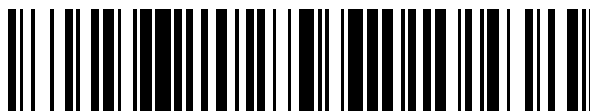


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 979**

51 Int. Cl.:

A61B 17/068 (2006.01)

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: **17.02.2014** **E 14155339 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 2767243**

54 Título: **Aparato para procedimientos endoscópicos**

30 Prioridad:

18.02.2013 US 201313769419

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

04.05.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WILLIAMS, JUSTIN y
SCIRICA, PAUL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 610 979 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 divulgación se refiere a aparatos, dispositivos y/o sistemas quirúrgicos para la realización de procedimientos quirúrgicos endoscópicos. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a aparatos, dispositivos y/o sistemas quirúrgicos electromecánicos portátiles configurados para su uso con unidades de carga desechables extraíbles y/o unidades de carga de un solo uso para sujetar, cortar y/o grapar tejido.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

10 Un número de fabricantes de dispositivos quirúrgicos han desarrollado líneas de productos con sistemas de accionamiento propios para hacer funcionar 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 selectivamente al conjunto de empuñadura antes de su uso y luego se desconectan del conjunto de empuñadura después de su uso
 15 con el fin de desecharlas o, en algunos casos, esterilizarlas para su reutilización.

Muchos de estos dispositivos quirúrgicos electromecánicos son relativamente caros de fabricar, comprar y/o utilizar. Hay un deseo constante de fabricantes y usuarios finales de desarrollar dispositivos quirúrgicos electromecánicos que sean relativamente baratos de fabricar, comprar y/o utilizar y proporcionen además un alto grado de operatividad.

20 En consecuencia, existe una necesidad de aparatos, dispositivos y/o sistemas quirúrgicos electromecánicos que sean relativamente económicos desde las etapas de desarrollo y fabricación, hasta las etapas de venta/compra, pasando por las etapas de almacenamiento/envío, las etapas de uso/funcionamiento y las etapas de eliminación y/o reutilización, sin dejar de ofrecer al usuario final un alto grado de operatividad.

El documento WO 2009/039506 A1 divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

25 **Resumen**

La presente divulgación se refiere a aparatos, dispositivos y/o sistemas quirúrgicos electromecánicos portátiles configurados para su uso con unidades de carga desechables extraíbles y/o unidades de carga de un solo uso para sujetar, cortar y/o grapar tejido.

30 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo quirúrgico electromecánico que incluye un efector de extremo configurado para realizar al menos una función, efector de extremo que incluye un eje de accionamiento de entrada que sobresale del mismo; y un conjunto de eje. El conjunto del eje incluye un tubo exterior; un eje de accionamiento giratorio soportado en el mismo; una carcasa de cuello proximal soportada en un extremo distal del tubo exterior; una carcasa de cuello distal conectada de manera pivotante a la carcasa de cuello proximal, en la que un extremo distal de la carcasa de cuello distal está configurado y adaptado para la conexión operativa con el efector de extremo; un pivote que interconecta la carcasa de cuello proximal y la carcasa de cuello
 35 distal; y un tren de engranajes soportado en la carcasa de cuello proximal, en el pivote y en la carcasa de cuello distal.

40 El tren de engranajes incluye un engranaje proximal soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello proximal y acoplado a un extremo distal del eje de accionamiento giratorio; un engranaje intermedio soportado de forma giratoria sobre el pivote y en acoplamiento operativo con el engranaje proximal; un engranaje distal soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello distal y en acoplamiento operativo con el engranaje intermedio; y un par de engranajes de salida soportados de forma giratoria en la carcasa de cuello distal y cada uno en acoplamiento operativo con el engranaje distal, en el que cada engranaje de salida define una toma de acoplamiento configurada cada una para recibir selectivamente el eje de accionamiento del efector de extremo.

45 El efector de extremo puede incluir una mandíbula superior y una mandíbula inferior móvil con respecto a la otra entre las posiciones abierta y cerrada, en las que las superficies de contacto con el tejido de la mandíbula superior y la mandíbula inferior definen un plano entre las mismas, y las que el efector de extremo es selectivamente conectable a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en una de una primera orientación y una segunda orientación.

50 En la primera orientación, el plano definido por el efector de extremo puede estar orientado sustancialmente de forma ortogonal a un eje de pivote definido por el pivote. En la segunda orientación, el plano definido por el efector de extremo puede estar orientado sustancialmente de forma paralela a un eje de pivote definido por el pivote.

- En uso, cuando el efector de extremo está conectado a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en la primera orientación, el eje de accionamiento del efector de extremo puede estar acoplado a la toma de acoplamiento del primero de la pareja de engranajes de salida. También en uso, cuando el efector de extremo está conectado a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en la segunda orientación, el eje de accionamiento del efector de extremo puede estar acoplado a la toma de acoplamiento del segundo del par de engranajes de salida.
- En un modo de realización, una rotación del eje de accionamiento del conjunto de eje puede dar lugar a la rotación de los dos engranajes de salida.
- El conjunto de eje puede tener una configuración recta, y una configuración en ángulo en la que la carcasa de cuello distal gira alrededor del pivote hasta la configuración en ángulo deseada. El tren de engranajes puede transmitir la rotación del eje de accionamiento a los dos engranajes de salida cuando el conjunto de eje está en la configuración recta o en la configuración en ángulo.
- Un eje de rotación del engranaje proximal puede ser coaxial con un eje de rotación del eje de accionamiento, en el que un eje de rotación del engranaje distal puede ser coaxial con el eje de rotación del eje de accionamiento cuando el conjunto de eje está en una configuración recta, y en el que un eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida puede ser paralelo al eje de rotación del engranaje distal.
- El eje de rotación del engranaje distal puede estar orientado de forma ortogonal a un eje de pivote definido por el pivote.
- El eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida puede estar dispuesto en aproximadamente 90 ° entre sí, con respecto al eje de rotación del engranaje distal.
- El conjunto de eje puede incluir un conjunto de liberación configurado para el acoplamiento selectivo con el efector de extremo en un extremo distal del conjunto de eje, y puede ser accionable desde un extremo proximal del conjunto de eje.
- El conjunto de liberación del conjunto de eje puede incluir un par de pasadores de conexión diametralmente opuestos soportados en la carcasa de cuello distal. El conjunto de liberación puede incluir un estado accionado en el que los pasadores de conexión se retraen radialmente hacia dentro; y un estado no accionado en el que los pasadores de conexión se proyectan radialmente hacia fuera.
- El efector de extremo puede incluir un elemento de acoplamiento definido por una pared anular, y en el que el elemento de acoplamiento puede definir un primer par de orificios de fijación diametralmente opuestos y un segundo par de orificios de fijación diametralmente opuestos, en el que el primer par y el segundo par de orificios de fijación pueden estar desplazados aproximadamente 90 ° uno respecto al otro.
- Cada uno del primero y segundo par de orificios de fijación puede estar configurado para recibir el par de pasadores de conexión del conjunto de liberación cuando el efector de extremo está conectado al conjunto de eje en una de la primera orientación y la segunda orientación.
- El conjunto de liberación del conjunto de eje puede incluir un botón de liberación soportado cerca de un extremo proximal del tubo exterior, y un cable de liberación que interconecta el botón de liberación y los pasadores de conexión. En uso, un accionamiento del botón de liberación puede ejercer una fuerza sobre el cable de liberación para accionar los pasadores de conexión del estado no accionado al estado accionado.
- El conjunto de eje puede incluir además una barra de articulación, al menos parcialmente soportada de forma deslizable en la carcasa de cuello distal. La barra de articulación puede incluir un extremo distal; y un extremo proximal conectado operativamente a un eje de accionamiento giratorio; en el que la barra de articulación está desplazada una distancia radial desde un eje longitudinal central del conjunto de eje. El conjunto de eje puede incluir además una biela de articulación que tiene un extremo proximal conectado de manera giratoria al extremo distal de la barra de articulación, y un extremo distal conectado de manera giratoria a la carcasa de cuello distal. En uso, el accionamiento de un eje de accionamiento giratorio del dispositivo quirúrgico electromecánico que está conectado a la barra de articulación puede hacer que la barra de articulación se traslade axialmente. También en uso, la traslación axial de la barra de articulación puede hacer que la carcasa de cuello distal gire fuera del eje con respecto a la carcasa de cuello proximal.
- De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo quirúrgico electromecánico que comprende un efector de extremo configurado para realizar al menos una función, en el que el efector de extremo incluye un eje de accionamiento de entrada que sobresale del mismo; y un conjunto de eje. El conjunto de eje incluye un tubo exterior; un eje de accionamiento giratorio soportado en el mismo; una carcasa de cuello proximal soportada en un extremo distal del tubo exterior; una carcasa de cuello distal conectada de manera giratoria a la carcasa de cuello proximal, en la que un extremo distal de la carcasa de cuello distal está configurado y adaptado para la conexión operativa con el efector de extremo; un pivote que interconecta la carcasa de cuello proximal y la carcasa de cuello distal; y un conjunto de liberación configurado para el acoplamiento selectivo con el efector de extremo en un extremo distal del conjunto de eje, y siendo accionable desde un extremo proximal del

conjunto de eje, en el que el conjunto de liberación del conjunto de eje incluye un par de pasadores de conexión diametralmente opuestos soportados en la carcasa de cuello distal. El conjunto de liberación incluye un estado accionado en el que los pasadores de conexión se retraen radialmente hacia dentro; y un estado no accionado en el que los pasadores de conexión se proyectan radialmente hacia fuera.

- 5 El efector de extremo puede incluir un elemento de acoplamiento definido por una pared anular, y en el que el elemento de acoplamiento puede definir un primer par de orificios de fijación diametralmente opuestos y un segundo par de orificios de fijación diametralmente opuestos, en el que el primer par y el segundo par de orificios de fijación están desplazados aproximadamente 90 ° respecto al otro.

- 10 Cada uno del primer par y del segundo par de orificios de fijación puede estar configurado para recibir el par de pasadores de conexión del conjunto de liberación cuando el efector de extremo está conectado al conjunto de eje en una de una primera orientación y una segunda orientación orientadas aproximadamente 90 ° alrededor un eje longitudinal del mismo, con relación a la primera orientación.

- 15 El conjunto de liberación del conjunto de eje puede incluir un botón de liberación soportado cerca de un extremo proximal del tubo exterior, y un cable de liberación que interconecta el botón de liberación y los pasadores de conexión. En uso, un accionamiento del botón de liberación puede ejercer una fuerza sobre el cable de liberación para accionar los pasadores de conexión del estado no accionado al estado accionado.

- 20 El conjunto de eje puede incluir además un tren de engranajes soportado en la carcasa de cuello proximal, en el pivote, y en la carcasa de cuello distal. El tren de engranajes puede incluir un engranaje proximal soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello proximal y estando acoplado a un extremo distal del eje de accionamiento giratorio; un engranaje intermedio soportado de forma giratoria sobre el pivote y que está en acoplamiento operativo con el engranaje proximal; un engranaje distal soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello distal y estando en acoplamiento operativo con el engranaje intermedio; y un par de engranajes de salida soportados de forma giratoria en la carcasa de cuello distal y cada uno en acoplamiento operativo con el engranaje distal, en el que cada engranaje de salida define una toma de acoplamiento configurada cada una para recibir selectivamente el eje de accionamiento del efector de extremo.
- 25

El efector de extremo puede incluir una mandíbula superior y una mandíbula inferior móvil con respecto a la otra entre posiciones abierta y cerrada, en el que las superficies de contacto con el tejido de la mandíbula superior y la mandíbula inferior definen un plano entre las mismas. El efector de extremo puede ser selectivamente conectable a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en una de una primera orientación y una segunda orientación.

- 30 En la primera orientación, el plano definido por el efector de extremo puede estar orientado sustancialmente de forma ortogonal a un eje de pivote definido por el pivote. En la segunda orientación, el plano definido por el efector de extremo puede estar orientado sustancialmente de forma paralela a un eje de pivote definido por el pivote.

- 35 En uso, cuando el efector de extremo está conectado a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en la primera orientación, el eje de accionamiento del efector de extremo puede estar acoplado a la toma de acoplamiento del primero de la pareja de engranajes de salida. También en uso, cuando el efector de extremo está conectado a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en la segunda orientación, el eje de accionamiento del efector de extremo puede estar acoplado a la toma de acoplamiento del segundo del par de engranajes de salida.

Una rotación del eje de accionamiento del conjunto de eje puede dar lugar a la rotación de los dos engranajes de salida.

- 40 El conjunto de eje puede tener una configuración recta y una configuración en ángulo en las que la carcasa de cuello distal gira alrededor del pivote hasta una configuración en ángulo deseada entre aproximadamente 0 ° y 90 °.

El tren de engranajes puede transmitir la rotación del eje de accionamiento a los dos engranajes de salida cuando el conjunto de eje está en la configuración recta o en la configuración en ángulo.

- 45 Un eje de rotación del engranaje proximal puede ser coaxial con un eje de rotación del eje de accionamiento, en el que un eje de rotación del engranaje distal puede ser coaxial con el eje de rotación del eje de accionamiento cuando el conjunto de eje está en una configuración recta, y en el que un eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida puede ser paralelo al eje de rotación del engranaje distal.

- 50 El eje de rotación del engranaje distal puede estar orientado de forma ortogonal a un eje de pivote definido por el pivote. El eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida puede estar dispuesto en aproximadamente 90 ° entre sí, con respecto al eje de rotación del engranaje distal.

- 55 El conjunto de eje puede comprender, además, una barra de articulación, al menos parcialmente soportada de forma deslizante en la carcasa de cuello distal. La barra de articulación puede incluir un extremo distal; y un extremo proximal conectado operativamente a un eje de accionamiento giratorio; en el que la barra de articulación está desplazada una distancia radial desde un eje longitudinal central del conjunto de eje. El conjunto de eje puede incluir una biela de articulación que tiene un extremo proximal conectado de manera giratoria al extremo distal de la barra

de articulación, y un extremo distal conectado de manera giratoria a la carcasa de cuello distal. El accionamiento de un eje de accionamiento giratorio del dispositivo quirúrgico electromecánico que está conectado a la barra de articulación puede hacer que la barra de articulación se traslade axialmente. La traslación axial de la barra de articulación puede hacer que la carcasa de cuello distal gire fuera del eje con respecto a la carcasa de cuello proximal.

De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, se proporciona un efector de extremo para realizar una función quirúrgica y siendo conectable a una fuente de energía electromecánica. El efector de extremo comprende una mandíbula superior y una mandíbula inferior, al menos una de ellas móvil en relación con la otra, en las que la mandíbula inferior del efector de extremo está configurada para recibir selectivamente un conjunto de cartucho; una viga de accionamiento soportada de forma deslizante en la mandíbula inferior y trasladable a través de cada una de la mandíbula superior y la mandíbula inferior para mover la mandíbula inferior con relación a la superior; un conjunto de cartucho configurado para cargar en la mandíbula inferior, el conjunto de cartucho que incluye un deslizador de accionamiento soportado de forma deslizante en el mismo y configurado para expulsar al menos una parte de una pluralidad de grapas cargadas en el conjunto de cartucho con un movimiento distal del deslizador de accionamiento de una posición más proximal; un tornillo de accionamiento soportado de forma giratoria en la mandíbula inferior, en el que la viga de accionamiento está soportada de forma roscada en el tornillo de accionamiento, con lo que la rotación del tornillo de accionamiento tiene como resultado la traslación axial de la viga de accionamiento; y un elemento de acoplamiento proximal definido por una pared anular que se extiende de manera proximal que define una abertura frente a la parte proximal, en la que un primer par de orificios de fijación diametralmente opuestos están formados en la pared anular, y un segundo par de orificios de fijación diametralmente opuestos se forman en la pared anular, en la que el primer par y el segundo par de orificios de fijación están desplazados aproximadamente 90 ° uno respecto al otro.

La pared anular del elemento de acoplamiento puede estar en ángulo radial hacia dentro y distalmente desde un borde más proximal de la misma.

De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, se proporciona un conjunto de eje para interconectar selectivamente un efector de extremo y una fuente de energía electromecánica. El conjunto de eje comprende un tubo exterior; un eje de accionamiento giratorio soportado en el mismo; una carcasa de cuello proximal soportada en un extremo distal del tubo exterior; una carcasa de cuello distal conectada de manera giratoria a la carcasa de cuello proximal, en la que un extremo distal de la carcasa de cuello distal está configurado y adaptado para la conexión operativa con el efector de extremo; un pivote que interconecta la carcasa de cuello proximal y la carcasa de cuello distal; y un tren de engranajes soportado en la carcasa de cuello proximal, en el pivote, y en la carcasa de cuello distal. El tren de engranajes incluye un engranaje proximal soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello proximal y acoplado a un extremo distal del eje de accionamiento giratorio; un engranaje intermedio soportado de forma giratoria en el pivote y en acoplamiento operativo con el engranaje proximal; un engranaje distal soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello distal y en acoplamiento operativo con el engranaje intermedio; y un par de engranajes de salida soportados de forma giratoria en la carcasa de cuello distal y cada uno en acoplamiento operativo con el engranaje distal, en el que cada engranaje de salida define una toma de acoplamiento configurada cada una para recibir selectivamente el eje de accionamiento del efector de extremo.

En uso, una rotación del eje de accionamiento del conjunto de eje puede dar lugar a la rotación de los dos engranajes de salida.

El conjunto de eje puede tener una configuración recta, y una configuración en ángulo, entre aproximadamente 0 ° y 90 °, en la que la carcasa de cuello distal gira alrededor del pivote hasta una configuración en ángulo deseada.

El tren de engranajes puede transmitir la rotación del eje de accionamiento a los dos engranajes de salida cuando el conjunto de eje está en la configuración recta o en la configuración en ángulo.

Un eje de rotación del engranaje proximal puede ser coaxial con un eje de rotación del eje de accionamiento, en el que un eje de rotación del engranaje distal puede ser coaxial con el eje de rotación del eje de accionamiento cuando el conjunto de eje está en una configuración recta, y en el que un eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida puede ser paralelo al eje de rotación del engranaje distal.

El eje de rotación del engranaje distal puede estar orientado de forma ortogonal a un eje de pivote definido por el pivote. El eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida puede estar dispuesto en aproximadamente 90 ° entre sí, con respecto al eje de rotación del engranaje distal.

El conjunto de eje puede incluir además un conjunto de liberación configurado para el acoplamiento selectivo con el efector de extremo en un extremo distal del conjunto de eje, y puede ser accionado desde un extremo proximal del conjunto de eje.

El conjunto de liberación puede incluir un par de pasadores de conexión diametralmente opuestos soportados en la carcasa de cuello distal. El conjunto de liberación puede incluir un estado accionado en el que los pasadores de

conexión se retraen radialmente hacia dentro; y un estado no accionado en el que los pasadores de conexión se proyectan radialmente hacia fuera.

El conjunto de liberación puede incluir un botón de liberación soportado cerca de un extremo proximal del tubo exterior, y un cable de liberación que interconecta el botón de liberación y los pasadores de conexión.

- 5 En uso, un accionamiento del botón de liberación puede ejercer una fuerza sobre el cable de liberación para accionar los pasadores de conexión del estado no accionado al estado accionado.

10 El conjunto de eje puede incluir además una barra de articulación, al menos parcialmente soportada de forma deslizable en la carcasa de cuello distal. La barra de articulación puede incluir un extremo distal; y un extremo proximal conectado operativamente a un eje de accionamiento giratorio; en el que la barra de articulación está desplazada una distancia radial desde un eje longitudinal central del conjunto de eje. El conjunto de eje puede incluir una biela de articulación que tiene un extremo proximal conectado de manera giratoria al extremo distal de la barra de articulación, y un extremo distal conectado de manera giratoria a la carcasa de cuello distal. En uso, el accionamiento de un eje de accionamiento giratorio del dispositivo quirúrgico electromecánico que está conectado a la barra de articulación puede hacer que la barra de articulación se traslade axialmente. También en uso, la traslación axial de la barra de articulación puede hacer que la carcasa de cuello distal gire fuera del eje con respecto a la carcasa de cuello proximal.

Otros detalles y aspectos de modos de realización ejemplares de la presente invención se describen con más detalle a continuación con referencia a las figuras adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

- 20 Los modos de realización de la presente divulgación se describen en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de piezas separadas de un sistema quirúrgico electromecánico de acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación;

- 25 La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un instrumento quirúrgico motorizado del sistema quirúrgico electromecánico de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista posterior en perspectiva de un conjunto de eje y un instrumento quirúrgico motorizado del sistema quirúrgico electromecánico de la FIG. 1, que ilustra una conexión entre los mismos;

La FIG. 4 es una vista lateral en alzado del conjunto de eje de las FIGS. 1 y 3;

- 30 La FIG. 5 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de eje de las FIGS. 1, 3 y 4, con las cubiertas exteriores o carcasa retiradas del mismo;

La FIG. 6 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de eje mostrado en la FIG. 5, con una cubierta exterior o carcasa de un elemento de acoplamiento proximal retirada del mismo;

La FIG. 7 es una vista en perspectiva ampliada del lado izquierdo de una porción de extremo proximal del conjunto de eje ilustrado en la FIG. 6;

- 35 La FIG. 8 es una vista en perspectiva ampliada del lado derecho de una porción de extremo proximal del conjunto de eje ilustrado en la FIG. 6;

La FIG. 9 es una vista en perspectiva ampliada de una porción de extremo proximal del conjunto de eje ilustrado en la FIG. 6;

- 40 La FIG. 10A es una vista frontal en perspectiva ampliada del conjunto de eje de las FIGS. 1 y 3-9, que ilustra un conjunto de liberación del mismo;

La FIG. 10B es una vista en perspectiva de un conjunto de liberación de acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación;

La FIG. 10C es otra vista en perspectiva del conjunto de liberación de la FIG. 10A;

- 45 La FIG. 10D es una vista en perspectiva de un conjunto de liberación de acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación;

La FIG. 11 es una vista lateral en alzado de un conjunto de cuello de articulación del conjunto de eje de las FIGS. 1 y 3-9;

La FIG. 12 es una vista posterior en perspectiva del conjunto de cuello de articulación de la FIG. 11 con porciones de la carcasa retiradas del mismo;

La FIG. 13 es una vista frontal en perspectiva del conjunto de cuello de articulación de la FIG. 11 con porciones de la carcasa retiradas del mismo;

La FIG. 14 es una vista posterior en perspectiva parcialmente desglosada del conjunto de eje de las FIGS. 1, 3 y 4, con las cubiertas exteriores o carcasa retiradas del mismo;

5 La FIG. 15 es una vista en sección transversal tomada y vista a lo largo de la línea 15-15 de la FIG. 14;

La FIG. 15A es una vista en perspectiva ampliada, con piezas separadas, de un botón de liberación del conjunto de liberación;

La FIG. 16 es una vista posterior en perspectiva ampliada de una porción de extremo distal del conjunto de eje de la FIG. 4;

10 La FIG. 16A es una vista en sección transversal tomada y vista a lo largo de la línea 16A-16A de la FIG. 16;

La FIG. 17 es una vista posterior en perspectiva ampliada de una porción de extremo más distal del conjunto de eje de la FIG. 4;

15 Las FIG. 17A-17C son vistas en perspectiva (con la FIG. 17B siendo una vista en perspectiva en sección transversal tomada a lo largo de la línea 17B-17B de la FIG. 17A), que ilustra un accionamiento del conjunto de liberación de una posición de bloqueo a una posición de liberación;

La FIG. 18 es una vista en alzado lateral de un efector de extremo de acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación;

La FIG. 19 es una vista longitudinal en sección transversal del efector de extremo de la FIG. 18;

La FIG. 20 es una vista posterior en perspectiva del efector de extremo de la FIG. 18;

20 La FIG. 21 es una vista posterior en perspectiva ampliada de un extremo proximal del efector de extremo de las FIGS. 18-20:

La FIG. 22 es una vista en perspectiva que ilustra el efector de extremo y el conjunto de eje conectados el uno al otro;

25 La FIG. 23 es una vista en perspectiva, que ilustra el extremo distal del conjunto de eje en un estado articulado y el efector de extremo conectado al mismo, en una primera orientación angular; y

La FIG. 24 es una vista en perspectiva, que ilustra el extremo distal del conjunto de eje en un estado articulado y el efector de extremo conectado al mismo, en una segunda orientación angular.

Descripción detallada de los modos de realización

30 Los modos de realización del sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico electromecánico divulgado en el presente documento se describen en detalle con referencia a los dibujos, en los que números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. Como se usa en el presente documento, el término "distal" se refiere a la parte del sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico electromecánico, o componente del mismo, más lejos del usuario, mientras que el término "proximal" se refiere a la parte del sistema, aparato y/o dispositivo quirúrgico electromecánico, o componente del mismo, más cerca del usuario.

35 Con referencia inicialmente a las FIGS. 1-3, un sistema quirúrgico electromecánico motorizado portátil de acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación se muestra y se designa generalmente con 10. El sistema quirúrgico electromecánico 10 incluye un aparato o dispositivo quirúrgico en forma de instrumento quirúrgico electromecánico motorizado portátil 100 que está configurado para la unión selectiva al mismo de una pluralidad de diferentes efectores de extremo 400, a través de un conjunto de eje o adaptador 200, que están configurados cada uno para el accionamiento y manipulación por parte del instrumento quirúrgico electromecánico motorizado portátil 100. En particular, el instrumento quirúrgico 100 está configurado para la conexión selectiva con el conjunto de eje 200 y, a su vez, el conjunto de eje 200 está configurado para la conexión selectiva con cualquiera de una pluralidad de diferentes efectores de extremo 400.

45 Se puede hacer referencia a la solicitud internacional n° PCT/US2008/077249, presentada el 22 de septiembre de 2008 (Pub. Inter. n.º WO 2009/039506) y la solicitud de patente de Estados Unidos n° de serie 12/622.827, presentada el 20 de noviembre de 2009 (publicación n° US 2011-0121049 A1), para una descripción detallada de la construcción y el funcionamiento del instrumento quirúrgico electromecánico motorizado portátil 100 ejemplar.

50 Por lo general, como se ilustra en las FIGS. 1-3, el instrumento quirúrgico 100 incluye una carcasa de empuñadura 102 que tiene una porción de carcasa inferior 104, una porción de carcasa intermedia 106 que se extiende desde y/o se soporta en la porción inferior de la carcasa 104, y una porción de carcasa superior 108 que se extiende y/o se

soporta en la porción de carcasa intermedia 106. La carcasa de empuñadura 102 define una cavidad en la misma en la que están situados una placa de circuito (no mostrada) y un mecanismo de accionamiento (no mostrado).

La placa de circuito está configurada para controlar las diversas operaciones del instrumento quirúrgico 100, como se expondrá en más detalle a continuación. De acuerdo con la presente divulgación, la carcasa de empuñadura 102 proporciona un alojamiento en el que una batería recargable (no mostrada) está situada de manera desmontable. La batería está configurada para suministrar alimentación a cualquiera de los componentes eléctricos del instrumento quirúrgico 100.

La parte de carcasa superior 108 de la carcasa de empuñadura 102 define una porción delantera o parte de conexión 108a configurada para aceptar un conjunto de acoplamiento de eje 208a correspondiente de la caja de transmisión 208 del conjunto de eje 200. Como se ve en las FIGS. 2 y 3, la parte de conexión 108a de la parte de carcasa superior 108 del instrumento quirúrgico 100 tiene un rebaje cilíndrico 108b que recibe un conjunto de acoplamiento de eje 208a de la caja de transmisión 208 del conjunto de eje 200 cuando el conjunto de eje 200 está acoplado al instrumento quirúrgico 100. La parte de conexión 108a alberga tres conectores de accionamiento giratorios 118, 120, 122, cada uno independientemente accionable y giratorio por el mecanismo de accionamiento (no mostrado) alojado dentro de la carcasa de empuñadura 102.

La parte de carcasa superior 108 de la carcasa de empuñadura 102 proporciona un alojamiento en el que está situado el mecanismo de accionamiento (no mostrado). El mecanismo de accionamiento está configurado para accionar los ejes y/o componentes de engranajes con el fin de realizar las diversas operaciones del instrumento quirúrgico 100. En particular, el mecanismo de accionamiento está configurado para accionar los ejes y/o componentes de engranajes con el fin de mover selectivamente el efector de extremo 400 con relación al conjunto de eje 200; para girar el conjunto de eje 200 y/o el efector de extremo 400, alrededor de un eje longitudinal "X" (véase la FIG. 4), con respecto a la carcasa de empuñadura 102; para mover una mandíbula superior o conjunto de yunque 442 del efector de extremo 400 con relación a una mandíbula inferior o conjunto de cartucho 410 del efector de extremo 400, y/o para disparar un cartucho de grapado y de corte dentro del conjunto de cartucho 410 del efector de extremo 400.

En uso, cuando el conjunto de eje 200 está acoplado al instrumento quirúrgico 100, cada uno de los conectores de accionamiento giratorio 118, 120, 122 del instrumento quirúrgico 100 se acopla con un manguito de conexión giratorio 218, 220, 222 correspondiente del conjunto de eje 200 (véanse las FIGS. 3, 7 y 8). A este respecto, la interfaz entre el primer conector de accionamiento correspondiente 118 y el primer manguito de conexión 218, la interfaz entre el segundo conector de accionamiento 120 correspondiente y el segundo manguito de conexión 220, y la interfaz entre el tercer conector de accionamiento 122 correspondiente y el tercer manguito de conexión 222 están enchavetados de tal manera que la rotación de cada uno de los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del instrumento quirúrgico 100 provoca la rotación correspondiente del correspondiente manguito de conexión 218, 220, 222 del conjunto de eje 200.

El acoplamiento de los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del instrumento quirúrgico 100 con los manguitos de conexión 218, 220, 222 del conjunto de eje 200 permite que las fuerzas de rotación se transmitan independientemente a través de cada una de las tres interfaces de conexión respectivas. Los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del instrumento quirúrgico 100 están configurados para ser girados de forma independiente por el mecanismo de accionamiento. A este respecto, un módulo de selección de función (no mostrado) del mecanismo de accionamiento selecciona qué conector o conectores de accionamiento 118, 120, 122 del instrumento quirúrgico 100 será accionado por un componente de accionamiento de entrada (no mostrado) del mecanismo de accionamiento.

Como cada uno de los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del instrumento quirúrgico 100 tiene una interfaz enchavetada y/o sustancialmente no giratoria con los respectivos manguitos de conexión 218, 220, 222 del conjunto de eje 200, cuando el conjunto de eje 200 está acoplado al instrumento quirúrgico 100, las fuerzas de rotación se transfieren selectivamente desde el mecanismo de accionamiento del instrumento quirúrgico 100 al conjunto de eje 200, y al efector de extremo 400, como se describirá con mayor detalle a continuación.

La rotación selectiva del (de los) conector(es) de accionamiento 118, 120 y/o 122 del instrumento quirúrgico 100 permite que el instrumento quirúrgico 100 accione selectivamente diferentes funciones del efector de extremo 400. Como se describirá con mayor detalle a continuación, la rotación selectiva e independiente del primer conector de accionamiento 118 del instrumento quirúrgico 100 se corresponde con la rotación selectiva e independiente de efector de extremo 400 alrededor del eje longitudinal "X" (véase la FIG. 4) con respecto a la carcasa de empuñadura 102 del instrumento quirúrgico 100. Además, la rotación selectiva e independiente del segundo conector de accionamiento 120 del instrumento quirúrgico 100 se corresponde con la apertura y cierre selectivos e independientes del efector de extremo 400, y el accionamiento de un componente de grapado/corte del efector de extremo 400. Además, la rotación selectiva e independiente del tercer conector de accionamiento 122 del instrumento quirúrgico 100 se corresponde con la articulación selectiva e independiente del efector de extremo 400 de forma transversal al eje longitudinal "X" (véase la FIG. 4).

- De acuerdo con la presente divulgación, el mecanismo de accionamiento puede incluir un conjunto de selector de la caja de cambios (no mostrado); un módulo de selección de función (no mostrado), que se encuentra proximal al conjunto de la caja de cambios del selector, que funciona para mover selectivamente elementos de engranajes dentro del conjunto de la caja de cambios del selector para acoplarse con un segundo motor (no mostrado). El mecanismo de accionamiento puede estar configurado para accionar selectivamente uno de los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del instrumento quirúrgico 100, en un momento dado. Alternativamente, el mecanismo de accionamiento puede estar configurado y ser capaz de accionar simultáneamente todos los conectores de accionamiento 118, 120, 122, o cualesquiera dos de los conectores de accionamiento 118, 120, 122 seleccionados.
- Como se ilustra en las FIGS. 1 y 2, la carcasa de empuñadura 102 soporta un par de botones de control 124, 126 accionados con los dedos y/o dispositivos basculantes 130 (se muestra solo un dispositivo basculante). Cada uno de los botones de control 124, 126 y los dispositivos basculantes 130 incluye un imán respectivo (no mostrado) que se mueve mediante el accionamiento de un operador.
- Como se ilustra en las FIGS. 1-3, el dispositivo quirúrgico 100 está configurado para la conexión selectiva con el conjunto de eje 200 y, a su vez, el conjunto de eje 200 está configurado para la conexión selectiva con el efector de extremo 400. Volviendo ahora a las FIGS. 1 y 3-17C, el conjunto de eje 200 se describirá y mostrará en detalle. El conjunto de eje 200 está configurado para comunicar las fuerzas giratorias de los conectores de accionamiento giratorio 118, 120 y 122 primero, segundo y tercero del instrumento quirúrgico 100 al efector de extremo 400. Como se mencionó anteriormente, el conjunto de eje 200 está configurado para la conexión selectiva al instrumento quirúrgico 100.
- Como se ve en las FIGS. 1 y 3-9, el conjunto de eje 200 incluye un cuerpo tubular 210 alargado y sustancialmente rígido que tiene un extremo proximal 210a y un extremo distal 210b; una caja de transmisión 208 conectada al extremo proximal 210a del cuerpo tubular 210 y que está configurada para la conexión selectiva al instrumento quirúrgico 100; y un conjunto de cuello de articulación 230 conectado al extremo distal 210b de la parte del cuerpo alargado 210.
- La caja de transmisión 208 y el cuerpo tubular 210 se configuran y dimensionan para alojar los componentes del conjunto de eje 200. El cuerpo tubular 210 está dimensionado para la inserción endoscópica, en particular, que el tubo exterior pueda pasar a través de un puerto de trocar típico, cánula o similar. La caja de transmisión 208 está dimensionada para no entrar en el puerto de trocar, la cánula o similar.
- La caja de transmisión 208 del conjunto de eje 200 está configurada y adaptada para conectarse a la parte de conexión 108a de la parte de carcasa superior 108 del instrumento quirúrgico 100. Como se ve en las FIGS. 1, 3-5, 14 y 22, la caja de transmisión 208 del conjunto de eje 200 incluye un conjunto de acoplamiento de eje 208a soportado en un extremo proximal del mismo. El conjunto de acoplamiento de eje 208a está configurado y adaptado para conectarse a la parte de conexión 108a de la parte de carcasa superior 108 de la media sección distal 110a del dispositivo quirúrgico 100.
- La caja de transmisión 208, y particularmente el conjunto de acoplamiento de eje 208a, soporta de forma giratoria un primer eje de accionamiento giratorio proximal 212, un segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214, y un tercer eje de accionamiento giratorio proximal 216 en el mismo.
- EL conjunto de acoplamiento de eje 208a también está configurado para soportar de manera giratoria un primer, segundo y tercer manguitos de conexión 218, 220 y 222, respectivamente. Cada uno de los manguitos de conexión 218, 220, 222 está configurado para acoplarse con los respectivos conectores de accionamiento 118, 120, 122 primero, segundo y tercero del dispositivo quirúrgico 100, como se describe anteriormente. Cada uno de los manguitos de conexión 218, 220, 222 está configurado además para acoplarse con un extremo proximal de los respectivos ejes de accionamiento proximales 212, 214, 216 primero, segundo y tercero.
- El conjunto de acoplamiento de eje 208a de la caja de transmisión 208 también incluye un primer, un segundo y un tercer elemento de impulsión 224, 226 y 228 dispuestos de manera distal de los respectivos primer, segundo y tercer manguitos de conexión 218, 220, 222. Cada uno de los elementos de impulsión 224, 226 y 228 está dispuesto alrededor de los respectivos ejes de accionamiento giratorio proximales 212, 214 y 216 primero, segundo y tercero. Los elementos de impulsión 224, 226 y 228 actúan en los respectivos manguitos de conexión 218, 220 y 222 para ayudar a mantener los manguitos de conexión 218, 220 y 222 acoplados con el extremo distal de los respectivos conectores de accionamiento giratorios 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 cuando el conjunto de eje 200 está conectado al dispositivo quirúrgico 100.
- En particular, el primer, segundo y tercer elementos de impulsión 224, 226 y 228 funcionan para impulsar los respectivos manguitos de conexión 218, 220 y 222 en una dirección proximal. De esta manera, durante el montaje del conjunto de eje 200 en el dispositivo quirúrgico 100, si el primer, segundo y/o tercer manguitos de conexión 218, 220 y/o 222 están mal alineados con los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100, el primer, segundo y/o tercer elementos de impulsión 224, 226 y/o 228 se comprimen. Por lo tanto, cuando se acciona el dispositivo quirúrgico 100, los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 girarán y el primer, segundo y/o tercer elementos de impulsión 224, 226 y/o 228 harán que el primer, segundo y/o

tercer manguitos de conexión 218, 220 y/o 222 respectivos se deslicen hacia atrás proximalmente, acoplado efectivamente los conectores de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 al primer, segundo y/o tercer eje de accionamiento proximal 212, 214 y 216 del conjunto de acoplamiento de eje 208a de la caja de transmisión 208.

5 El conjunto de eje 200 incluye una pluralidad de conjuntos de transmisión/conversión de fuerza/rotación, cada uno dispuesto dentro de la caja de transmisión 208 y el cuerpo tubular 210. Cada conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación está configurado y adaptado para transmitir/convertir una velocidad/fuerza de rotación (por ejemplo, aumento o disminución) del primer, segundo y tercer conectores de accionamiento giratorio 118, 120 y 122 del instrumento quirúrgico 100 antes de la transmisión de tal velocidad/fuerza de rotación al efector de extremo 400.

10 Específicamente, el conjunto de eje 200 incluye un primer, segundo y tercer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240, 250, 260, respectivamente, dispuestos dentro de la caja de transmisión 208 y el cuerpo tubular 210. Cada conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240, 250, 260 está configurado y adaptado para transmitir o convertir una rotación de un primer, segundo y tercer conector de accionamiento 118, 120, 122 del dispositivo quirúrgico 100 en traslación axial de la barra de articulación 248 del conjunto de eje 200, para efectuar la articulación del efector de extremo 400; una rotación de una corona dentada 266 del conjunto de eje 200, para efectuar la rotación del conjunto de eje 200; o un segundo eje de accionamiento proximal 214 del conjunto de eje 200 para efectuar el cierre, la apertura y el disparo del efector de extremo 400.

20 Como se ve en las FIGS. 5-8, el primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240 incluye el primer eje de accionamiento giratorio proximal 212, que, como se ha descrito anteriormente, está soportado de forma giratoria dentro de la caja de transmisión 208. El primer eje de accionamiento giratorio proximal 212 incluye una parte de extremo proximal no circular o con forma, configurada para la conexión con el primer manguito de conexión 218 que está conectado al primer conector 118 respectivo del dispositivo quirúrgico 100. El primer eje de accionamiento giratorio proximal 212 incluye una parte de extremo distal 212b que tiene un perfil o una superficie exterior roscados.

25 El primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240 incluye además una tuerca de acoplamiento de accionamiento 244 acoplada de manera giratoria a la primera parte de extremo distal roscada 212b del primer eje de accionamiento giratorio proximal 212, y que está dispuesta de forma deslizante dentro de la caja de transmisión 208. La tuerca de acoplamiento de accionamiento 244 se enchaveta de forma deslizante dentro de la caja de transmisión 208 de manera que se impide la rotación cuando se gira el primer eje de accionamiento giratorio proximal 212. De esta manera, cuando se gira el primer eje de accionamiento giratorio proximal 212, la tuerca de acoplamiento de accionamiento 244 se traslada a lo largo de la parte de extremo distal roscado 212b del primer eje de accionamiento giratorio proximal 212 y, a su vez, a través y/o a lo largo de la caja de transmisión 208.

30 El primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240 incluye, además, un conjunto de cojinete de impulsión 246 que tiene un primer cojinete 246a asegurado a la tuerca de acoplamiento de accionamiento 244, y un segundo cojinete 246b conectado de forma giratoria al primer cojinete 246a. El primer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 240 también incluye una barra de articulación 248 que tiene un extremo proximal 248a fijado o conectado a un segundo cojinete 246b. Un extremo distal 248b de la barra de articulación 248 se extiende a través del cuerpo tubular 210.

35 En funcionamiento, cuando se gira el primer eje de accionamiento giratorio proximal 212, debido a una rotación del primer manguito de conexión 218, como resultado de la rotación del primer conector de accionamiento 118 respectivo del dispositivo quirúrgico 100, se gira la parte de extremo distal roscado 212b del primer eje de accionamiento giratorio proximal 212. Por lo tanto, cuando se gira el primer eje de accionamiento giratorio proximal 212, la tuerca de acoplamiento de accionamiento 244 se traslada axialmente a lo largo de la parte distal roscada 212b del primer eje de accionamiento giratorio proximal 212.

40 Cuando se provoca la traslación axial de la tuerca de acoplamiento de accionamiento 244 a lo largo del primer eje de accionamiento giratorio proximal 212, se provoca la traslación axial del cojinete de impulsión 246 y, a su vez, de la barra de articulación 248, con relación al cuerpo tubular 210. Como se describirá en mayor detalle a continuación, cuando la barra de articulación 248 se traslada axialmente, la barra de articulación 248 provoca que el conjunto de cuello de articulación 230 del conjunto de eje 200 se articule y, a su vez, hace que el efector de extremo 400 se articule cuando el efector de extremo 400 está conectado al conjunto de eje 200.

45 Con referencia a las FIGS. 5-8, el segundo conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 250 del conjunto de eje 200 incluye el segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214, soportado de forma giratoria dentro de la caja de transmisión 208 y el cuerpo tubular 210. El segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214 incluye una parte de extremo proximal no circular o con forma, configurada para la conexión con el segundo manguito de conexión 220 que está conectado al respectivo segundo conector 120 del dispositivo quirúrgico 100. El segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214 incluye además una parte de extremo distal 214b (véanse las FIGS. 11 a 13) que tiene un perfil en sección transversal no circular o con forma. La parte de extremo distal 214b del segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214 se extiende hasta la carcasa de cuello proximal 232 del conjunto de cuello de articulación 230. De acuerdo con la presente divulgación, el segundo eje de accionamiento giratorio

proximal 214 define un eje de rotación que es sustancialmente coincidente o coaxial con un eje longitudinal central del cuerpo tubular 210.

5 En funcionamiento, como se muestra en las FIGS. 5-8, cuando el segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214 gira debido a una rotación del segundo manguito de conexión 220, como resultado de la rotación del segundo conector de accionamiento 120 del dispositivo quirúrgico 100, dicha rotación se transmite directamente al engranaje cónico primero o proximal 238a del conjunto de cuello de articulación 230 del conjunto de eje 200, para efectuar un cierre y un disparo del efector de extremo 400, como se describirá con mayor detalle a continuación.

10 Como se ve también en las FIGS. 5-8 y como se mencionó anteriormente, el conjunto del eje 200 incluye un tercer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 260 soportado en la caja de transmisión 208. El tercer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 260 incluye una corona dentada de rotación 266 soportada de manera fija en la caja de transmisión 208. La corona dentada 266 define una matriz interna de dientes de engranaje 266a. La corona dentada 266 incluye un par de salientes 266b diametralmente opuestos que se extienden radialmente que sobresalen desde un borde exterior del mismo. Los salientes 266b están dispuestos dentro de rebajes (no mostrados) definidos en una superficie interior de la caja de transmisión 208, de manera que la rotación de la corona dentada 266 tiene como resultado la rotación de la caja de transmisión 208.

15 El tercer conjunto de transmisión/conversión de fuerza/rotación 260 incluye, además, un tercer eje de accionamiento giratorio proximal 216 que, como se describe anteriormente, está soportado de forma giratoria dentro de la caja de transmisión 208. El tercer eje de accionamiento giratorio proximal 216 incluye una parte de extremo proximal no circular o con forma, configurada para la conexión con el tercer manguito de conexión 222 que está conectado al respectivo tercer conector 122 del dispositivo quirúrgico 100. El tercer eje de accionamiento giratorio proximal 216 incluye un engranaje recto 216a enchavetado en un extremo distal del mismo. Un engranaje recto de marcha atrás 264 acopla el engranaje recto 216a del tercer eje de accionamiento giratorio proximal 216 a los dientes de engranaje 266a de la corona dentada 266.

20 En funcionamiento, como se muestra en las FIGS. 5-8, cuando el tercer eje de accionamiento giratorio proximal 216 gira debido a una rotación del tercer manguito de conexión 222, como resultado de la rotación del tercer conector de accionamiento 122 del dispositivo quirúrgico 100, el engranaje recto 216a del tercer eje de accionamiento giratorio proximal 216 engrana la marcha atrás 264 provocando el giro de la marcha atrás 264. Cuando la marcha atrás 264 gira, la corona dentada 266 también gira haciendo que gire la caja de transmisión 208. Cuando se gira la caja de transmisión 208, el cuerpo tubular 210 gira alrededor del eje longitudinal "X" del conjunto de eje 200. Cuando gira el cuerpo tubular 210, el efector de extremo 400, que está conectado a la carcasa de cuello distal 236 del conjunto de cuello de articulación 230 del conjunto de eje 200, también se hace girar alrededor de un eje longitudinal del conjunto de eje 200.

25 Volviendo ahora a las FIGS. 5, 6, 9 y 10A-13, el conjunto de cuello de articulación 230 se muestra y describe. El conjunto de cuello de articulación 230 incluye una carcasa de cuello proximal 232; y una carcasa de cuello distal 236 conectada de manera giratoria a y que se extiende distalmente desde la carcasa de cuello proximal 232 por un pivote 234. El pivote 234 define un eje de pivote "P" (véanse las FIGS. 9 y 11 a 13) que está orientado de forma ortogonal al eje longitudinal "X" y que se extiende a través del eje longitudinal "X".

30 El conjunto de cuello de articulación 230 incluye un tren de engranajes 238 que tiene un engranaje cónico primero o proximal 238a soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello proximal 232, un engranaje cónico segundo o intermedio 238b soportado en el pivote 234 y engranado con el primer engranaje cónico 238a, y un engranaje cónico tercero o distal 238c soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello distal 236 y engranado con el engranaje cónico segundo o intermedio 238b. Se contempla que cada engranaje cónico primero o proximal 238a y el engranaje cónico tercero o distal 238c compartan un eje común de rotación que es coincidente o coaxial con el eje longitudinal central "X" del conjunto de eje 200, cuando el conjunto de cuello de articulación 230 está en un estado no articulado.

35 El engranaje cónico primero o proximal 238a se acopla de forma no giratoria a la parte de extremo distal 214b del segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214. De esta manera, cuando se gira el segundo eje de accionamiento giratorio proximal 214, como se describió anteriormente, dicha rotación se transmite al engranaje cónico primero o proximal 238a.

40 El engranaje cónico tercero o distal 238c incluye un engranaje recto 238d conectado de forma no giratoria al mismo a través de un eje de rotación o pasador 238e. De esta manera, cuando gira el engranaje cónico primero o proximal 238a, como se describió anteriormente, dicha rotación se transmite al engranaje cónico segundo o intermedio 238b y, a su vez, al engranaje cónico tercero o distal 238c. Cuando se gira el engranaje cónico tercero o distal 238c, dicha rotación se transmite al engranaje recto 238d debido a la interconexión de forma no giratoria por el eje o pasador 238e.

45 Aunque el tren de engranajes 238 se ha mostrado y descrito usando engranajes cónicos, se contempla que el tren de engranajes 238 puede incluir al menos un engranaje frontal o similar para lograr el propósito previsto de transferir la rotación a través de un punto de pivote.

5 Como se ve en las FIGS. 5, 6, 9 y 10A-13, la parte de cuello distal 236 del conjunto de cuello de articulación 230 soporta de forma giratoria un par de engranajes de salida 239a, 239b, cada uno de ellos engranado con el engranaje recto 238d. Cada engranaje de salida 239a, 239b define una toma de acoplamiento 239a₁, 239b₁ respectiva. De esta manera, cuando se gira el engranaje recto 238d, como se describió anteriormente, dicha rotación se transmite a los dos engranajes de salida 239a, 239b. Cada toma de acoplamiento 239a₁, 239b₁ está configurada y dimensionada para recibir selectivamente una cabeza proximal 426a de un eje de accionamiento 426 del efector de extremo 400, como se describirá con mayor detalle a continuación. Por otra parte, los engranajes de salida 239a, 239b están dispuestos para tener ejes de rotación que son paralelos al eje longitudinal "X" y que están dispuestos sustancialmente a 90 ° uno con respecto al otro, o cualquier otra separación angular apropiada o deseada el uno del otro.

10 El conjunto de cuello de articulación 230 incluye una biela de articulación 241 que tiene un extremo proximal 241a conectado de manera giratoria al extremo distal 248b de la barra de articulación 248. Un extremo distal 241b de la biela de articulación 241 está conectado de manera giratoria a la carcasa de cuello distal 236, en un lugar desplazado una distancia transversal con respecto al eje longitudinal "X".

15 La carcasa de cuello proximal 232 define una superficie distal biselada 232a, y la carcasa de cuello distal 236 define una superficie proximal biselada 236a. En un modo de realización, las superficies biseladas 232a, 236a están en relación yuxtapuesta entre sí. En uso, cuando el efector de extremo 400 se acciona a una orientación fuera del eje, como se describirá con mayor detalle a continuación, las superficies biseladas 232a, 236a de la carcasa de cuello proximal 232 y la carcasa de cuello distal 236 se aproximan una hacia la otra. Convenientemente, cada superficie biselada 232a, 236a tiene un ángulo de aproximadamente 45 ° con respecto al eje longitudinal "X". Específicamente, la superficie biselada 232a de la carcasa de cuello proximal 232 tiene un ángulo de aproximadamente (-) 45 ° con respecto al eje longitudinal "X", mientras que la superficie biselada 236a de la carcasa de cuello distal 236 tiene un ángulo de aproximadamente (+) 45 ° con respecto al eje longitudinal "X". De esta manera, cuando el efector de extremo 400 se acciona a una orientación máxima fuera del eje, como se ve en las FIGS. 17, 23 y 24, el efector de extremo 400 se orienta a aproximadamente 90 ° con respecto al eje longitudinal "X". En uso, el efector de extremo 400 se puede orientar en cualquier orientación angular de entre aproximadamente 0 ° y 90 ° con respecto al eje longitudinal "X", según sea necesario o se desee, tal como, por ejemplo, aproximadamente 45 °.

20 De acuerdo con la presente divulgación, la carcasa de cuello distal 236 puede girar en una dirección única con respecto a la carcasa de cuello proximal 232.

25 Como se ve en las FIGS. 4-6 y 9, el conjunto de cuello de articulación 230 incluye una protección 243 sujeta a la biela de articulación 240. La protección 243 funciona para proteger al usuario y al paciente del tren de engranajes 238.

30 El conjunto de cuello de articulación 230 incluye además, como se ve en las FIGS. 5, 6, 9, 10A y 17A-17C, un punto de conexión distal 250 soportado y/o acoplado en un extremo distal de la carcasa de cuello distal 236. El punto de conexión 250 soporta de forma giratoria los dos engranajes de salida 239a, 239b. En un modo de realización, y como se muestra en las FIGS. 17A-17C, el punto de conexión 250 define un par de superficies en ángulo 252a, 252b diametralmente opuestas. Cada superficie en ángulo 252a, 252b se extiende en una dirección radialmente hacia fuera y en una dirección distal transversal con respecto a un eje central del conjunto de eje 200.

35 El conjunto de eje 200, como se ve en las FIGS. 4-8, 10A-10D y 14-17C, incluye un conjunto de liberación 280 al menos parcialmente soportado en/sobre el punto de conexión 250. El conjunto de liberación 280 incluye un par de bloques de levas 281a, 281b, cada uno asociado operativamente a una superficie en ángulo 252a, 252b respectiva del punto de conexión 250. El conjunto de liberación 280 incluye además un par de pasadores de conexión 282a, 282b, cada uno conectado y sujeto a los respectivos bloques de levas 281a, 281b. Cada pasador de conexión 282a, 282b está dimensionado para extenderse desde el respectivo bloque de levas 281a, 281b y radialmente a través del punto de conexión 250. Específicamente, cada pasador de conexión 282a, 282b incluye una punta que se proyecta radialmente hacia fuera desde el punto de conexión 250, cuando el conjunto de liberación 280 está en un estado no accionado.

40 El conjunto de liberación 280 incluye además una palanca de liberación 285 en forma de un resorte de lámina que define un elemento de impulsión interpuesto entre los bloques de levas 281a, 281b y que funciona para mantener o forzar los bloques de levas 281a, 281b en acoplamiento o contacto con la respectiva superficie en ángulo 252a, 252b del punto de conexión 250. La palanca de liberación 285 incluye un par de extremos 285a, 285b fijados a un bloque de levas 281a, 281b respectivo, y un extremo libre 285c que se proyecta radialmente desde el eje definido por los pasadores de conexión 282a, 282b.

45 El conjunto de liberación 280 incluye una configuración primera o de conexión en la que una punta de cada pasador de conexión 282a, 282b se proyecta radialmente hacia fuera desde el punto de conexión 250, y una configuración segunda o de liberación en la que la punta de cada pasador de conexión 282a, 282b está al menos parcialmente retirada o retraída en el punto de conexión 250.

En uso, y como se muestra en las FIGS. 17A-17C, con el fin de accionar el conjunto de liberación 280 desde la primera configuración a la segunda configuración, la palanca de liberación 285 es accionada para girar la palanca de liberación 285 alrededor del eje definido por los pasadores de conexión 282a, 282b. Cuando se acciona la palanca de liberación 285, los bloques de levas 281a, 281b se giran con respecto a la respectiva superficie en ángulo 252a, 252b del punto de conexión 250 forzando así los respectivos pasadores de conexión 282a, 282b radialmente hacia dentro, y desviando o comprimiendo la parte de resorte de lámina de la palanca de liberación 285. Tras el accionamiento de la palanca de liberación 285, en una liberación de la misma, el resorte de lámina descomprime y fuerza los bloques de levas 281a, 281b contra la respectiva superficie en ángulo 252a, 252b del punto de conexión 250, haciendo que los bloques de levas 281a, 281b vuelvan a una posición no girada y tenga como resultado que los pasadores de conexión 282a, 282b se vuelvan a extender radialmente hacia fuera desde el punto de conexión 250.

En un modo de realización alternativo de un conjunto de liberación 280a, como se ve en la FIG. 10B, la palanca de liberación de resorte de lámina 285 del conjunto de liberación 280 puede ser reemplazada por un elemento de impulsión 284a y palanca de liberación 284b separados.

El conjunto de liberación 280 también incluye una palanca de liberación 285 conectada a al menos un bloque de levas 281a, 281b. En el presente modo de realización, la palanca de liberación 285 se extiende en una dirección transversal a un eje definido por los pasadores de conexión 282a, 282b.

En otro modo de realización, como se muestra en la FIG. 10D, otro conjunto de liberación 280b alternativo puede incluir una palanca de liberación elástica a modo de cable 284c que incluye un par de brazos 284c₁, 284c₂ dispuestos sustancialmente en forma de V o en forma de Ω y un par de pasadores de conexión 282a₁, 282b₁ que se extienden desde un brazo 284c₁, 284c₂ respectivo. La palanca de liberación 284c del conjunto de liberación 280b coopera con superficies de leva 252a₁, 252b₁ de forma particular del punto de conexión 250.

En uso, con el fin de accionar el conjunto de liberación 280b de una primera configuración a una segunda configuración, la palanca de liberación 284c se acciona para girar los brazos 284c₁, 284c₂ alrededor de un eje definido por los pasadores de conexión 282a₁, 282b₁. Cuando se acciona la palanca de liberación 284c, los brazos 284c₁, 284c₂ acoplan las respectivas superficies en ángulo 252a₁, 252b₁ del punto de conexión 250 forzando así los respectivos brazos 284c₁, 284c₂ y por lo tanto los pasadores de conexión 282a₁, 282b₁ radialmente hacia dentro, y desviando o comprimiendo los brazos 284c₁, 284c₂ uno hacia el otro. Tras el accionamiento de la palanca de liberación 284c, cuando se libera la misma, los brazos 284c₁, 284c₂ descomprimen y fuerzan los pasadores de conexión 282a₁, 282b₁ radialmente hacia fuera desde el punto de conexión 250.

Volviendo ahora a las FIGS. 14-17, el conjunto de liberación 280 incluye un cable de liberación 286 que se extiende a través del conjunto de cuello de articulación 230 y el cuerpo tubular 210 del conjunto de eje 200. Específicamente, el cable de liberación 286 incluye un extremo distal conectado a un extremo libre 285c de la palanca de liberación 285. El cable de liberación 286 también incluye un extremo proximal conectado a un botón de liberación 287 que está soportado de forma deslizante en la caja de transmisión 208. El botón de liberación 287 incluye una primera posición en la que el conjunto de liberación 280 no está accionado, como se describió anteriormente, y al menos una segunda posición en la que el botón de liberación 287 tira del cable de liberación 286 en una dirección proximal para accionar el conjunto de liberación 280.

El conjunto de liberación 280 incluye además un conjunto de eliminación de holgura 288 que incluye un resorte 288a, o similar, asociado al cable de liberación 286. El resorte de eliminación de holgura 288a funciona para compensar cualquier holgura o estiramiento que pueda ocurrir en el cable de liberación 286 con el tiempo y después de cualquier número de usos, o cuando el conjunto de cuello de articulación 230 está en una configuración articulada. En particular, el conjunto de eliminación de holgura 288 incluye además un cilindro 288b en el que se extiende un extremo proximal del cable de liberación 286. El botón de liberación 287 está conectado a un cilindro 288b de manera que el movimiento axial del botón de liberación 287 tiene como resultado un movimiento axial concomitante del cilindro 288b. El resorte de eliminación de holgura 288a está soportado en el cilindro 288b. El extremo proximal del cable de liberación 286 se extiende a través del resorte de eliminación de holgura 288a y se tapa con un tapón 288c conectado de forma fija al mismo. Convenientemente, el resorte de eliminación de holgura 288a es un muelle en espiral o similar.

Como se ve en las FIGS. 3 y 8, el conjunto de eje 200 incluye un par de clavijas de contacto eléctrico 290a, 290b para la conexión eléctrica a un correspondiente enchufe eléctrico 190a, 190b dispuesto en la parte de conexión 108a del dispositivo quirúrgico 100. Los contactos eléctricos 290a, 290b sirven para permitir la calibración y la comunicación de la información del ciclo de vida necesaria a la placa de circuito del dispositivo quirúrgico 100 a través de los enchufes eléctricos 190a, 190b que están conectados eléctricamente a la placa de circuito. El conjunto de eje 200 incluye además una placa de circuito 292 soportada en la caja de transmisión 208 y que está en comunicación eléctrica con las clavijas de contacto eléctrico 290a, 290b. De acuerdo con la presente divulgación, el conjunto de eje 200 o la placa de circuito 292 incluyen un botón 294 (véanse las FIGS. 7 y 8), que funciona a modo de un giroscopio, sensores de efecto Hall o similares, para comunicarse con el instrumento quirúrgico 100 y proporcionar al instrumento quirúrgico 100 una indicación de cuándo el conjunto de eje no gira (es decir, en una posición o configuración de inicio o recta). De esta manera, el botón 294 funciona para inhibir los casos de rotación excesiva del conjunto de eje 200.

Volviendo ahora a las FIGS. 18 a 24, se ofrece una descripción detallada de la construcción y el funcionamiento del efector de extremo 400.

El efector de extremo 400 puede estar configurado y adaptado para aplicar una pluralidad de filas lineales de elementos de sujeción, que en los modos de realización pueden ser de varios tamaños, y que, en ciertos modos de realización pueden tener varias longitudes o filas, por ejemplo, aproximadamente 30, 45 y 60 mm de longitud.

Como se ve en las FIGS. 1 y 18-24, el efector de extremo 400 incluye una parte de montaje 420 que tiene un elemento de acoplamiento 422 configurado para la conexión selectiva a la carcasa de cuello distal 236 del conjunto de eje 200. El efector de extremo 400 incluye además un conjunto de mandíbula 430 conectado a y que se extiende distalmente desde la parte de montaje 420. El conjunto de mandíbula 430 incluye una mandíbula inferior 432 conectada de forma giratoria a la parte de montaje 420 y que está configurada para soportar de forma selectiva un conjunto de cartucho en el mismo, y una mandíbula superior 442 fijada a la parte de montaje 420 y que es móvil, en relación con la mandíbula inferior 432, entre posiciones de aproximación y separadas.

Como se ve en las FIGS. 20 y 21, el elemento de acoplamiento 422 es sustancialmente cilíndrico e incluye una pared anular posterior o proximal 422a que define una abertura central 422b en el mismo. La pared anular 422a define una superficie interior en ángulo 422c que se extiende radialmente hacia dentro y distalmente desde un borde más proximal. La pared anular 422a define además dos pares de orificios de fijación diametralmente opuestos 422d₁, 422d₂ orientados ortogonalmente entre sí. La abertura central 422b está configurada y dimensionada para recibir el punto de conexión 250 del conjunto de eje 200 en la misma.

En uso, cuando el efector de extremo 400 está conectado o unido al conjunto de eje 200, el efector de extremo 400 se orienta en una primera orientación o una segunda orientación girada aproximadamente 90 °, a lo largo de un eje longitudinal de la misma, con relación a la primera orientación.

Como se ve en la FIG. 21 y la FIG. 23, en la primera orientación, los orificios de fijación 422d₁ están alineados con los pasadores de conexión 282a, 282b del conjunto de liberación 280 del conjunto de eje, y una cabeza proximal 426a de un eje de accionamiento 426 del efector de extremo 400 está alineada con la toma de acoplamiento 239a₁. Así orientado, el efector de extremo 400 se aproxima hacia el conjunto de eje 200 en el que los pasadores de conexión 282a, 282b del conjunto de liberación 280 están dotados de levas radialmente hacia dentro a medida que los pasadores de conexión 282a, 282b acoplan la superficie interior en ángulo 422c del elemento de acoplamiento hasta que los pasadores de conexión 282a, 282b se alinean con los orificios de fijación 422d₁, con lo cual los pasadores de conexión 282a, 282b se liberan para saltar radialmente hacia fuera en los orificios de fijación 422d₁ para asegurar el efector de extremo 400 al conjunto de eje 200. También, así orientado, cuando el efector de extremo 400 se conecta al conjunto de eje 200, la cabeza proximal 426a del eje de accionamiento 426 del efector de extremo 400 se acopla operativamente con la toma de acoplamiento 239a₁.

En esta primera orientación, como se ve en la FIG. 23, un plano definido entre las superficies de contacto con el tejido de la mandíbula superior 442 y la mandíbula inferior 432 del conjunto de mandíbulas 430 es sustancialmente paralelo al eje de pivote "P" definido por el pivote 234.

Como se ve en las FIGS. 21 y 24, en la segunda orientación, los orificios de fijación 422d₂ están alineados con los pasadores de conexión 282a, 282b del conjunto de liberación 280 del conjunto de eje, y la cabeza proximal 426a del eje de accionamiento 426 del efector de extremo 400 está alineada con la toma de acoplamiento 239b₁. Así orientado, el efector de extremo 400 se aproxima hacia el conjunto de eje 200 en el que los pasadores de conexión 282a, 282b del conjunto de liberación 280 están dotados de levas radialmente hacia dentro a medida que los pasadores de conexión 282a, 282b acoplan la superficie interior en ángulo 422c del elemento de acoplamiento hasta que los pasadores de conexión 282a, 282b se alinean con los orificios de fijación 422d₂, con lo cual los pasadores de conexión 282a, 282b se liberan para saltar radialmente hacia fuera en los orificios de fijación 422d₂ para asegurar el efector de extremo 400 al conjunto de eje 200. También, así orientado, cuando el efector de extremo 400 está conectado al conjunto de eje 200, la cabeza proximal 426a del eje de accionamiento 426 del efector de extremo 400 se acopla operativamente con la toma de acoplamiento 239b₁.

En esta segunda orientación, como se ve en la FIG. 24, un plano definido entre las superficies de contacto con el tejido de la mandíbula superior 442 y la mandíbula inferior 432 del conjunto de mandíbulas 430 es sustancialmente ortogonal al eje de pivote "P" definido por el pivote 234.

Como se ve en la FIG. 19, la mandíbula inferior 432 del conjunto de mandíbulas 430 incluye un tornillo de accionamiento 464 soportado de forma giratoria en el mismo y que se extiende sustancialmente por toda la longitud del mismo. El tornillo de accionamiento 464 incluye un elemento de acoplamiento hembra 464a soportado en un extremo proximal del mismo y que está configurado para la recepción de la cabeza distal 426b de múltiples facetas del eje de accionamiento 426. El tornillo de accionamiento 464 está fijado axial y lateralmente dentro de la mandíbula inferior 432 del conjunto de mandíbulas 430. En funcionamiento, la rotación del eje de accionamiento 426 da como resultado la rotación del tornillo de accionamiento 464.

El efector de extremo 400 incluye una viga de accionamiento 466 soportada de forma deslizante en la mandíbula inferior 432 del conjunto de mandíbulas 430. La viga de accionamiento 466 incluye un perfil de sección transversal

- 5 sustancialmente en forma de I y está configurada para aproximar la mandíbula inferior 432 y la mandíbula superior 442, y para desplazar axialmente un deslizador de accionamiento 418 a través de la mandíbula inferior 432. La viga de accionamiento 466 incluye un puntal de soporte orientado verticalmente; un elemento saliente lateral formado encima del puntal de soporte y configurado para acoplarse y trasladarse con respecto a una superficie de leva exterior de la mandíbula superior 442 para cerrar progresivamente el conjunto de mandíbulas 430; y un pie de retención que tiene un orificio roscado internamente para la conexión a rosca con el tornillo de accionamiento roscado 464. Puesto que la viga de accionamiento 466 no puede girar por el acoplamiento del puntal y/o el elemento de leva con la mandíbula superior 442, cuando gira el tornillo de accionamiento 464, el pie de retención y, a su vez, la viga de accionamiento 466 se trasladan axialmente con respecto a la mandíbula inferior 432.
- 10 En funcionamiento, cuando se gira el tornillo de accionamiento 464, en una primera dirección, para avanzar la viga de accionamiento 466, como se describe anteriormente, la viga de accionamiento 466 avanza en contacto con un deslizador de cuchillo 450 y un deslizador de accionamiento 418 para avanzar distalmente o empujar el deslizador de cuchillo 450 y el deslizador de accionamiento 418 a través del conjunto de cartucho de grapas 410 y la mandíbula inferior 432. El deslizador de cuchillo 450, el deslizador de accionamiento 418 y la viga de accionamiento 466 se desplazan a través de un cuerpo del conjunto de cartucho 410 fijando y seccionando el tejido. El tornillo de accionamiento 464 gira hasta que el deslizador de accionamiento 418, el deslizador de cuchillo 450 y la viga de accionamiento 466 llegan a un extremo más distal del cuerpo del conjunto de cartucho 410 y/o la mandíbula inferior 432, para un disparo completo.
- 15 Después de un disparo completo o parcial, el tornillo de accionamiento 464 gira en una dirección opuesta para retraer la viga de accionamiento 466. El tornillo de accionamiento 464 gira hasta que la viga de accionamiento 466 y el deslizador de cuchillo 450 vuelven a la posición más proximal. Una vez que la viga de accionamiento 466 y el deslizador de cuchillo 450 vuelven a la posición más proximal, la viga de accionamiento 466 se desacopla del deslizador de cuchillo 450, y el conjunto de cartucho de grapas 410 es libre para ser retirado de la mandíbula inferior 432.
- 20 La mandíbula superior 442 del conjunto de mandíbulas 430 funciona como un yunque contra el cual se forman las grapas cuando el deslizador de accionamiento 418 avanza durante un disparo del instrumento quirúrgico 100. En particular, la mandíbula superior 442 incluye una placa de yunque 443, fijada a una carcasa o cubierta 444, en relación yuxtapuesta al conjunto de cartucho de grapas 410. La placa de yunque 443 define una pluralidad de cavidades de formación de grapas (no mostradas), dispuestas en filas que se extienden longitudinalmente que cooperan con las filas de ranuras de retención de grapas (no mostradas) del conjunto de cartucho de grapas 410, cuando el conjunto de cartucho de grapas 410 está dispuesto en la mandíbula inferior 432.
- 25 Se entenderá que pueden hacerse diversas modificaciones en los modos de realización descritos en este documento. Por ejemplo, el instrumento quirúrgico 100 y/o el conjunto de cartucho 410 no necesitan aplicar grapas, sino más bien pueden aplicar dos elementos de sujeción de piezas como se conoce en la técnica. Además, la longitud de la fila lineal de grapas o elementos de sujeción puede ser modificada para satisfacer los requisitos de un procedimiento quirúrgico particular. Por lo tanto, la longitud de la fila lineal de grapas y/o elementos de sujeción dentro de un conjunto de cartucho de grapas puede variar en consecuencia. Por lo tanto, la descripción anterior no debería interpretarse como limitativa, sino meramente como ejemplos de modos de realización preferidos.
- 30
- 35

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de eje (200) para interconectar selectivamente un efector de extremo (400) y una fuente de energía electromecánica, comprendiendo el conjunto de eje:
- un tubo exterior (210);
- 5 un eje de accionamiento giratorio soportado en el mismo;
- una carcasa de cuello proximal (232) soportada en un extremo distal (210b) del tubo exterior;
- una carcasa de cuello distal (236) conectada de manera giratoria a la carcasa de cuello proximal (232), en la que un extremo distal de la carcasa de cuello distal está configurado y adaptado para la conexión operativa con el efector de extremo (400);
- 10 un pivote (234) que interconecta la carcasa de cuello proximal (232) y la carcasa de cuello distal (236); y
- un tren de engranajes (238) soportado en la carcasa de cuello proximal, en el pivote y en la carcasa de cuello distal, en el que el tren de engranajes incluye:
- un engranaje proximal (238a) soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello proximal (232) y acoplado a un extremo distal del eje de accionamiento giratorio;
- 15 un engranaje intermedio (238b) soportado de forma giratoria sobre el pivote (234) y en acoplamiento operativo con el engranaje proximal;
- un engranaje distal (238c) soportado de forma giratoria en la carcasa de cuello distal (236) y en acoplamiento operativo con el engranaje intermedio; y caracterizado por
- 20 un par de engranajes de salida (239a, 239b) soportados de forma giratoria en la carcasa de cuello distal (236) y cada uno en acoplamiento operativo con el engranaje distal, en el que cada engranaje de salida define una toma de acoplamiento (239a₁, 239b₁) cada una configurada para recibir selectivamente el eje de accionamiento del efector de extremo.
2. El conjunto de eje de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una rotación del eje de accionamiento tiene como resultado la rotación de los dos engranajes de salida (239a, 239b), preferentemente en el que el conjunto de eje tiene una configuración recta, y una configuración en ángulo, entre aproximadamente 0 ° y 90 °, en el que la carcasa de cuello distal (236) es giratoria alrededor de un eje de pivote P definido por el pivote (234) a una configuración en ángulo deseada, preferentemente en la que el tren de engranajes (238) transmite la rotación del eje de accionamiento a los dos engranajes de salida cuando el conjunto de eje está en la configuración lineal o la configuración en ángulo.
3. El conjunto de eje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un eje de rotación del engranaje proximal (238a) es coaxial con un eje de rotación del eje de accionamiento, en el que un eje de rotación del engranaje distal (238c) es coaxial con el eje de rotación del eje de accionamiento cuando el conjunto de eje se encuentra en una configuración recta, y en el que un eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida (239a, 239b) es paralelo al eje de rotación del engranaje distal (238c).
4. El conjunto de eje de acuerdo con la reivindicación 3 en el que el eje de rotación del engranaje distal (238c) está orientado de forma ortogonal a un eje de pivote definido por el pivote (234), y en el que el eje de rotación de cada uno de los engranajes de salida (239a, 239b) es paralelo a un eje longitudinal (X) del conjunto de eje y que está dispuesto a aproximadamente 90 ° respecto al otro.
5. El conjunto de eje de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además un conjunto de liberación (280) configurado para el acoplamiento selectivo con el efector de extremo (400) en un extremo distal del conjunto de eje, y pudiéndose accionar desde un extremo proximal del conjunto de eje, preferentemente en el que el conjunto de liberación incluye un par de pasadores de conexión diametralmente opuestos (282a, 282b) soportados en la carcasa de cuello distal (236), en el que el conjunto de liberación incluye:
- un estado accionado en el que los pasadores de conexión se retraen radialmente hacia dentro; y
- 45 un estado no accionado en el que los pasadores de conexión se proyectan radialmente hacia fuera.
6. El conjunto de eje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el conjunto de liberación (280) incluye un botón de liberación (287) soportado cerca de un extremo proximal del tubo exterior, y un cable de liberación (286) que interconecta el botón de liberación y los pasadores de conexión.
7. El conjunto de eje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que un accionamiento del botón de liberación (287) ejerce una fuerza sobre el cable de liberación (286) para accionar los pasadores de conexión desde el estado no
- 50

accionado al estado accionado.

8. El conjunto de eje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:

una barra de articulación (248) soportada al menos parcialmente de manera deslizante en la carcasa de cuello distal (236), incluyendo la barra de articulación:

5 un extremo distal (248b); y

un extremo proximal (248a) conectado operativamente a un eje de accionamiento giratorio; en el que la barra de articulación se está desplazada una distancia radial desde un eje longitudinal central del conjunto de eje; y

10 una biela de articulación (241) que tiene un extremo proximal (241a) conectado de manera giratoria al extremo distal (248b) de la barra de articulación, y un extremo distal (241b) conectado de manera giratoria a la carcasa de cuello distal (236);

en el que el accionamiento de un eje de accionamiento giratorio del dispositivo quirúrgico electromecánico que está conectado a la barra de articulación (248) hace que la barra de articulación se traslade axialmente; y

en el que la traslación axial de la barra de articulación hace que la carcasa de cuello distal (236) gire fuera del eje con respecto a la carcasa de cuello proximal (232).

15 9. Un dispositivo quirúrgico electromecánico, que comprende un efector de extremo (400) configurado para realizar al menos una función, el efector de extremo incluyendo un eje de accionamiento de entrada que sobresale del mismo, y el conjunto de eje (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

20 10. El dispositivo quirúrgico electromecánico de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el efector de extremo incluye una mandíbula superior (442) y una mandíbula inferior (432) que pueden moverse la una respecto a la otra entre las posiciones abierta y cerrada, en el que las superficies de contacto con el tejido de la mandíbula superior y de la mandíbula inferior definen un plano entre las mismas, y en el que el efector de extremo es selectivamente conectable a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en una primera orientación y una segunda orientación.

25 11. El dispositivo quirúrgico electromecánico de acuerdo con la reivindicación 10, en el que en la primera orientación el plano definido por el efector de extremo se orienta sustancialmente de forma ortogonal a un eje de pivote (P) definido por el pivote (234).

12. El dispositivo quirúrgico electromecánico de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que en la segunda orientación el plano definido por el efector de extremo está orientado sustancialmente de forma paralela a un eje de pivote (P) definido por el pivote (234).

30 13. El dispositivo quirúrgico electromecánico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que cuando el efector de extremo (400) está conectado a la carcasa de cuello distal (236) del conjunto de eje (200) en la primera orientación, el eje de accionamiento del efector de extremo se acopla a la toma de acoplamiento (239a₁) del primero del par de engranajes de salida (239a), y/o en el que cuando el efector de extremo está conectado a la carcasa de cuello distal del conjunto de eje en la segunda orientación, el eje de accionamiento del efector de extremo se acopla a la toma de acoplamiento (239b₁) del segundo del par de engranajes de salida (239b).

35 14. El dispositivo quirúrgico electromecánico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el efector de extremo (400) incluye un elemento de acoplamiento (422) definido por una pared anular (422a), y en el que el elemento de acoplamiento define un primer par de orificios de fijación diametralmente opuestos (422d₁) y un segundo par de orificios de fijación diametralmente opuestos (422d₂) en el que el primer par y el segundo par de orificios de fijación están desplazados aproximadamente 90 ° uno respecto al otro.

40 15. El dispositivo quirúrgico electromecánico de acuerdo con la reivindicación 14 cuando incorpora un conjunto de eje de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el primer par y el segundo par de orificios de fijación (422d₁, 422d₂) están configurados para recibir el par de pasadores de conexión (282a, 282b) del conjunto de liberación (280) del conjunto de eje cuando el efector de extremo está conectado al conjunto de eje en una de la primera orientación y la segunda orientación.

45

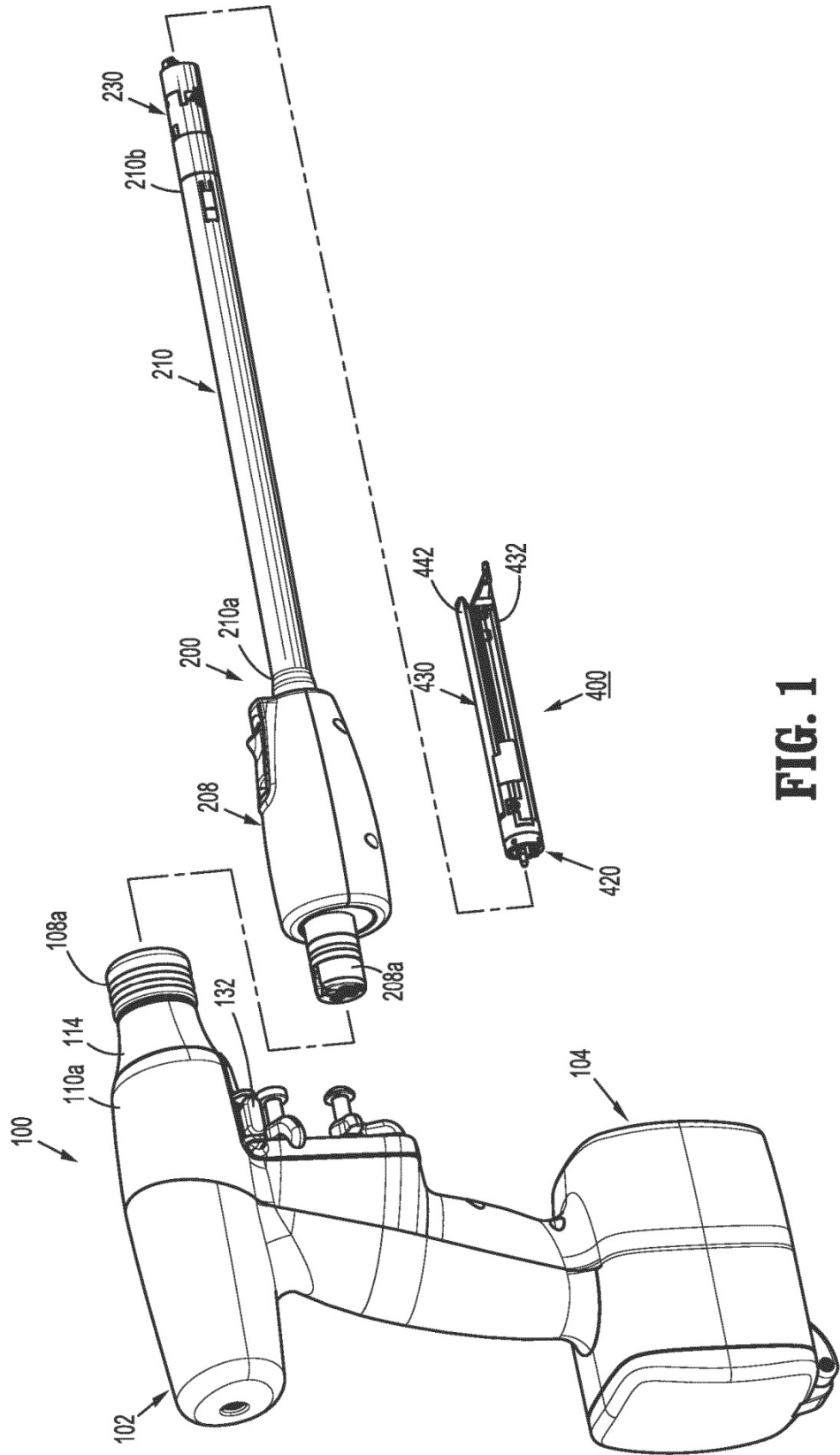


FIG. 1

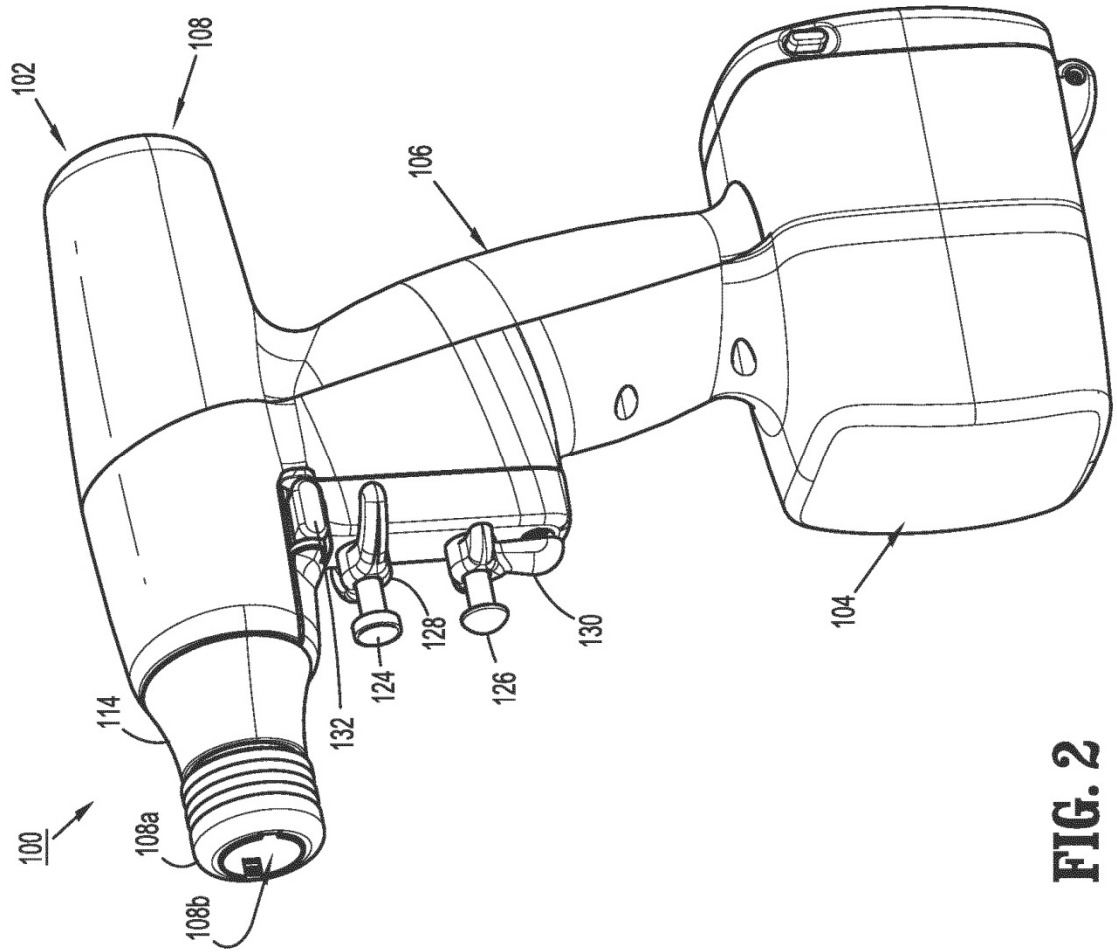


FIG. 2

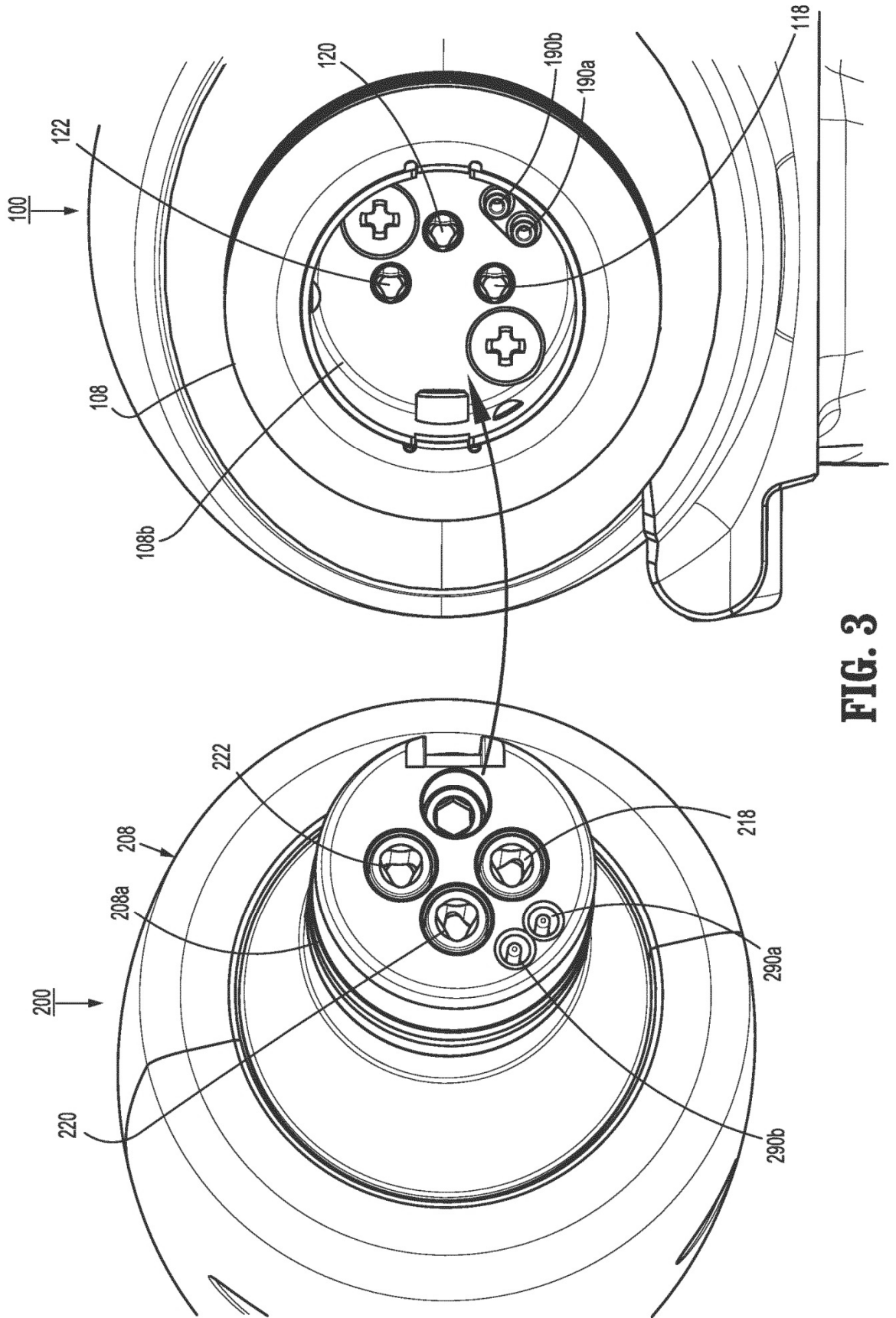


FIG. 3

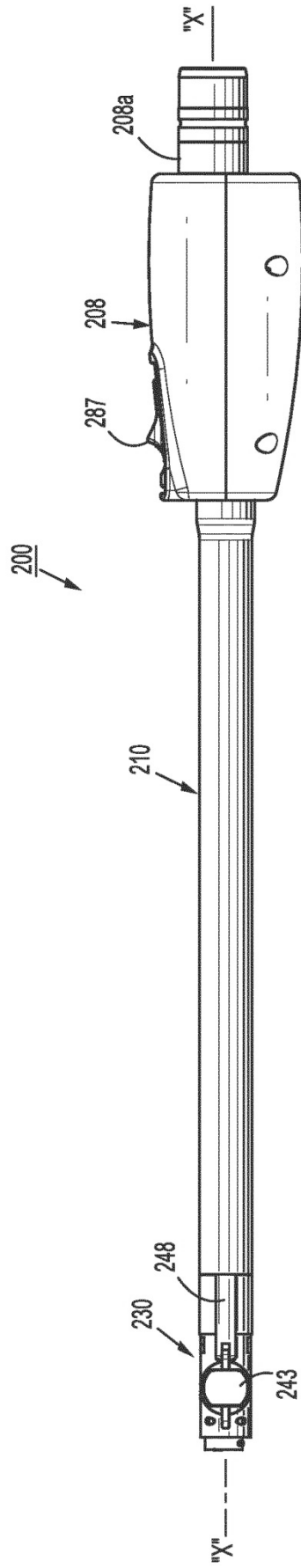
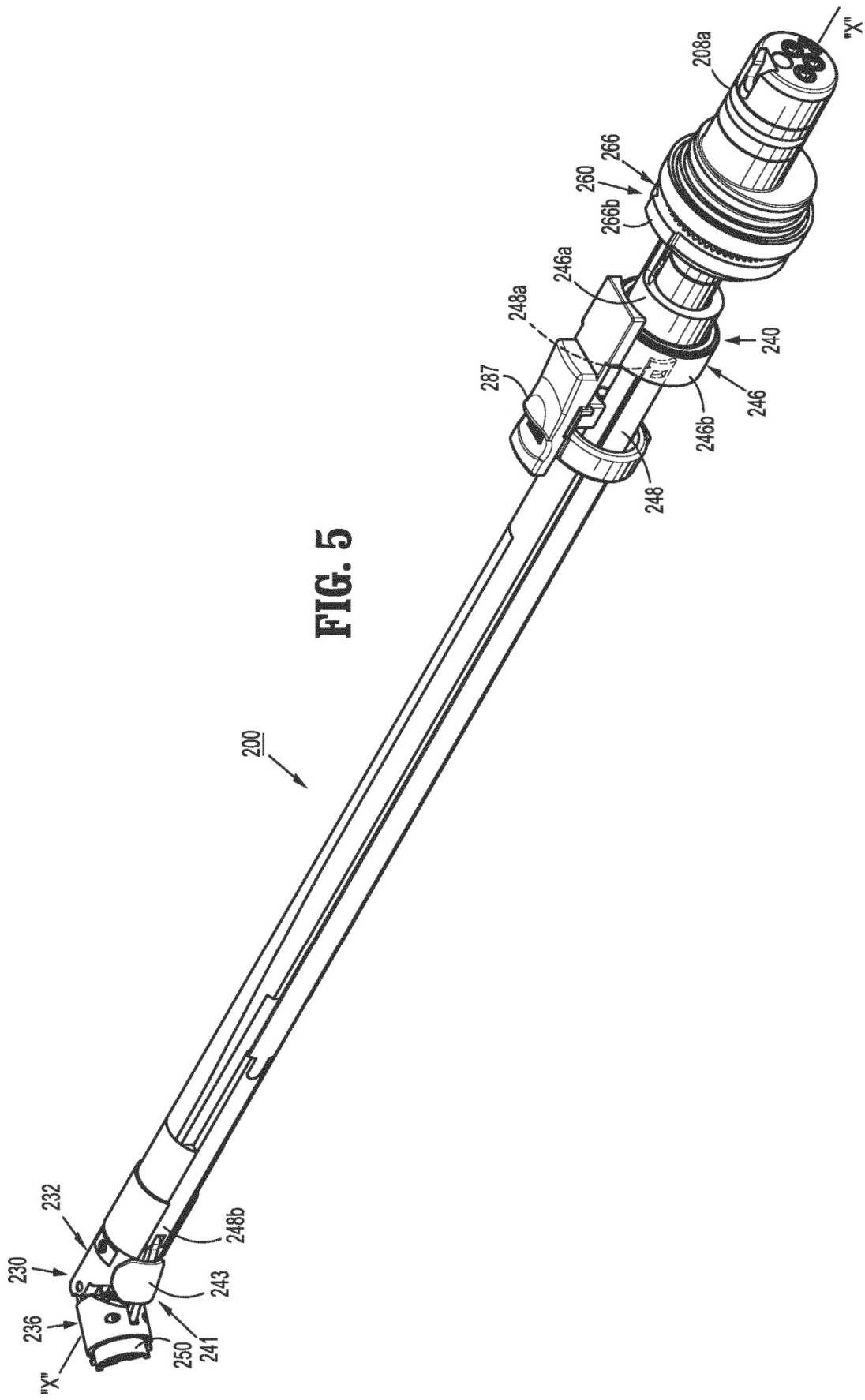


FIG. 4



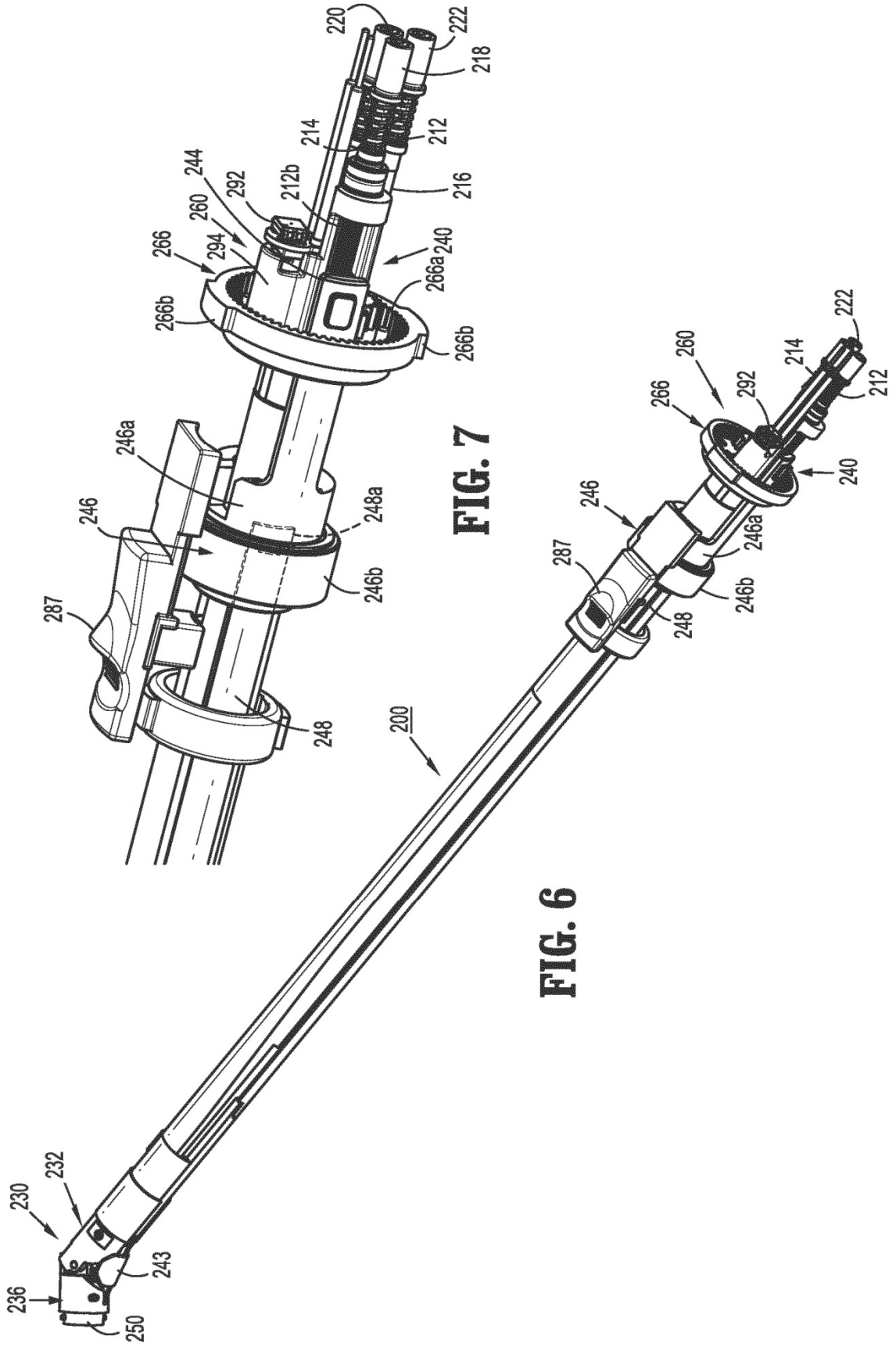


FIG. 7

FIG. 6

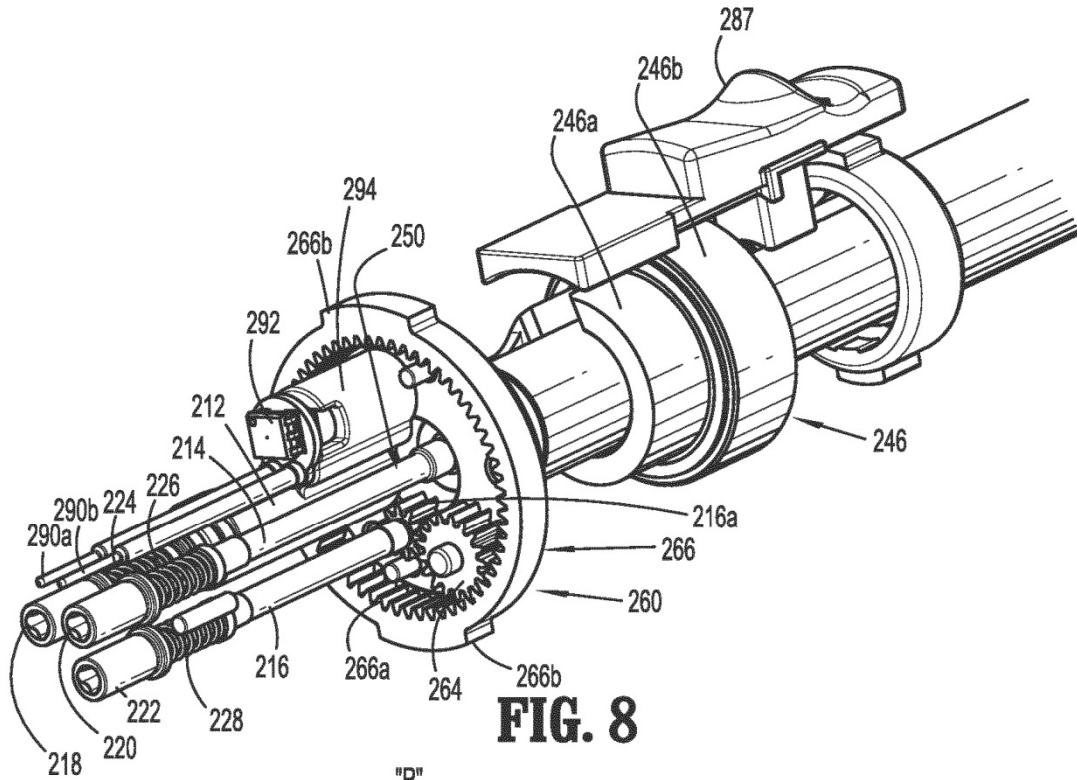


FIG. 8

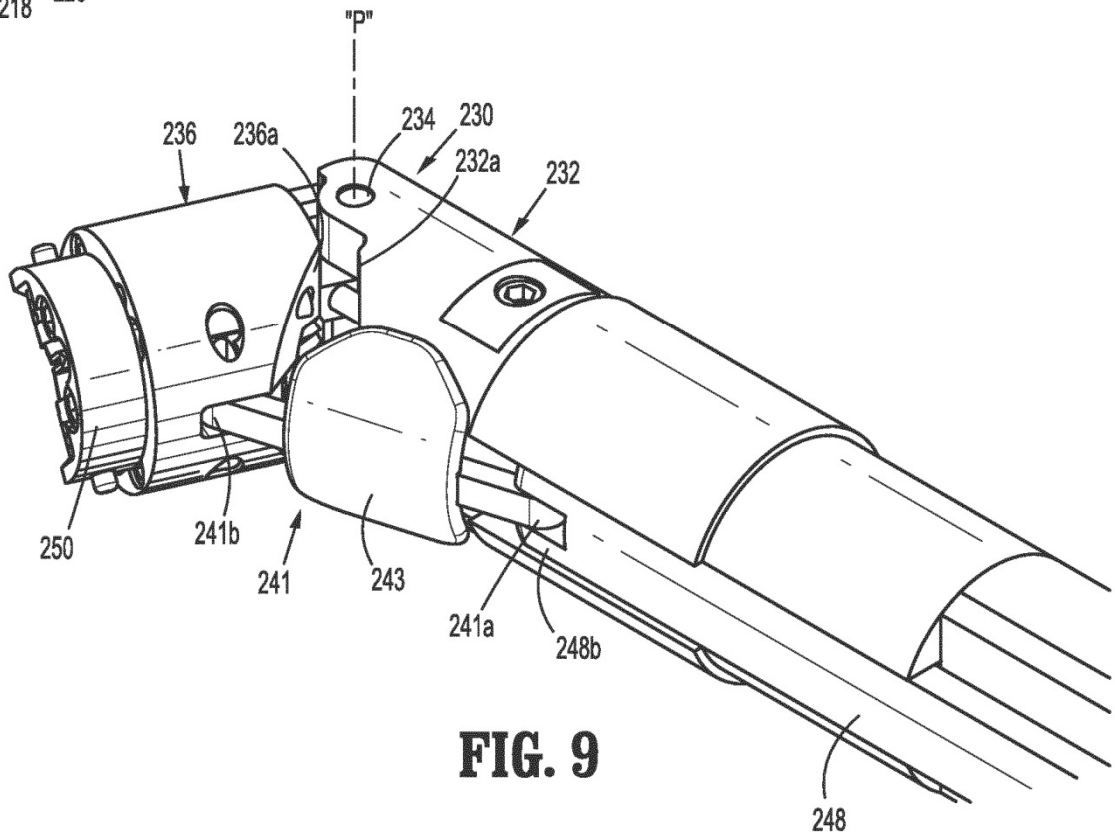


FIG. 9

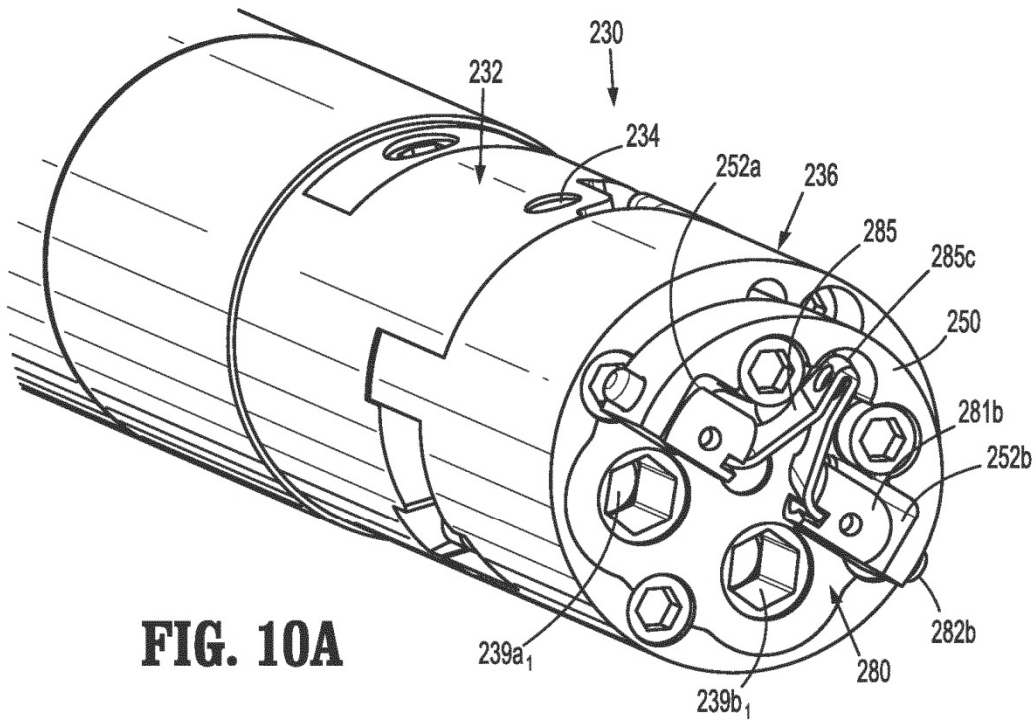


FIG. 10A

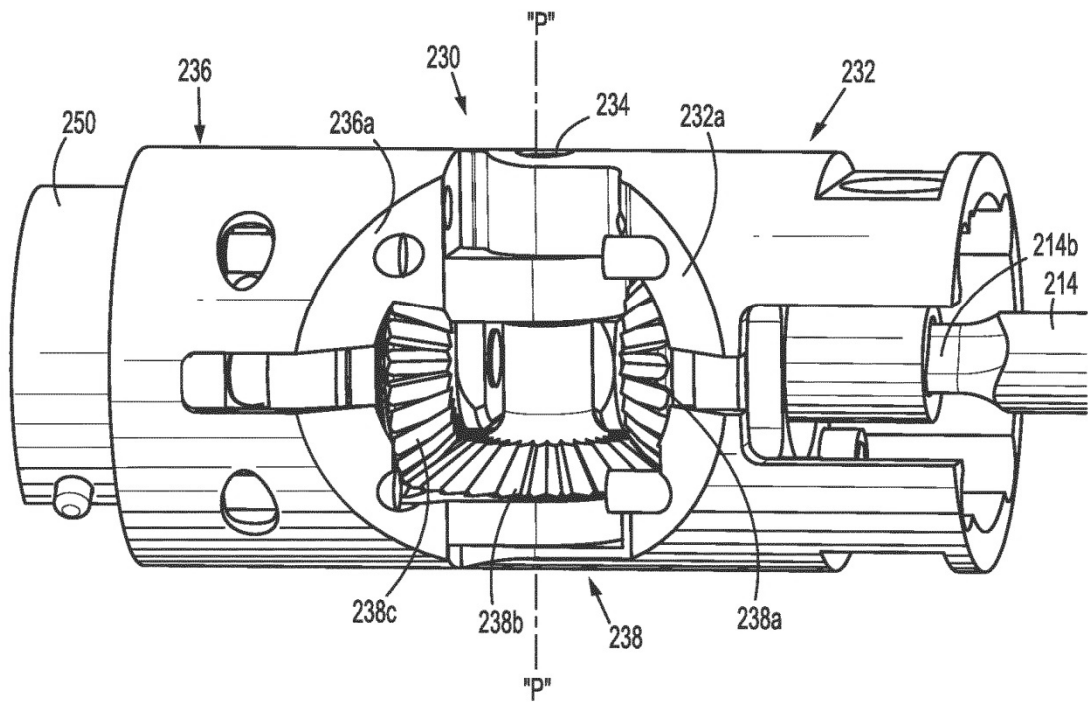


FIG. 11

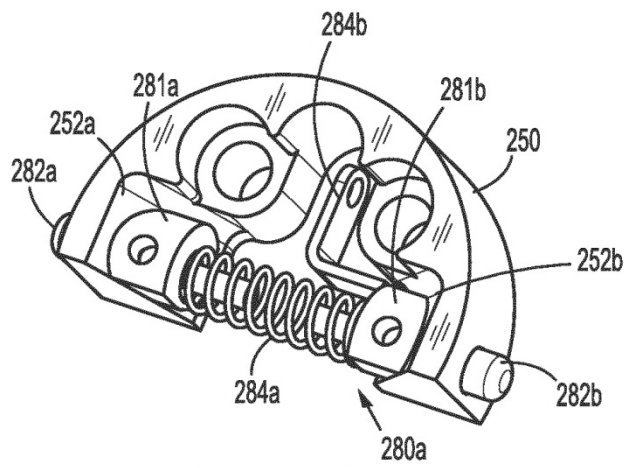


FIG. 10B

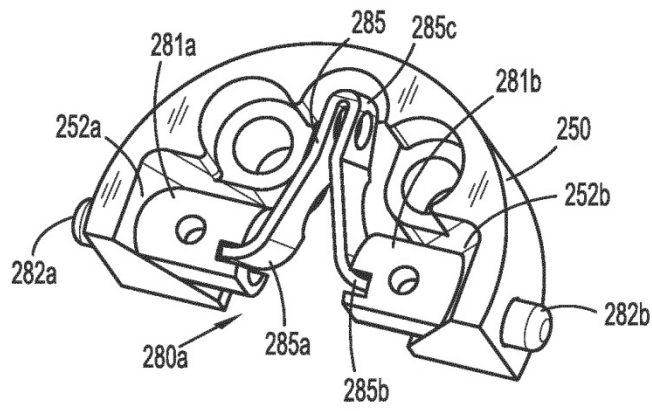


FIG. 10C

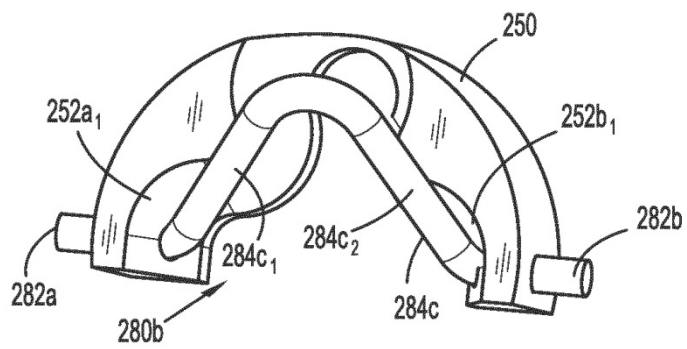
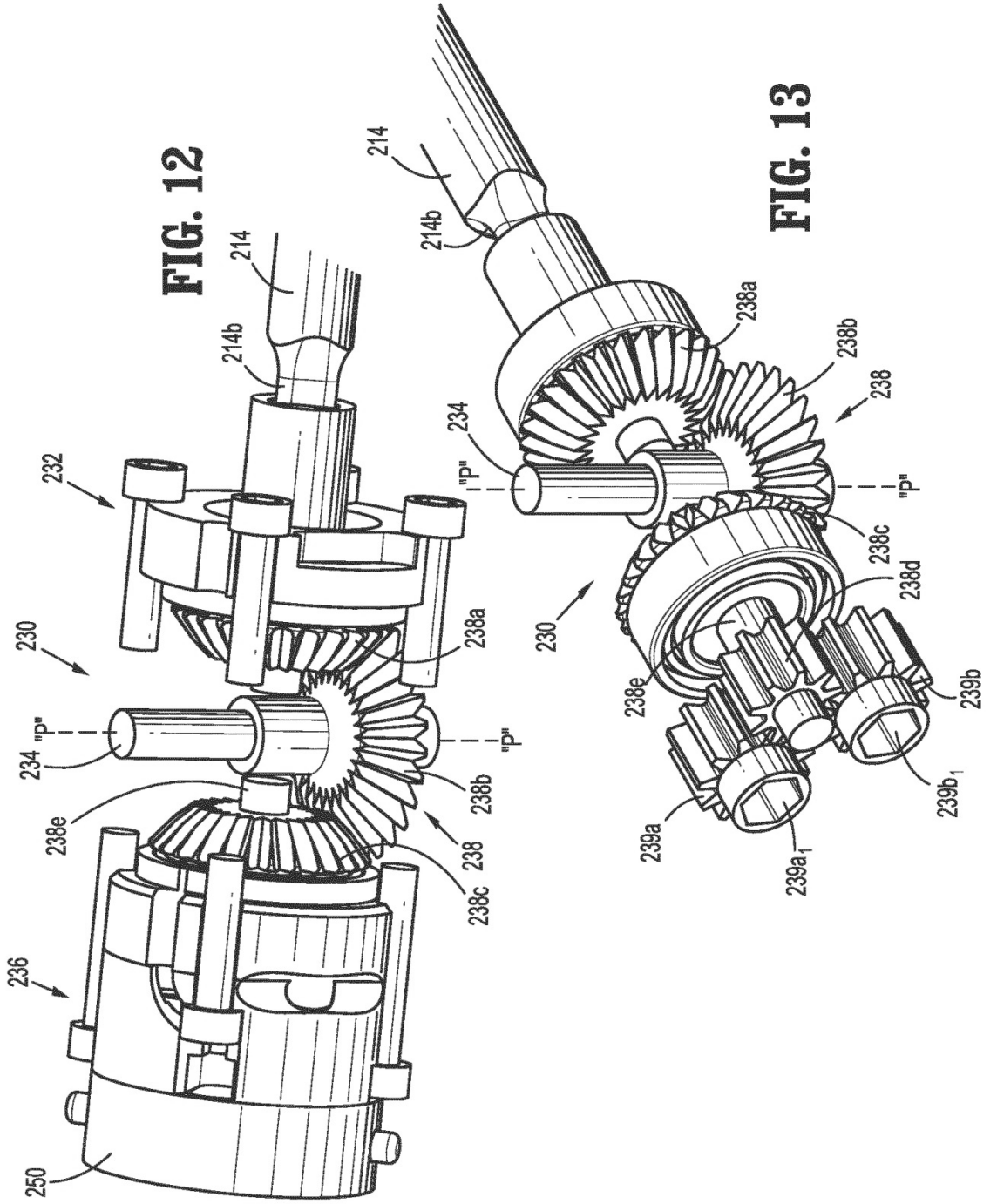
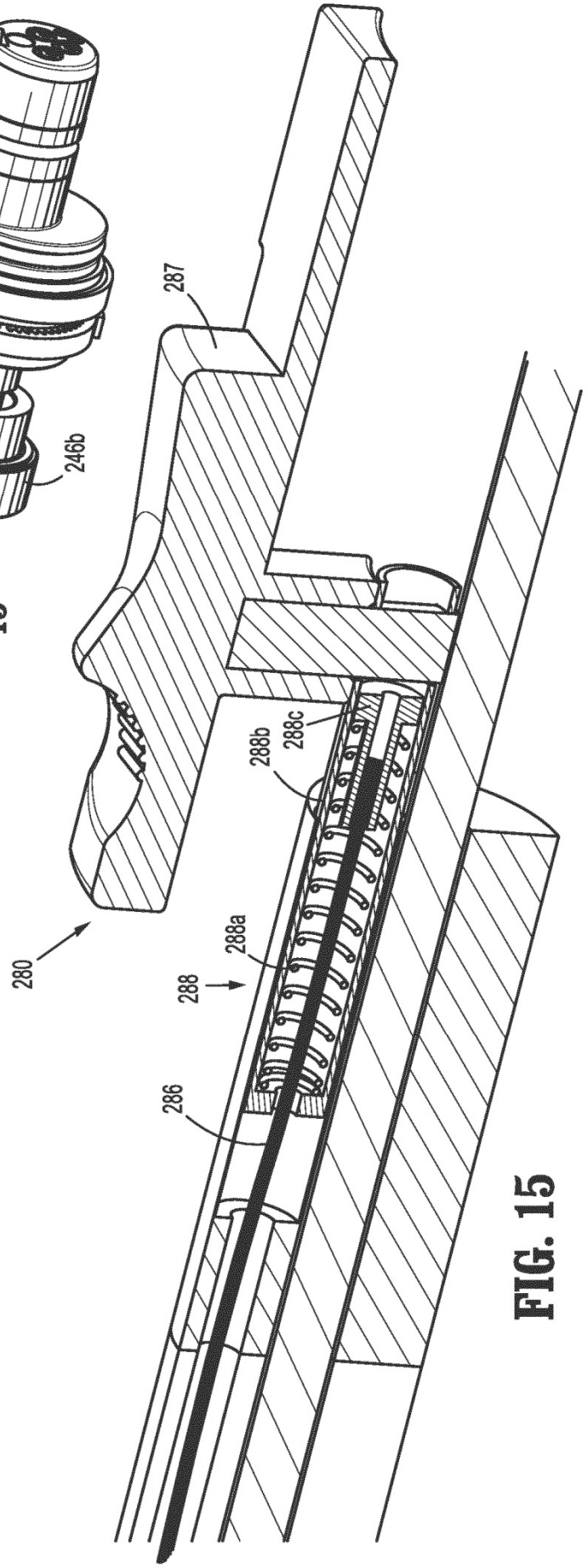
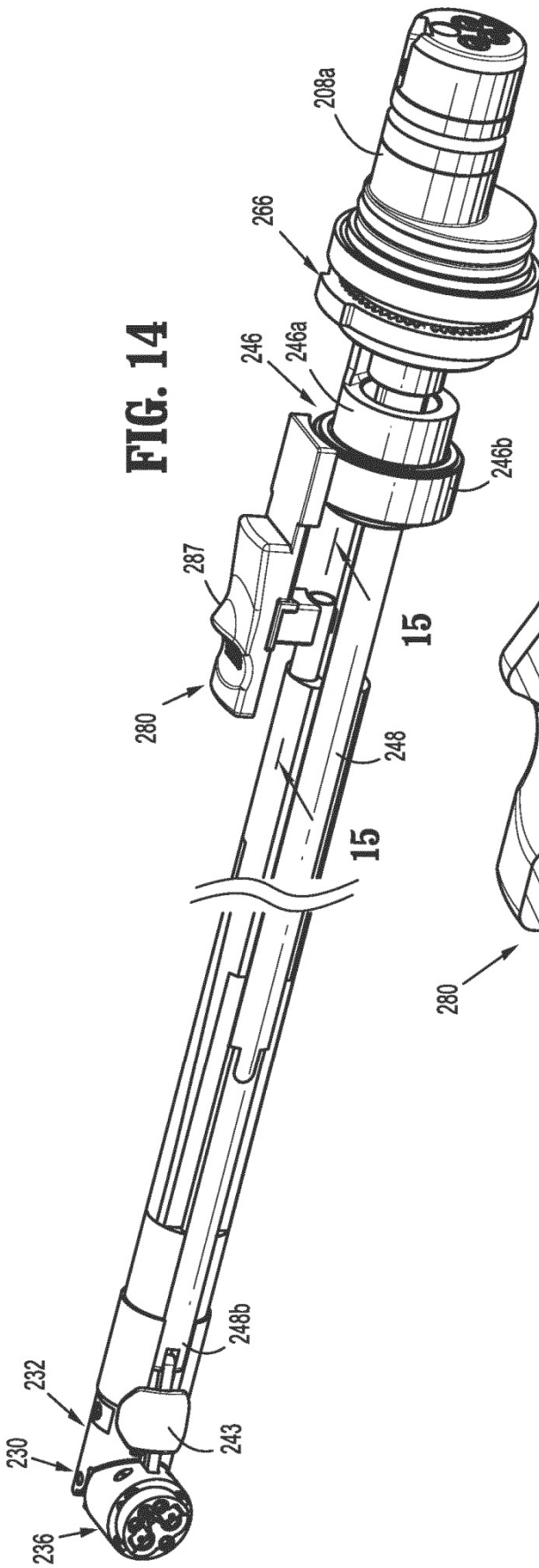


FIG. 10D





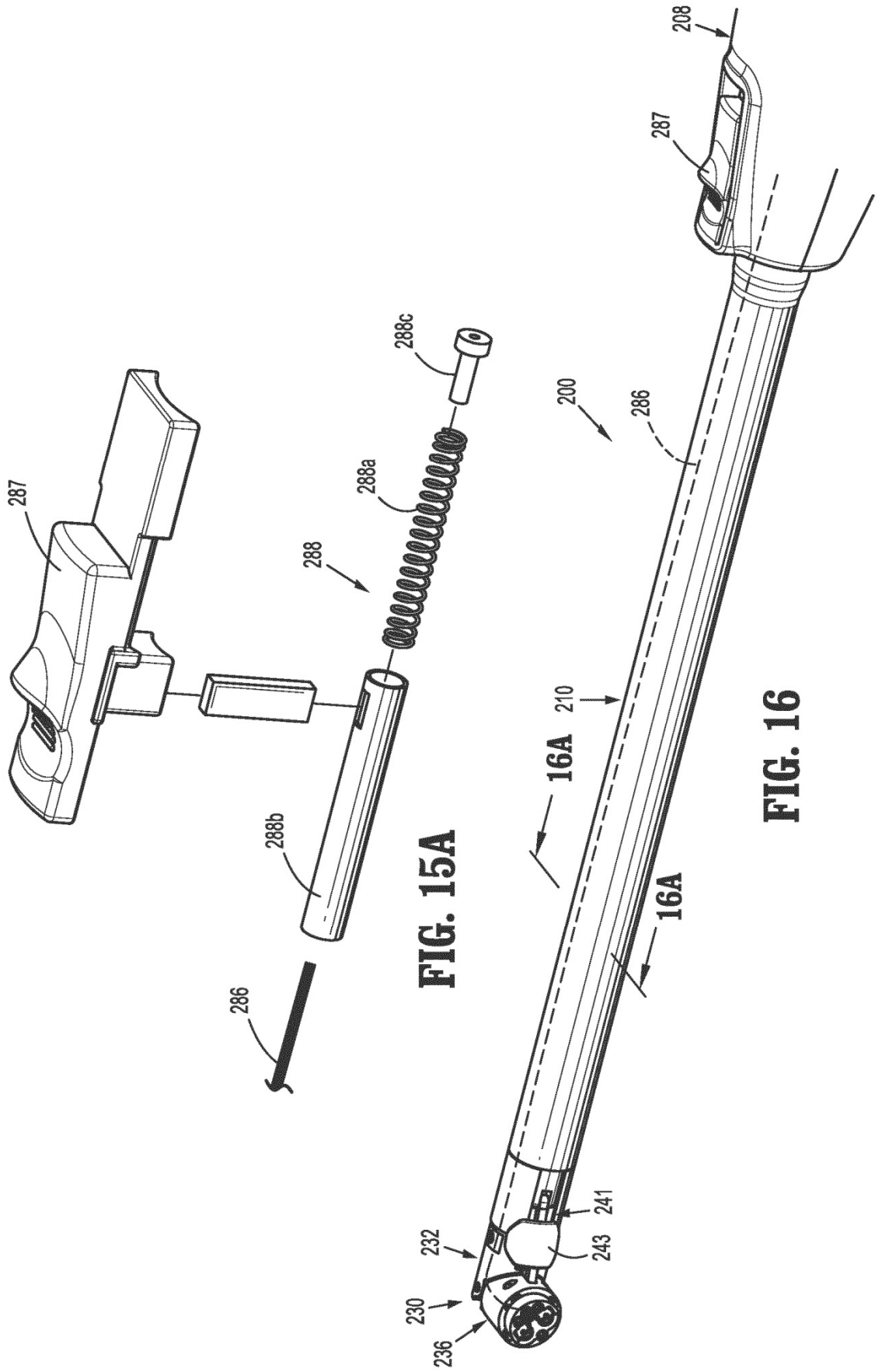


FIG. 15A

FIG. 16

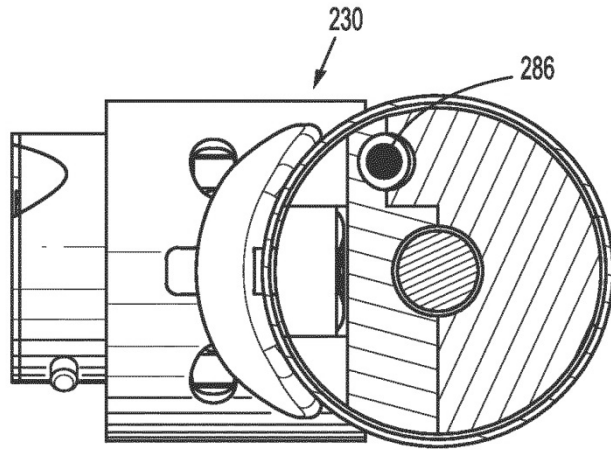


FIG. 16A

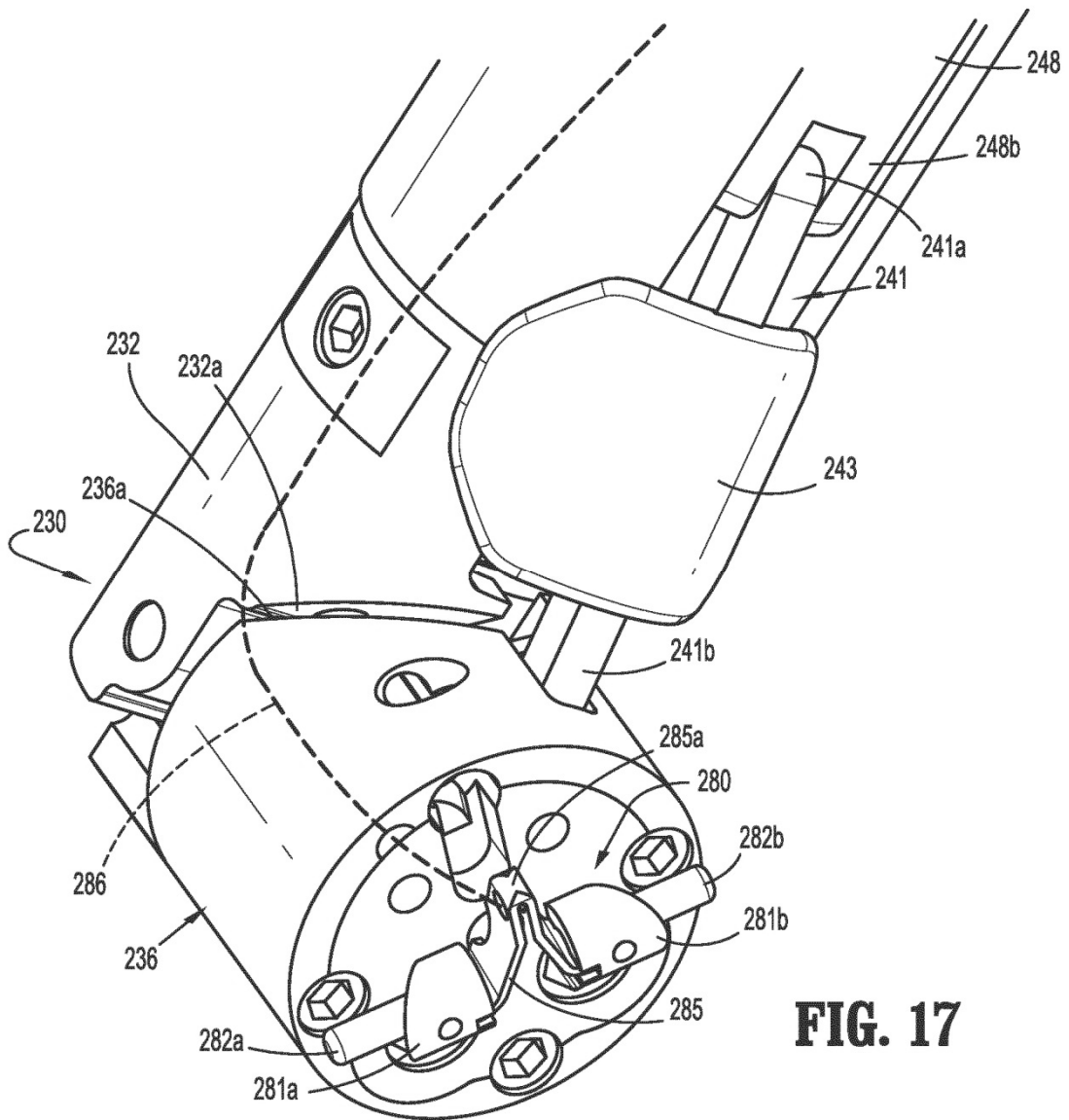
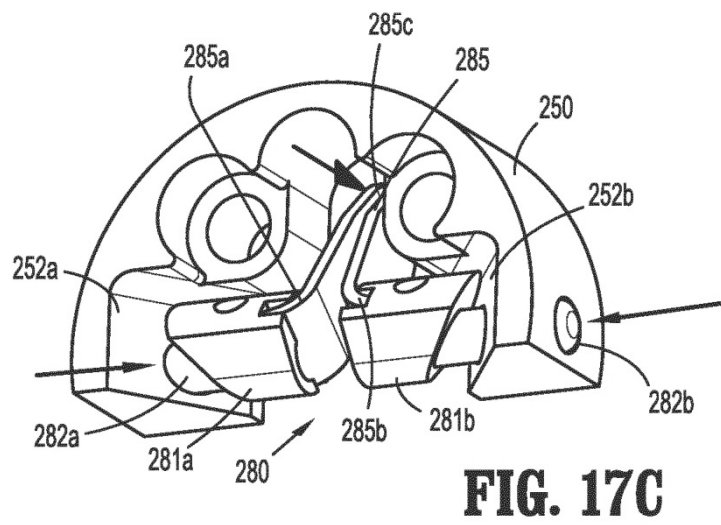
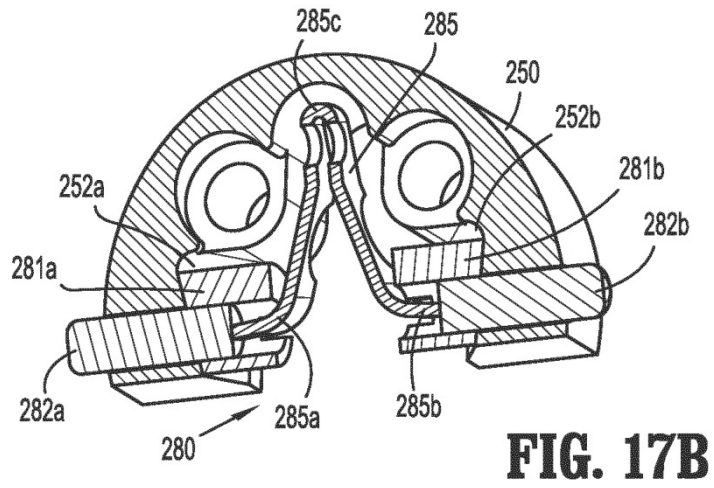
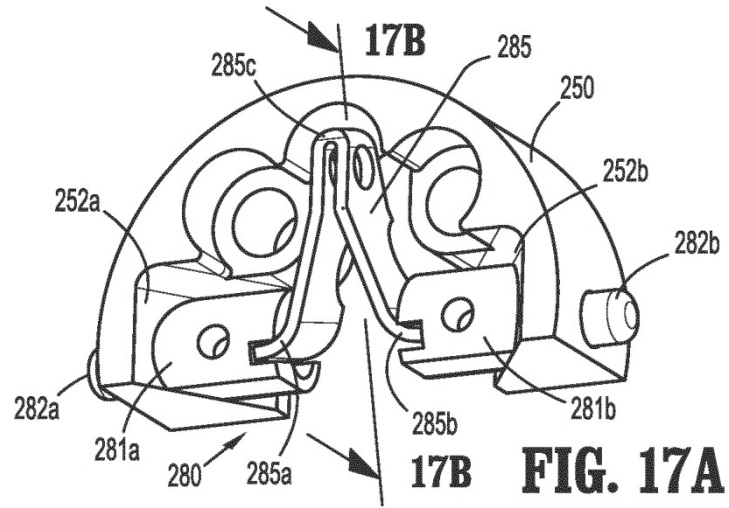


FIG. 17



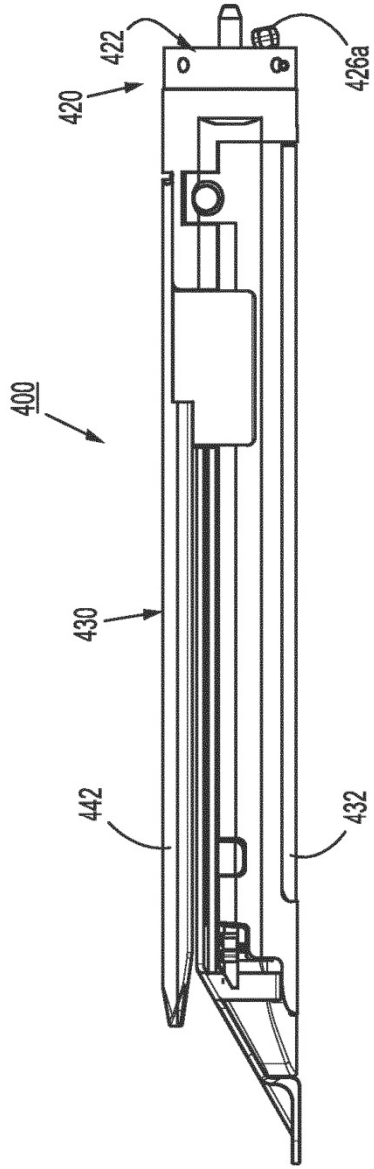


FIG. 18

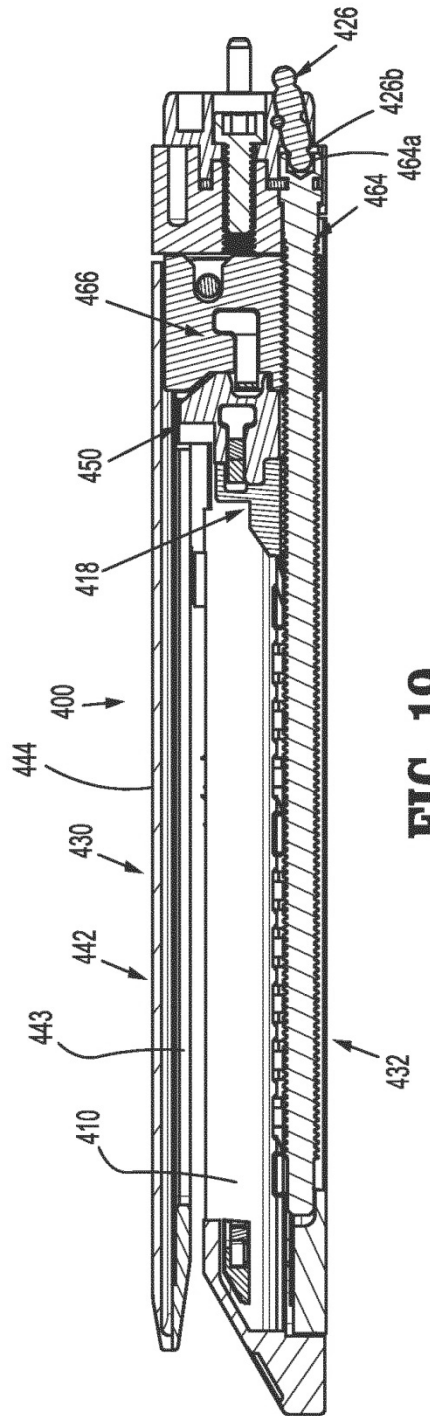


FIG. 19

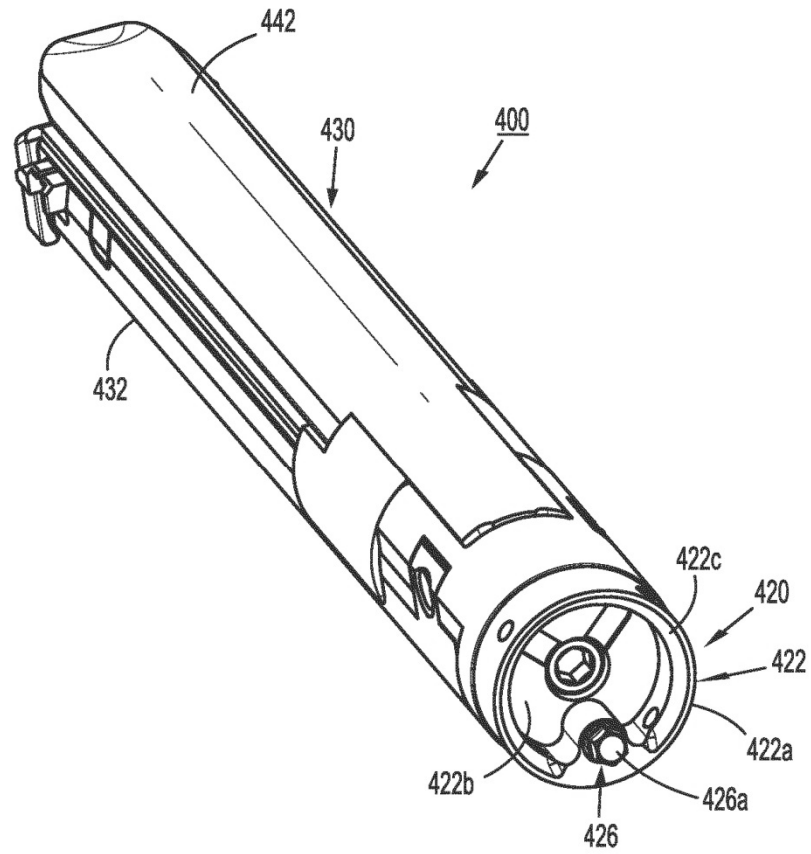


FIG. 20

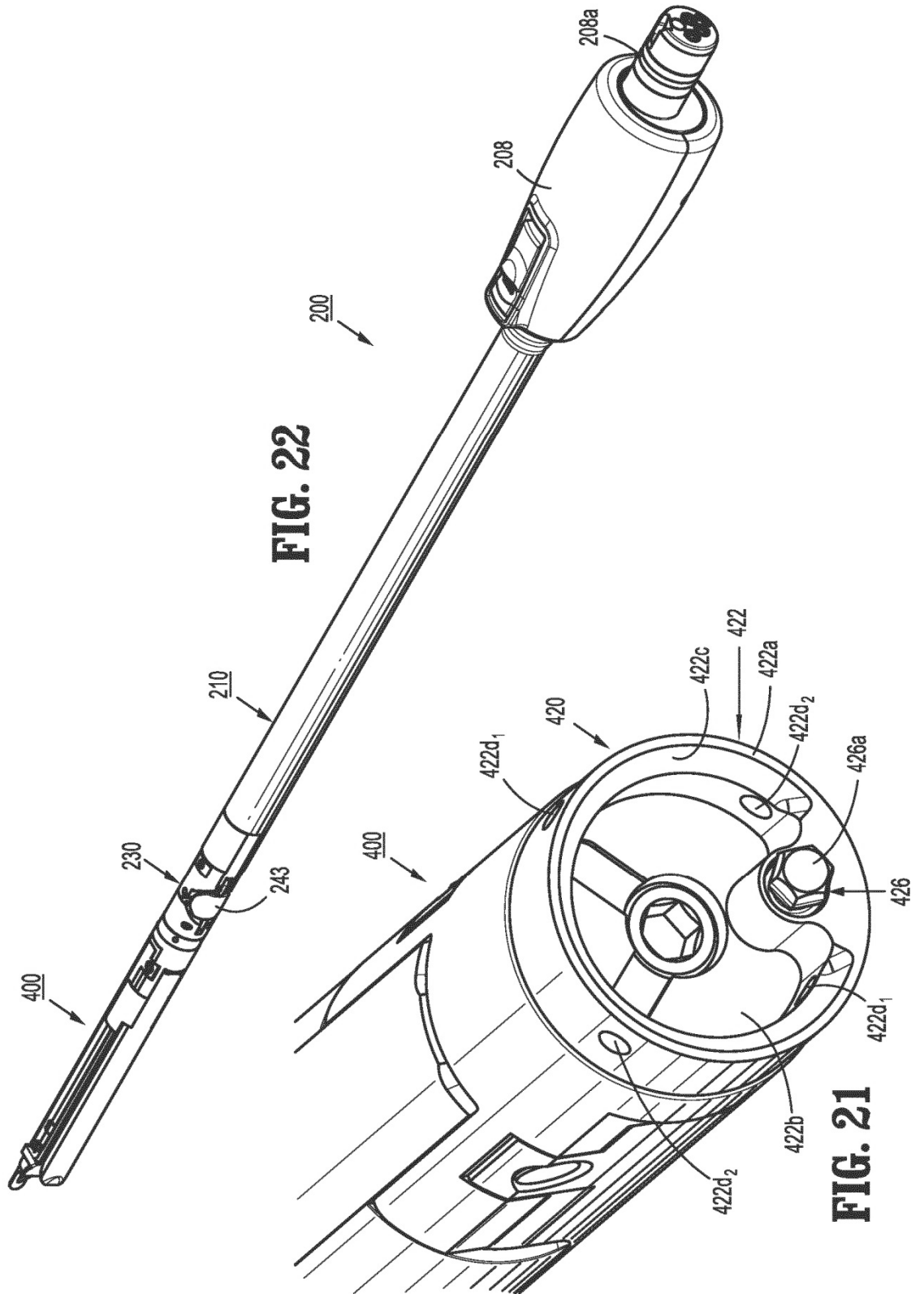


FIG. 22

FIG. 21

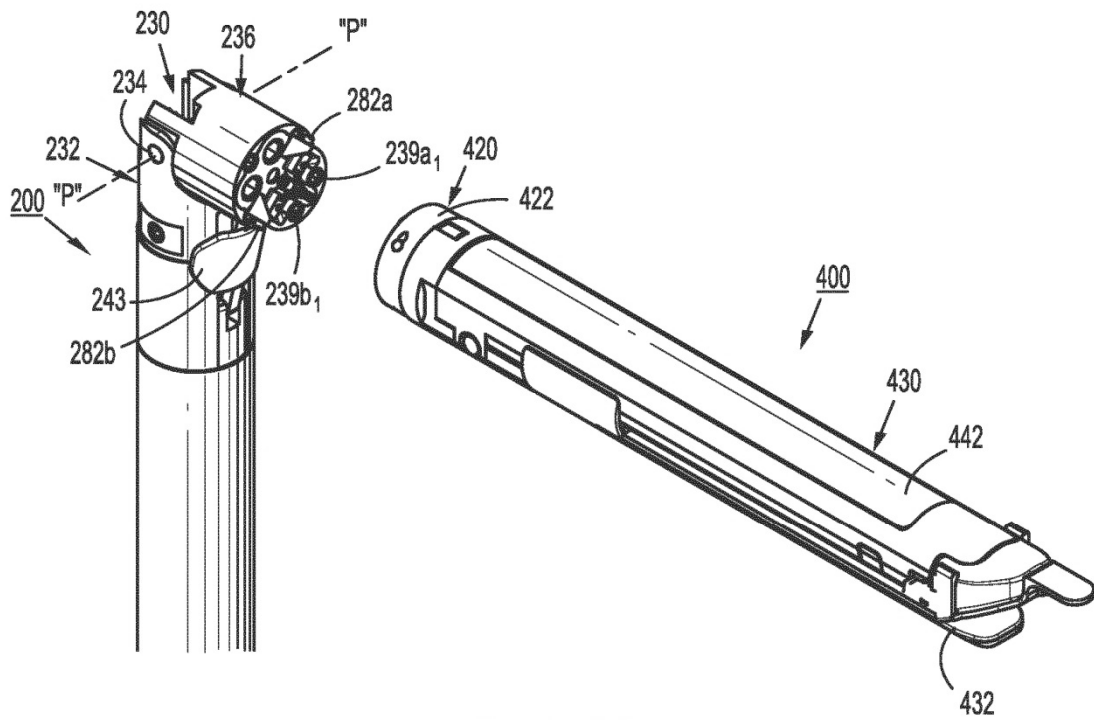


FIG. 23

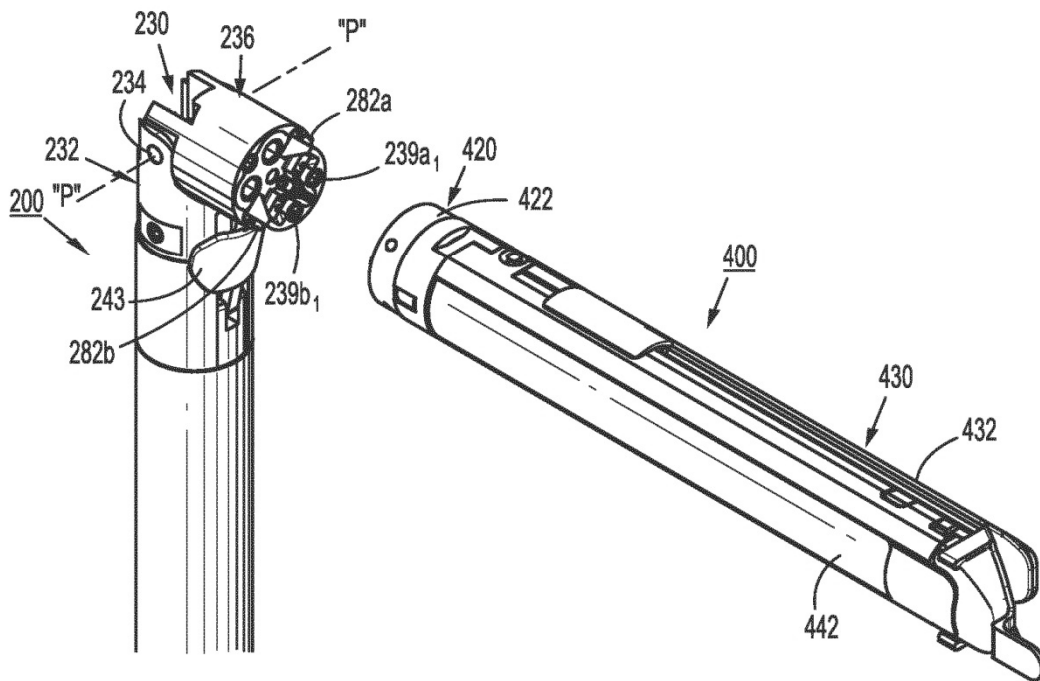


FIG. 24