que el miembro de bloqueo incluye al menos una pestaña (707) de bloqueo acoplada, de manera engranada, con al menos un engranaje de entre la segunda pluralidad de engranajes.

9. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 8, en el que el mecanismo (700) de bloqueo comprende además una varilla (702) de empuje que es empujada distalmente tras la inserción del conjunto de mordaza en el casquillo (580), desacoplando de esta manera el miembro de bloqueo desde el al menos un engranaje de entre la segunda pluralidad de engranajes.

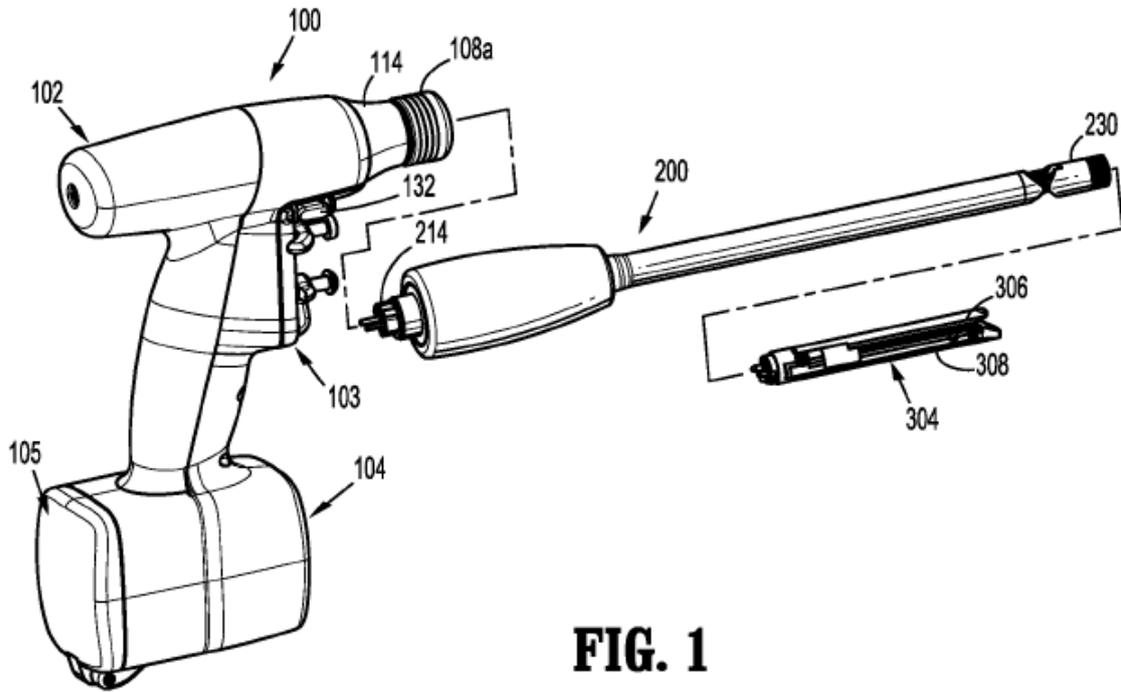
20 10. Dispositivo quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conjunto de mordaza comprende al menos un poste (410a) dispuesto en un extremo proximal del mismo, configurado y dimensionado para ser insertado en al menos un orificio (580a) definido en el interior del casquillo (580).

25 11. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 10, que comprende además una articulación (600) de accionamiento, en el que la articulación de accionamiento está acoplada a un extremo distal del tornillo (460) de accionamiento, preferiblemente en el que el tornillo de accionamiento define un eje longitudinal y la articulación de accionamiento está dispuesta desplazada del eje o descentrada con relación al tornillo de accionamiento.

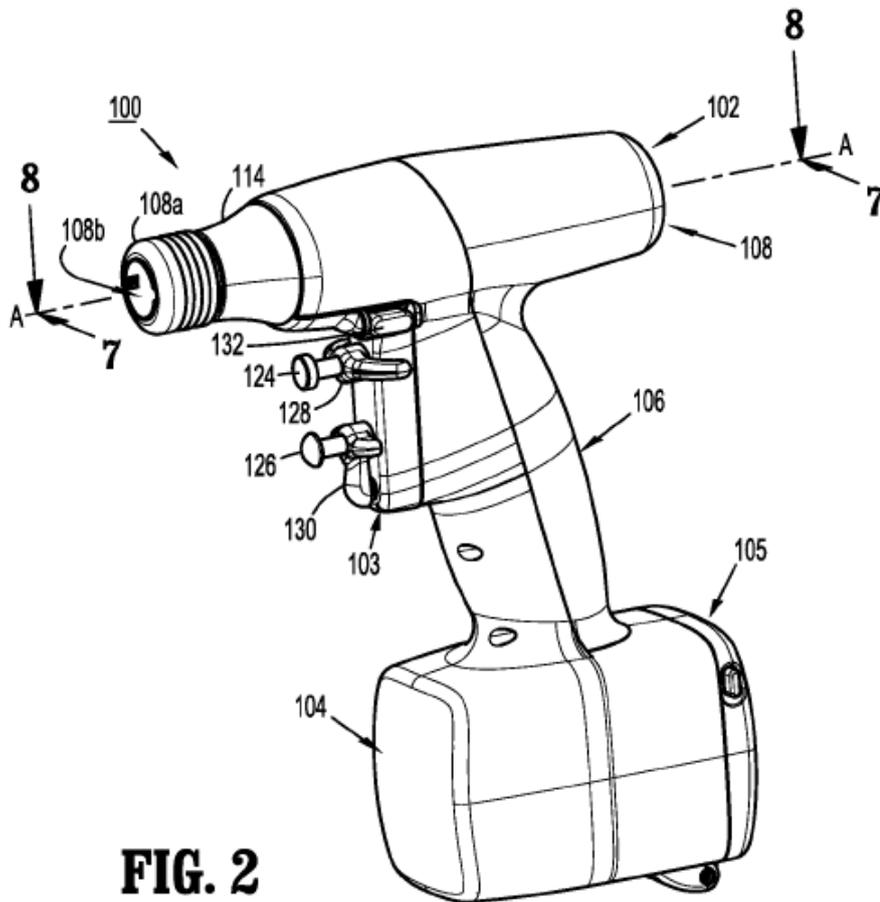
12. Dispositivo quirúrgico según la reivindicación 11, que comprende, además:

30 un miembro (515) de acoplamiento dispuesto en el interior del casquillo (580) y configurado para girar en el mismo, el miembro de acoplamiento está acoplado mecánicamente al primer elemento (504) de engranaje de transferencia a través de una primera pluralidad de engranajes, en el que el miembro de acoplamiento es acoplado a un extremo proximal de la articulación (600) de accionamiento tras la inserción del conjunto de mordaza en el casquillo.

35 13. Dispositivo quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer eje (218a) de accionamiento comprende una placa (218b) de empuje para prevenir un movimiento de rotación y longitudinal del primer eje de accionamiento.

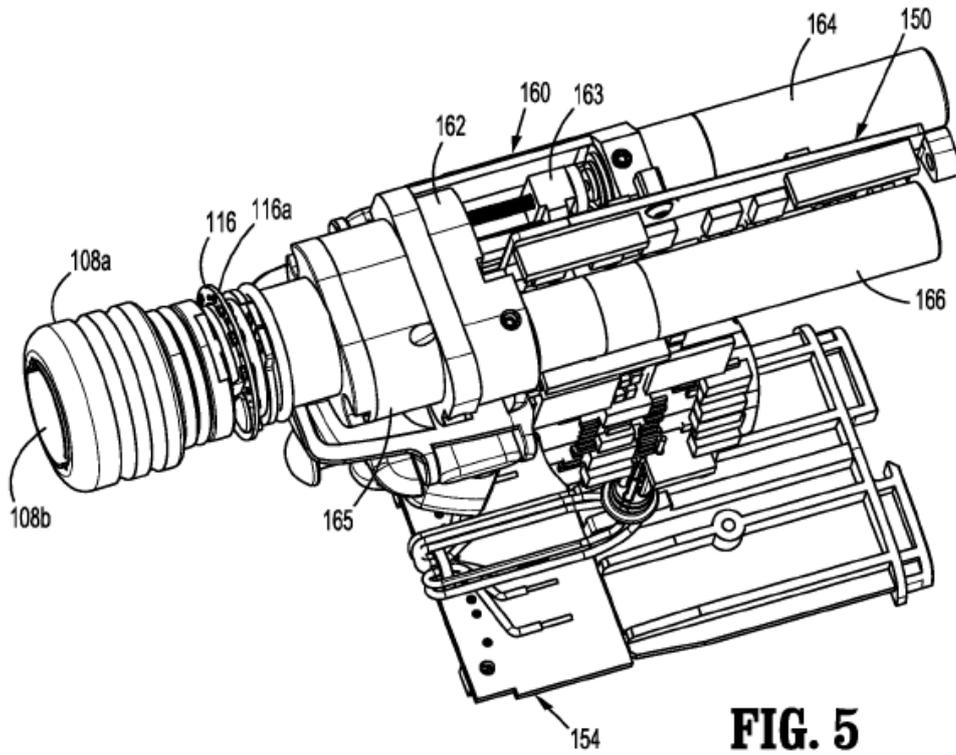


**FIG. 1**

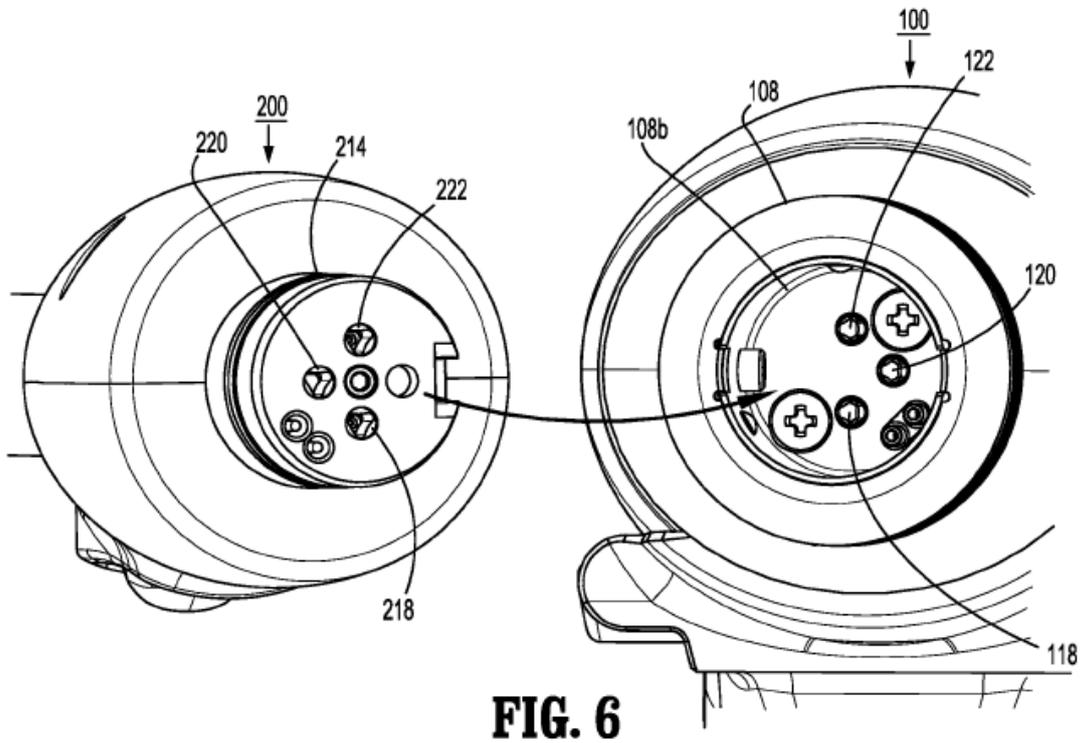


**FIG. 2**

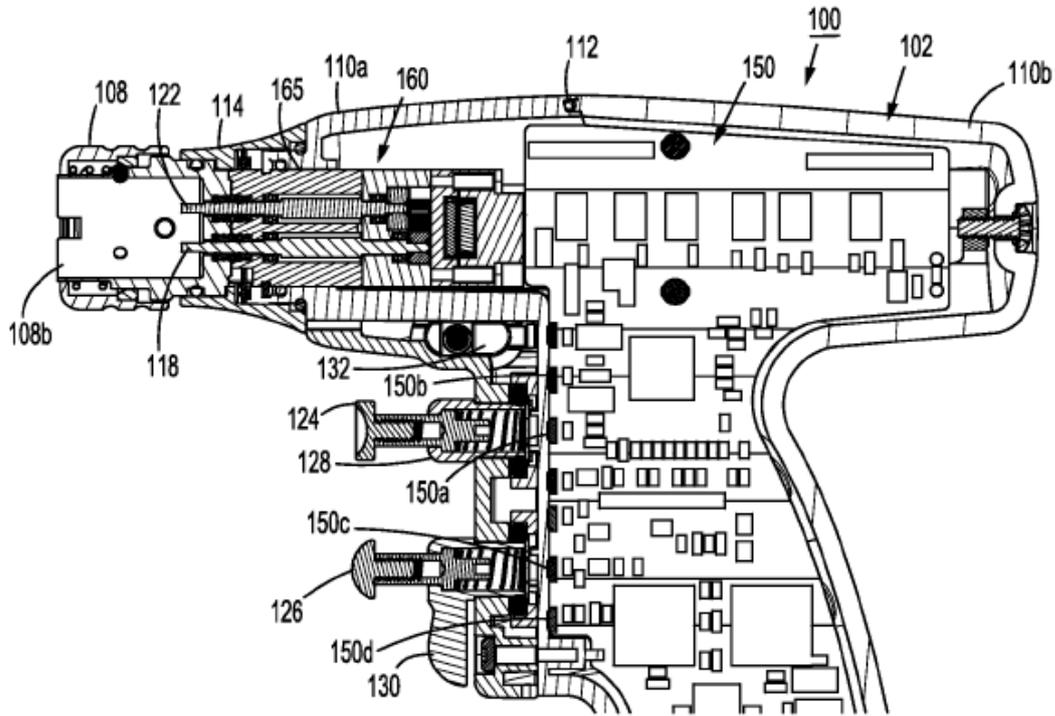




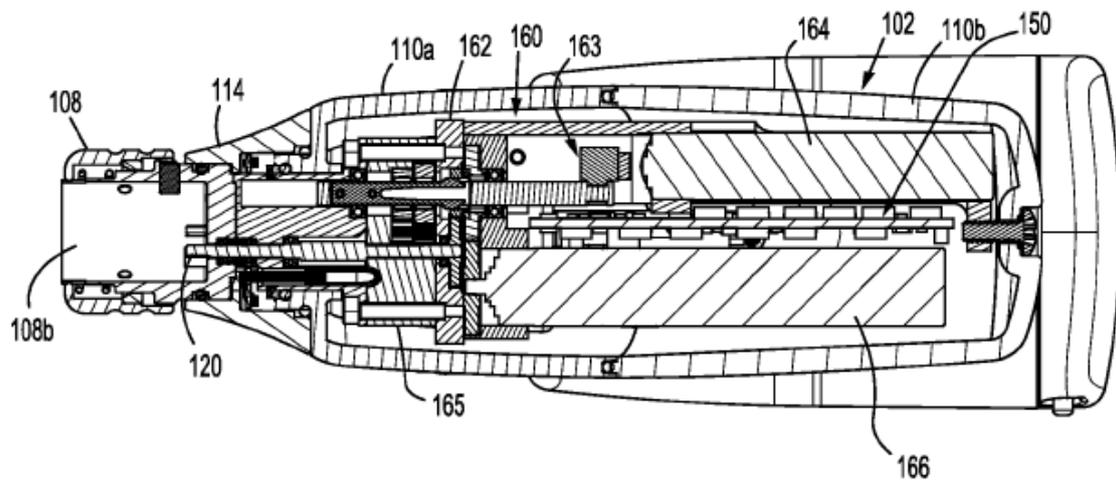
**FIG. 5**



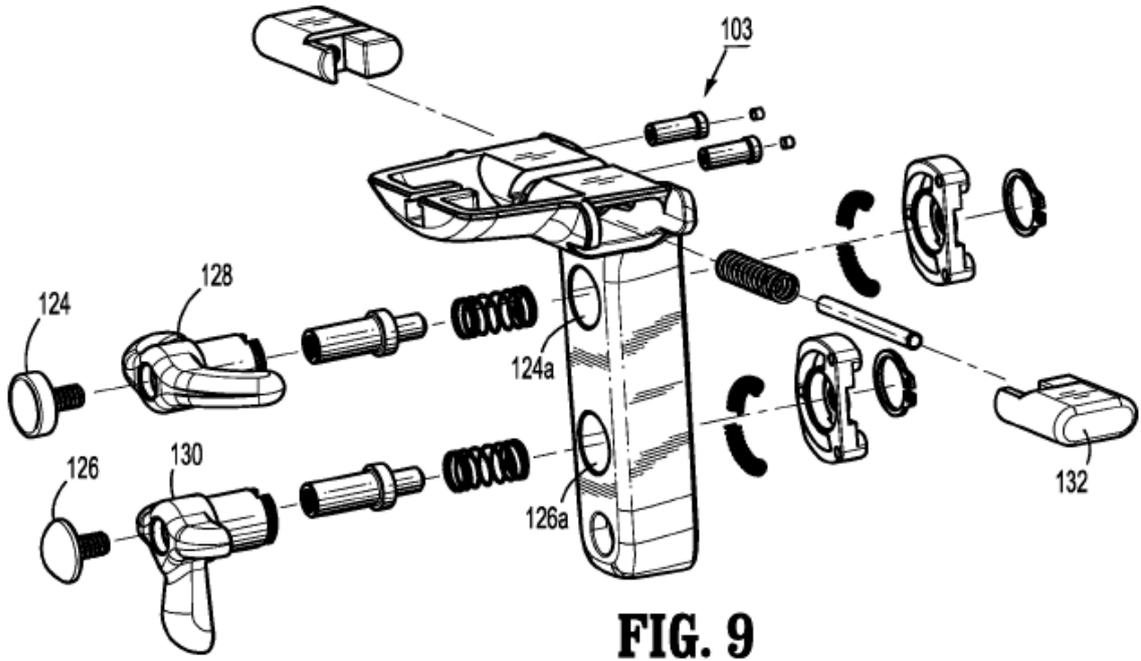
**FIG. 6**



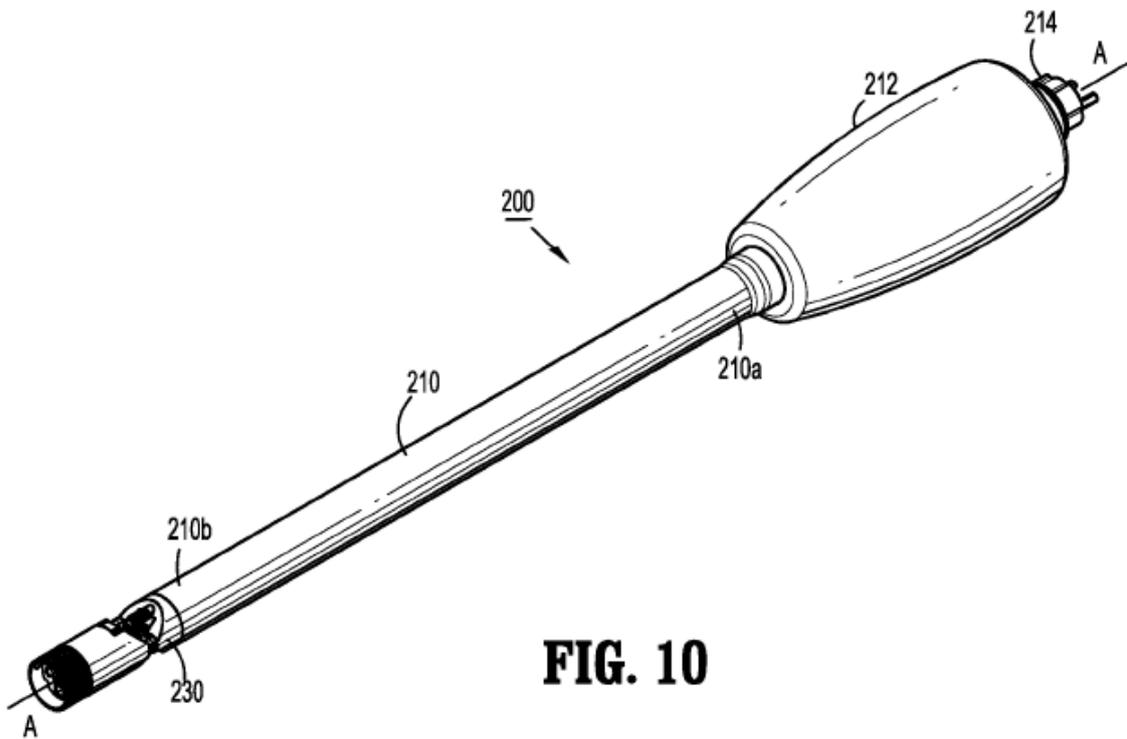
**FIG. 7**



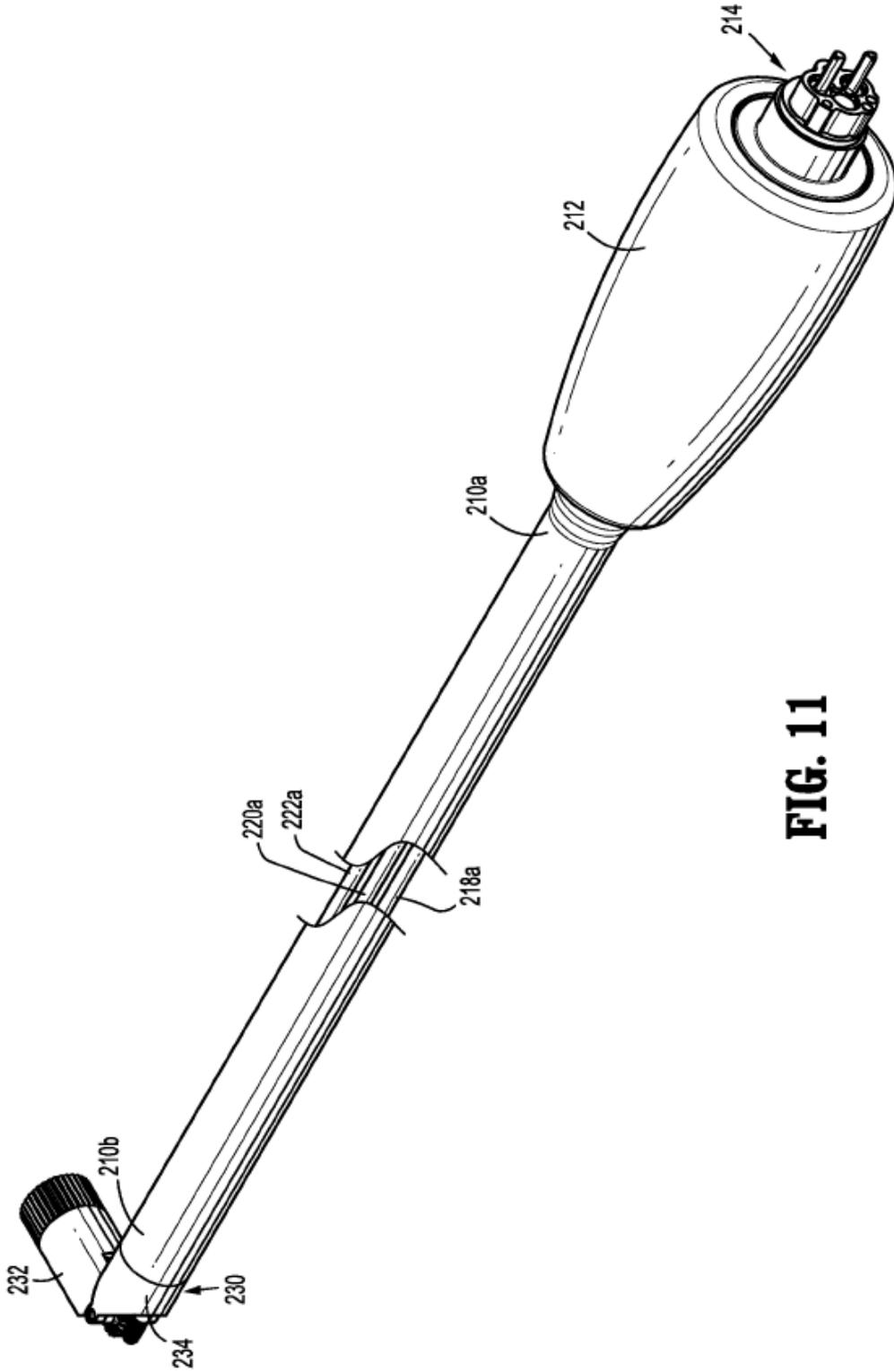
**FIG. 8**



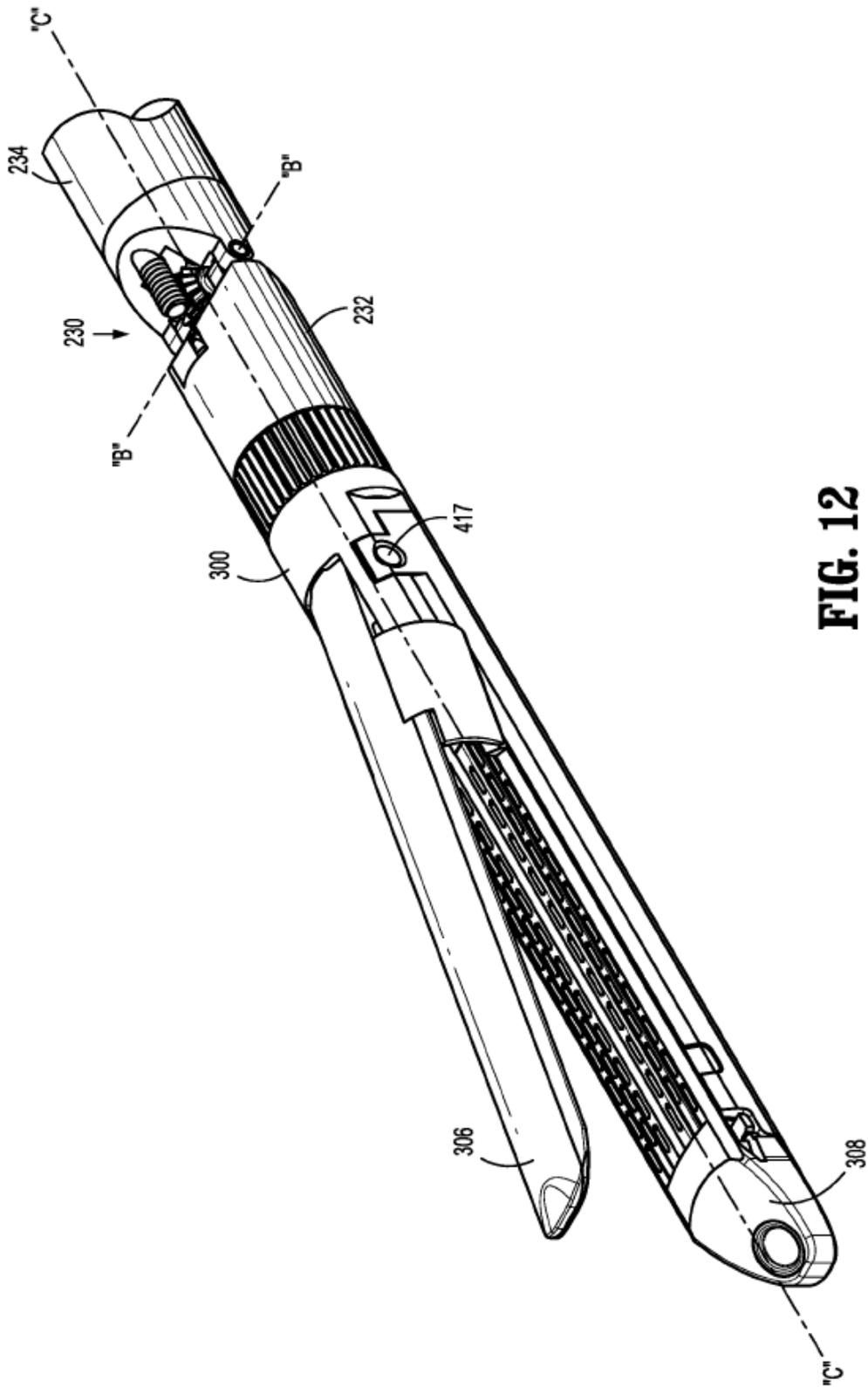
**FIG. 9**



**FIG. 10**

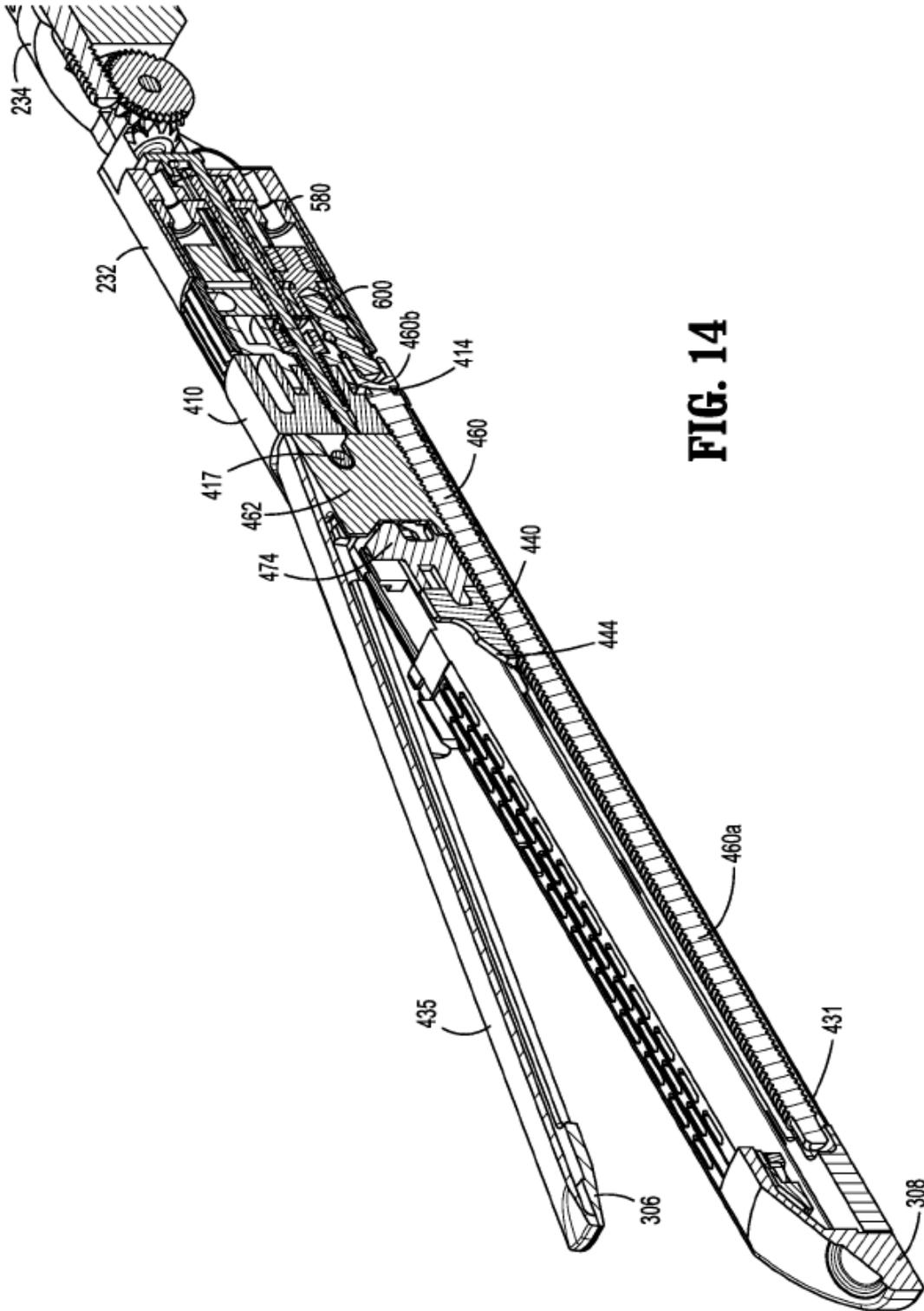


**FIG. 11**

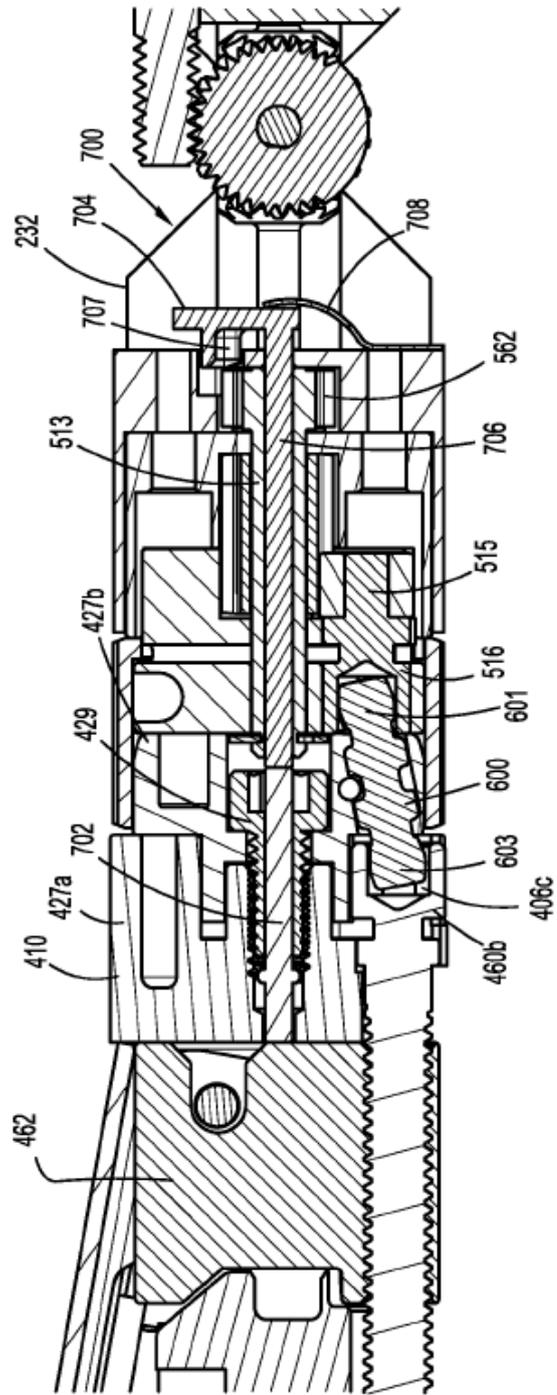


**FIG. 12**

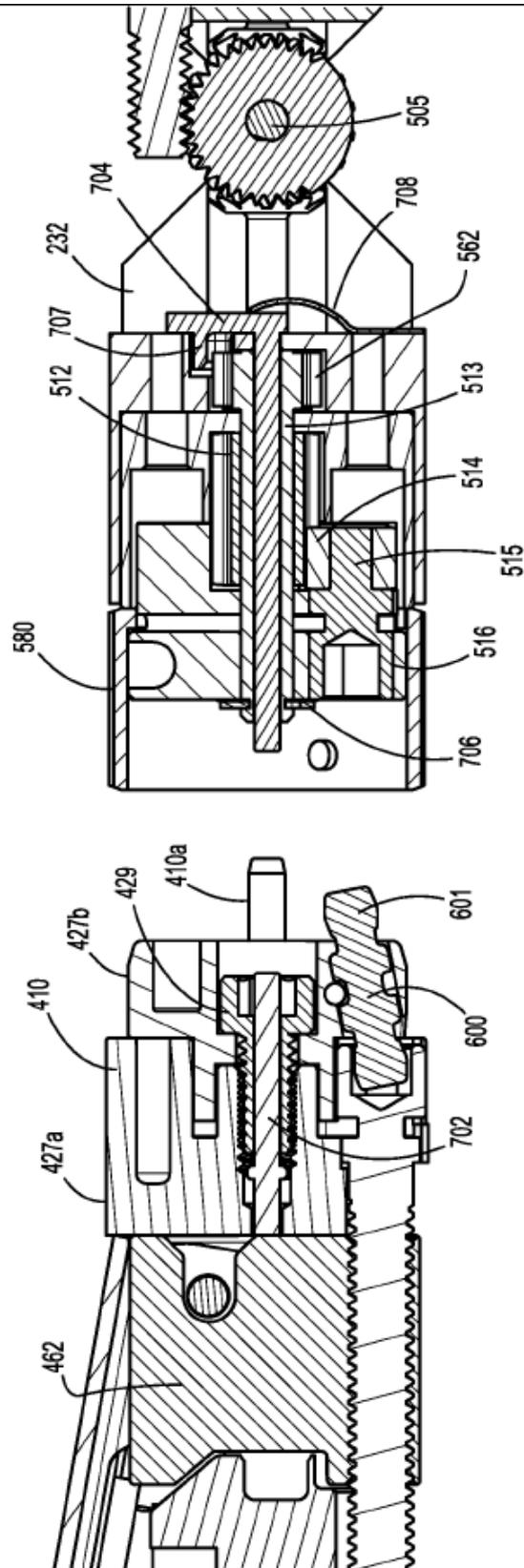




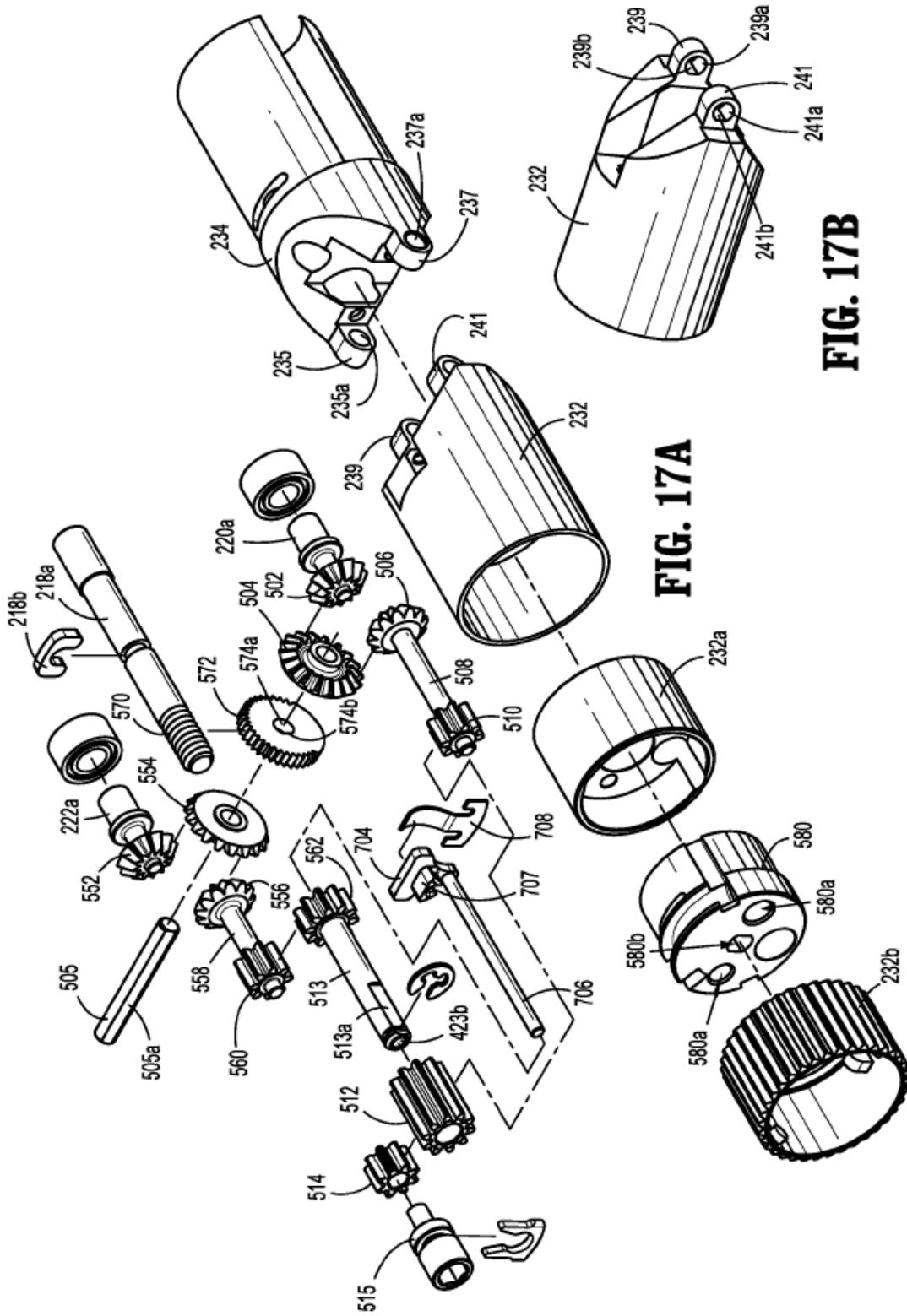
**FIG. 14**



**FIG. 15**



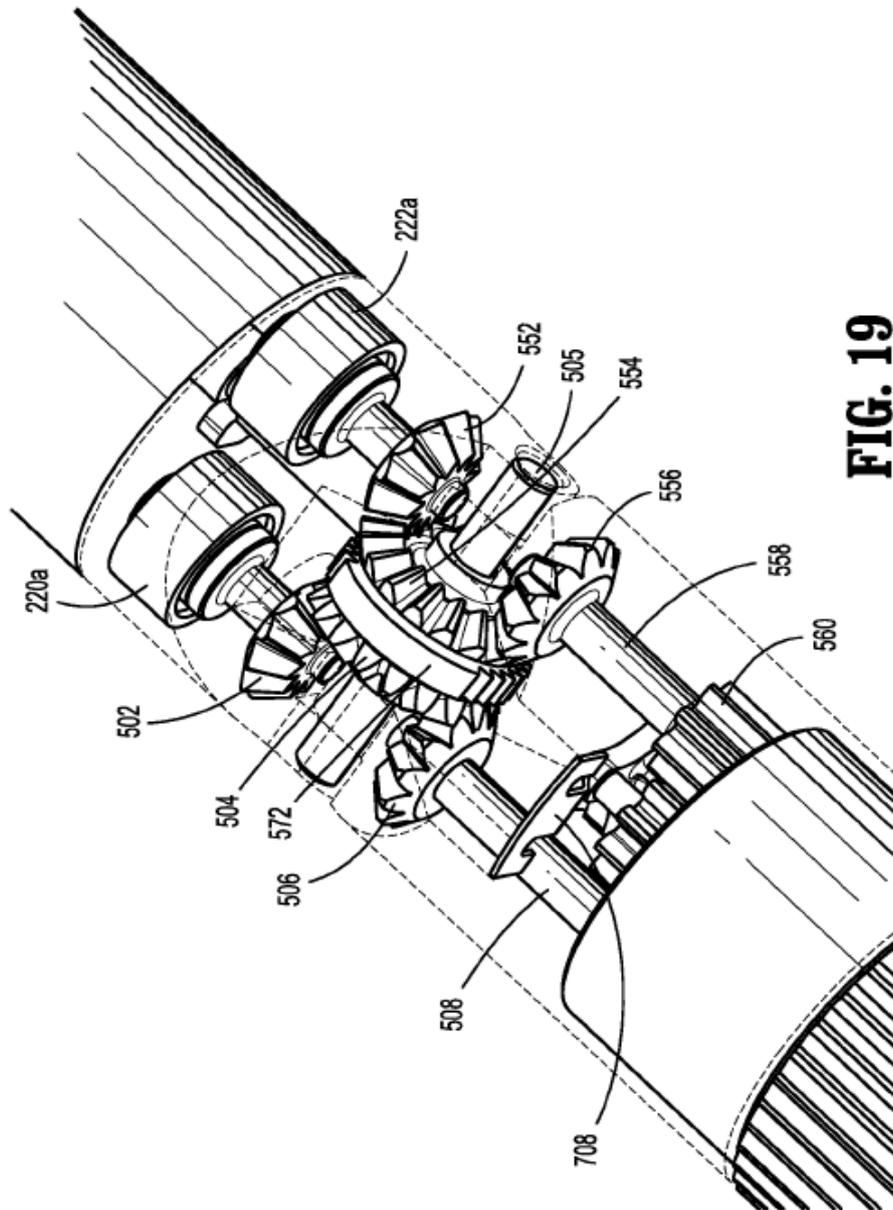
**FIG. 16**



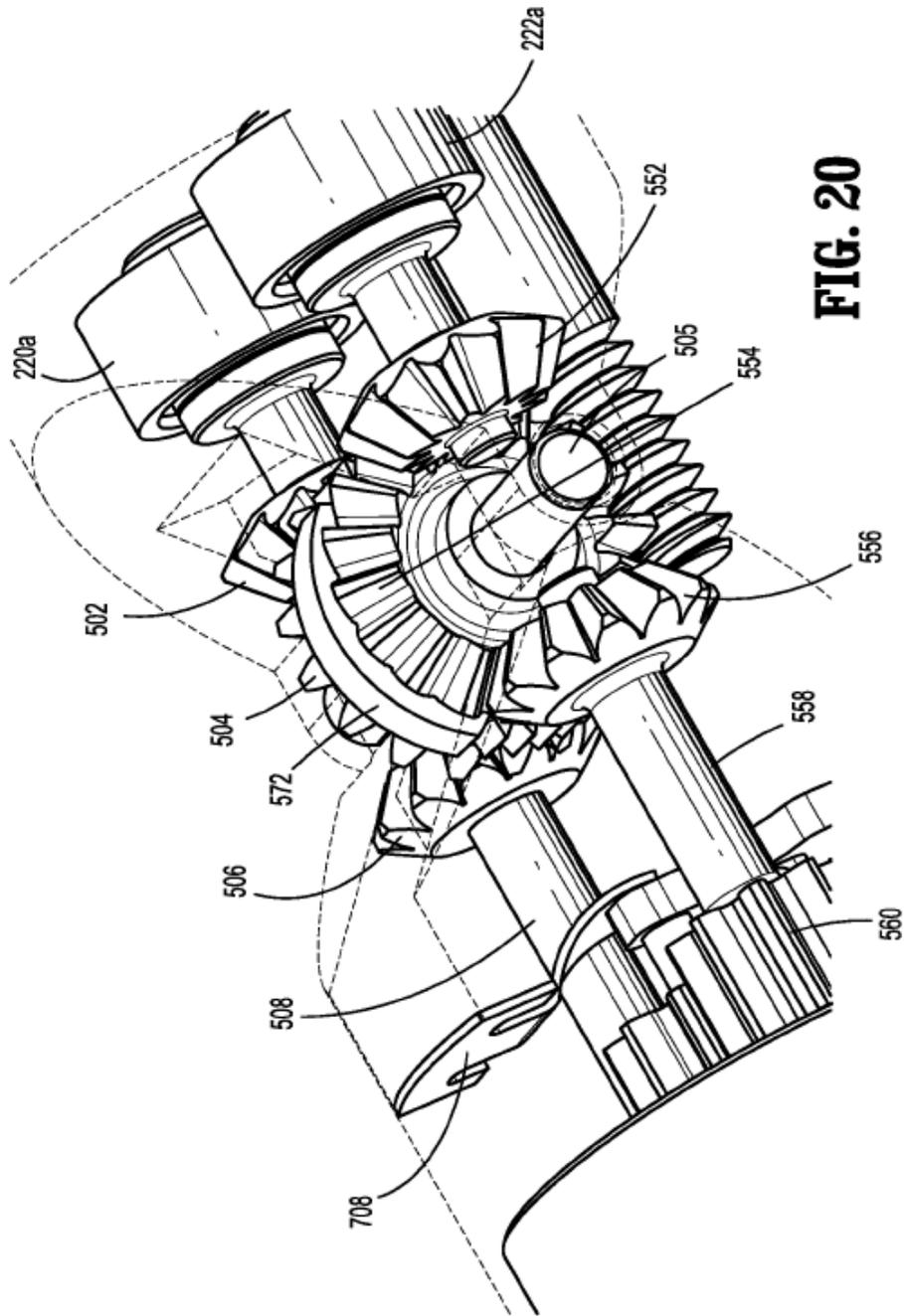
**FIG. 17A**

**FIG. 17B**

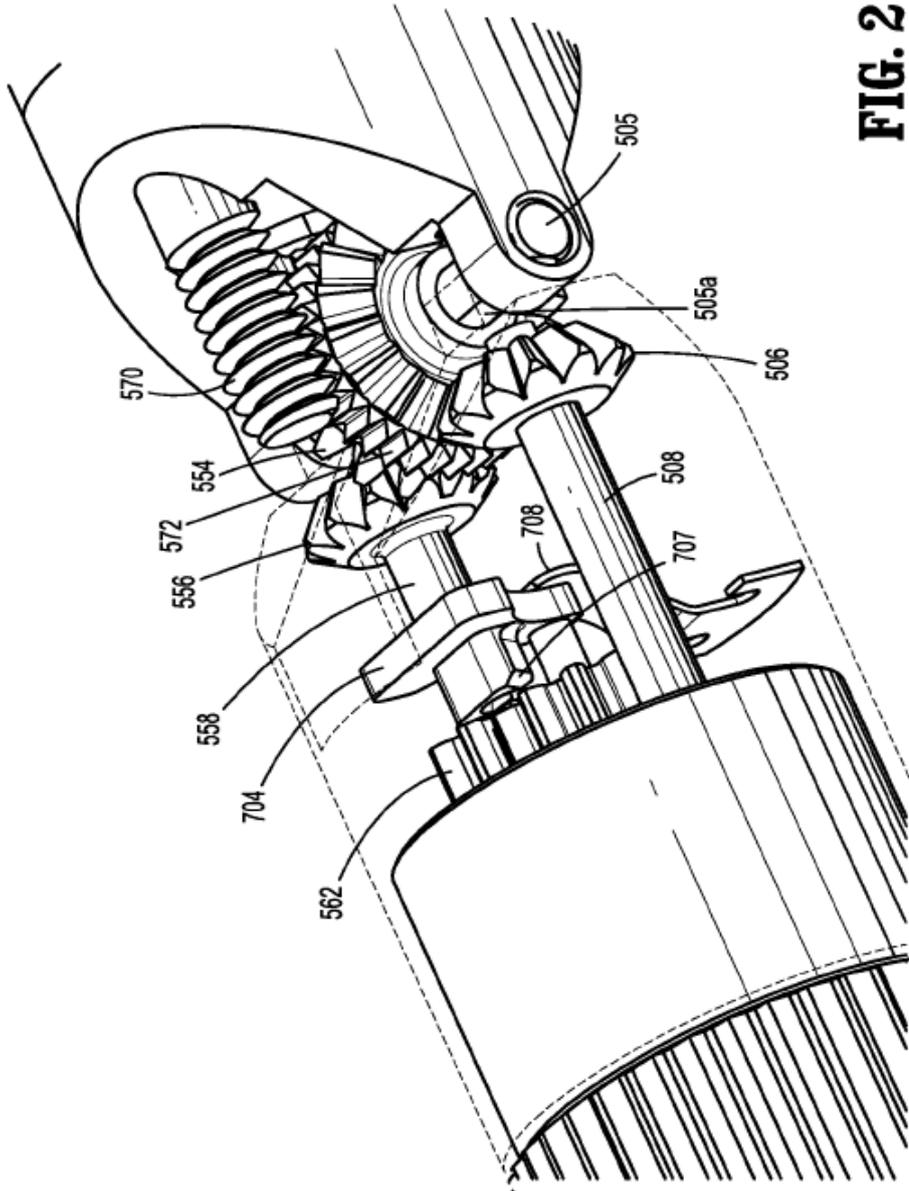




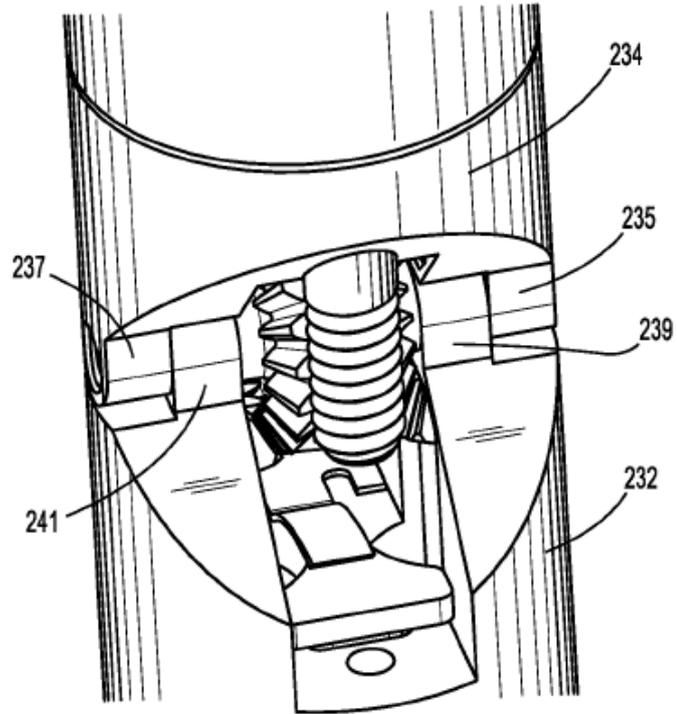
**FIG. 19**



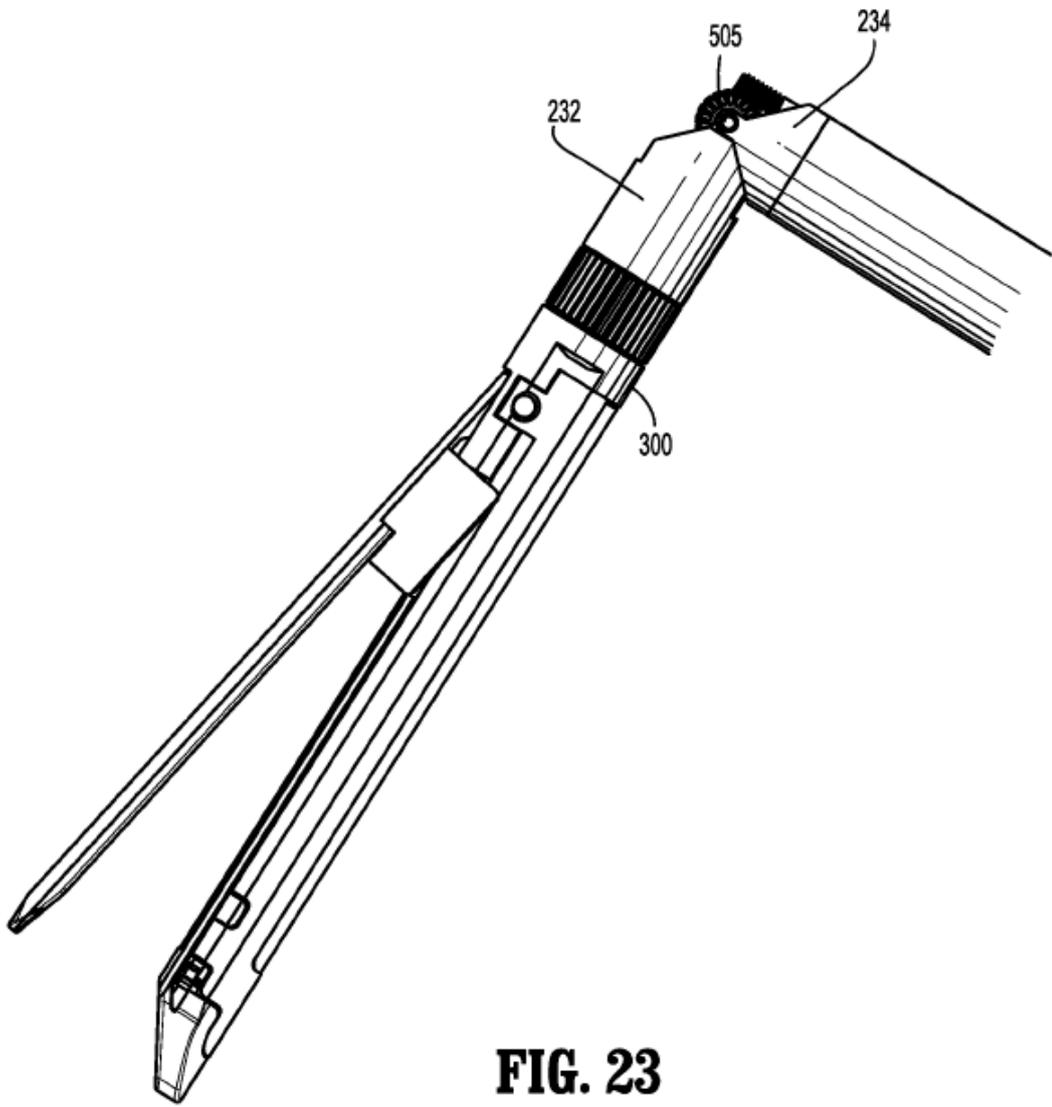
**FIG. 20**



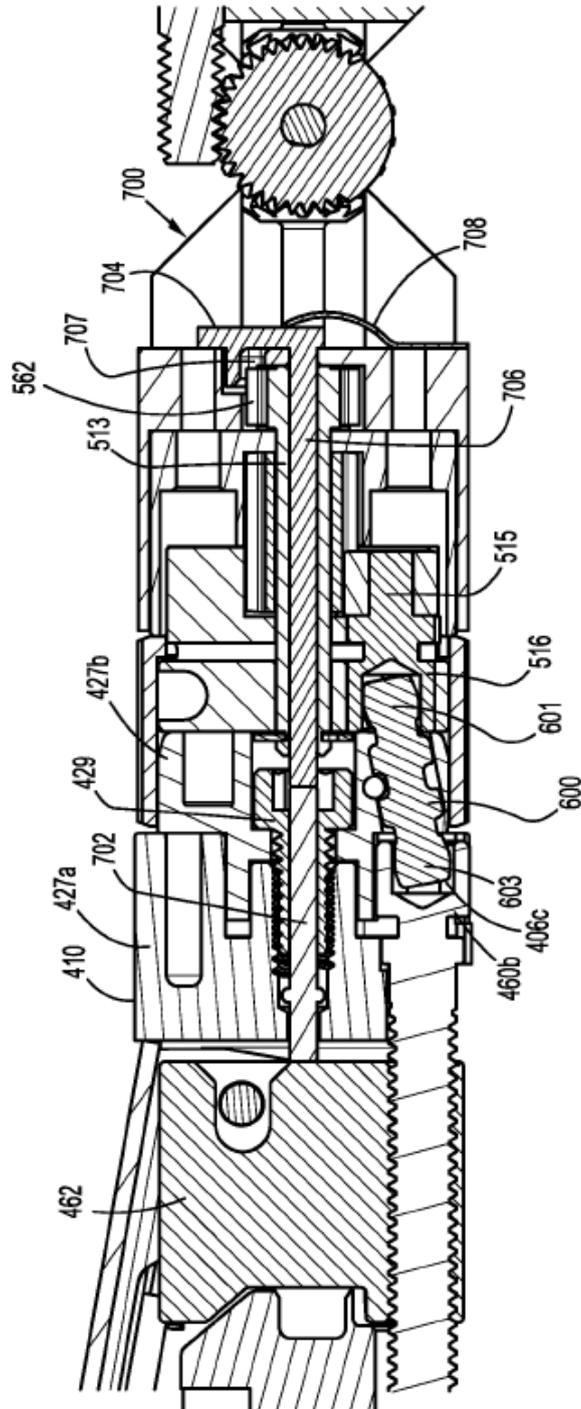
**FIG. 21**



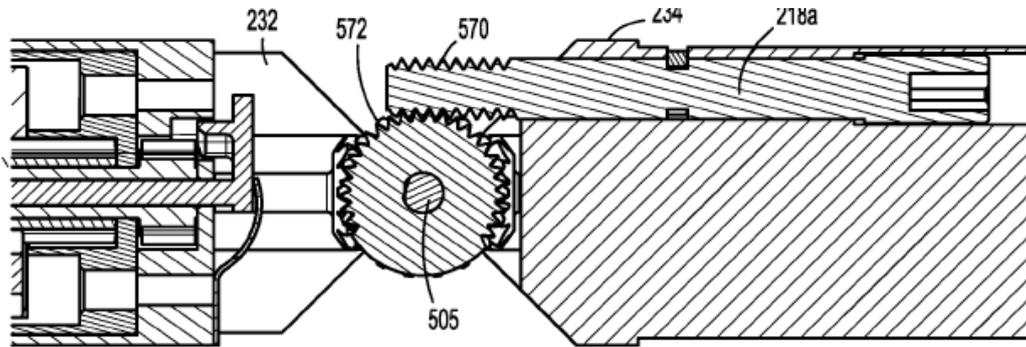
**FIG. 22**



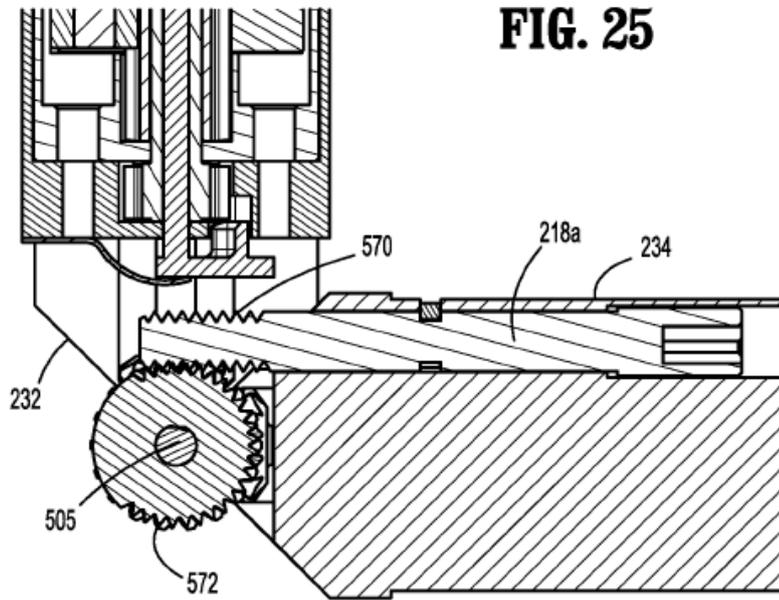
**FIG. 23**



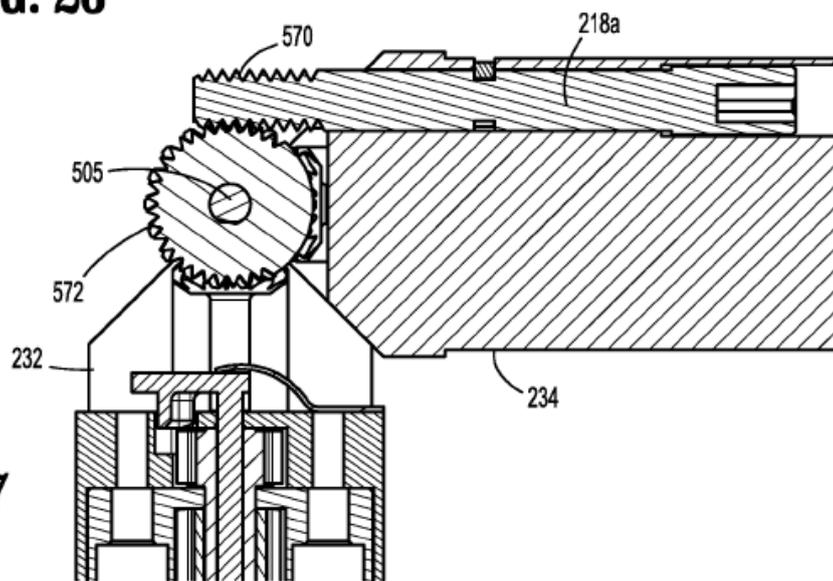
**FIG. 24**



**FIG. 25**



**FIG. 26**



**FIG. 27**