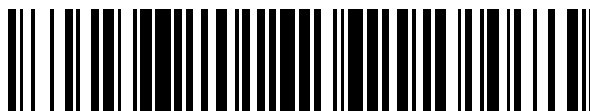


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 586**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2013** **E 13189026 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** **EP 2722010**

54 Título: **Realimentación de posición y velocidad de unidad de carga**

30 Prioridad:

18.10.2012 US 201261715485 P
31.07.2013 US 201313955486

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.11.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

INGMANSON, MICHAEL y
ZEMLOK, MICHAEL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 589 586 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

Realimentación de posición y velocidad de unidad de carga

Referencia a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente provisional estadounidense N° 61/715,485 presentada el 18 de octubre de 2012.

Campo de la técnica

10 La presente descripción está dirigida a dispositivos quirúrgicos, tales como instrumentos de grapado quirúrgico, que tienen una porción de mango y una unidad de carga o actuador de extremo extraíble e intercambiable. En particular, la presente descripción se refiere a dispositivos quirúrgicos y unidades de carga que tienen sensores para identificar el tipo de actuador de extremo, y proporcionar realimentación relativa al uso de la unidad de carga.

Antecedentes

15 Los dispositivos quirúrgicos que tienen una porción de mango y una unidad intercambiable son conocidos. Un dispositivo quirúrgico que se puede usar para disparar diferentes tipos y tamaños de unidades de carga se describe en la patente estadounidense US 7,044,353 a nombre de Mastri et al ("Mastri"). En Mastri, las unidades de carga pueden tener grapas quirúrgicas de diferentes tamaños y, además, diferentes longitudes de línea de grapado. La patente estadounidense US 7,565,993 de Milliman et al describe unidades de carga articuladas y no articuladas que se pueden usar con una porción de mango.

20 En la publicación estadounidense US 2011-0174099 se describen dispositivos quirúrgicos que describen una unidad de adaptador y una pluralidad de actuadores de extremo que pueden fijarse al mismo. El adaptador se utiliza para permitir la conexión de un elemento de accionamiento eléctrico de mano a una variedad de actuadores de extremo, tal como un actuador de extremo para realizar una anastomosis de extremo a extremo, un actuador de extremo para realizar una anastomosis gastrointestinal endoscópica, tal como una grapadora endoscópica lineal, o un actuador de extremo para realizar una anastomosis transversal. Se han propuesto dispositivos quirúrgicos eléctricos con una consola de alimentación remota en la patente estadounidense US 6,846,307 de Whitman et al ("Whitman"). Whitman describe un controlador en la consola para controlar el dispositivo quirúrgico. El controlador puede tener una unidad de memoria, incluyendo una RAM y una ROM, y lee datos del actuador de extremo particular fijado al controlador. El controlador puede leer datos de identificación de una unidad de memoria en el actuador de extremo fijado al controlador y entonces, gracias a la conexión del controlador a los motores del dispositivo quirúrgico, controlar el funcionamiento del dispositivo quirúrgico.

30 En la patente estadounidense US 7,887,530 de Zemlok et al. se describe un instrumento quirúrgico eléctrico que utiliza un motor de desplazamiento para accionar múltiples funciones del instrumento. Se describe una variedad de sensores. El documento EP2165664 (Ethicon Endo Surgery Inc) describe una grapadora quirúrgica que incluye un motor con un circuito de control de corriente para variar el par de salida del motor.

35 En el contexto de los dispositivos quirúrgicos diseñados para su uso con una variedad de unidades de carga o actuadores de extremo extraíbles e intercambiables, es deseable identificar el tipo de actuador de extremo o unidad de carga que se fija. Esta información se puede utilizar para determinar cómo manejar el dispositivo quirúrgico.

Compendio

40 Un dispositivo de grapado quirúrgico que comprende una porción alargada, una porción de mango, y una unidad de carga, la unidad de carga comprende una unidad de cartucho y una unidad de yunque, la unidad de cartucho incluye un canal y un cartucho de grapas que tiene una pluralidad de grapas quirúrgicas en su interior. La unidad de carga tiene una unidad de accionamiento axial con un miembro de agarre, teniendo el miembro de agarre un reborde superior para acoplarse a la unidad de yunque, y un reborde inferior para acoplarse al canal, siendo la unidad de accionamiento axial móvil a través del cartucho de grapas para impulsar las grapas hacia fuera del cartucho de grapas y contra la unidad de yunque. La porción de mango tiene una unidad de motor y un controlador y se definen elementos mecánicos en el canal para indicar un final de carrera de la unidad de accionamiento axial, teniendo los elementos mecánicos un primer patrón y un segundo patrón, siendo cada patrón diferente de modo que el reborde inferior se acople al primer patrón y luego al segundo patrón, modificando el cambio de patrón de los elementos mecánicos la fuerza o par en la unidad de motor, siendo dicho cambio detectable por el controlador para indicar que el miembro de agarre está alcanzando el final de carrera.

50 El cartucho de grapas de la unidad de carga puede tener una pluralidad de cavidades de retención de grapa y las grapas quirúrgicas están dispuestas en las cavidades de retención de grapas. En ciertas realizaciones, las cavidades de retención de grapas están dispuestas según filas lineales. La unidad de accionamiento axial puede incluir una barra de accionamiento.

En ciertas realizaciones, se incluye un sensor para determinar un hueco entre la unidad de yunque y la unidad de

cartucho.

Un dispositivo de grapado quirúrgico, que comprende una porción alargada y una unidad de carga. La unidad de carga comprende una unidad de cartucho y una unidad de yunque, incluyendo la unidad de cartucho un canal y un cartucho de grapas que tiene una pluralidad de grapas quirúrgicas en su interior. La unidad de carga tiene una unidad de accionamiento axial con un miembro de agarre, teniendo el miembro de agarre un reborde superior para el acoplamiento de la unidad de yunque, y un reborde inferior para el acoplamiento del canal, siendo la unidad de accionamiento axial móvil a través del cartucho de grapas para impulsar las grapas hacia fuera del cartucho de grapas y contra la unidad de yunque. Se definen en el canal unos elementos mecánicos para indicar un final de carrera para la unidad de accionamiento axial, teniendo los elementos mecánicos un primer patrón y un segundo patrón.

El controlador de dispositivo de grapado quirúrgico puede configurarse para determinar el final de carrera. El dispositivo de grapado quirúrgico puede tener el primer patrón de elementos mecánicos con elementos mecánicos de un tamaño diferente del tamaño de los elementos mecánicos del segundo patrón.

El cartucho de grapas de la unidad de carga puede definir un eje longitudinal y unas cavidades de retención dispuestas en filas lineales a lo largo del eje longitudinal. El canal de la unidad de cartucho puede definir una ranura. Un extremo distal de la ranura puede formar el final de carrera.

El segundo patrón de elementos mecánicos puede estar más cercano al extremo distal de la ranura que el primer patrón de elementos mecánicos. En ciertas realizaciones, un sensor de luz detecta los elementos mecánicos.

Breve descripción de los dibujos

En el presente documento se describen realizaciones del dispositivo quirúrgico descrito haciendo referencia a las siguientes figuras:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de la porción de mango de acuerdo con ciertas realizaciones de la descripción.

La FIG. 1A es una vista en perspectiva de una porción de mango y unidades de carga de acuerdo con ciertas realizaciones de la descripción.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un adaptador fijado a una porción de mango, con algunas partes eliminadas de acuerdo con ciertas realizaciones de la descripción.

La FIG. 3 es una vista de despiece en perspectiva de un adaptador de acuerdo con ciertas realizaciones de la descripción.

La FIG. 4 es una vista de una sección transversal de una parte de un adaptador de acuerdo con ciertas realizaciones de la descripción.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva de una unidad de carga de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 6 es una unidad de accionamiento axial para una unidad de carga de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 7 es una vista detallada del miembro de agarre de la unidad de accionamiento axial de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 8 es una vista de despiece de la unidad de carga de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 9 es una vista superior en planta de la unidad de carga de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 10A es una vista lateral en elevación de una unidad de accionamiento de acuerdo con realizaciones de la presente descripción.

La Fig. 10B es una vista lateral en elevación de una unidad de accionamiento de acuerdo con realizaciones de la presente descripción.

Descripción detallada

Los expertos en la materia comprenderán la presente invención a partir de una lectura de la siguiente descripción en conjunto con las figuras adjuntas. Los símbolos de referencia denotan elementos iguales o similares en todos los dibujos. Como es habitual, el término "distal" se refiere a una ubicación más alejada del usuario del instrumento y el término "proximal" se refiere a una ubicación que es más cercana al usuario del instrumento.

En las FIGS. 1 a 9 se muestra un dispositivo quirúrgico que tiene una porción 10 de mango, y una pluralidad de unidades de carga extraíbles e intercambiables. El dispositivo quirúrgico incluye una porción alargada. Por ejemplo, la porción 10 alargada puede tener un árbol endoscópico que forma parte de la porción 10 de mango o la porción 10 de mango puede estar conectada a una unidad 100 de adaptador que incluye un tubo 106 exterior y un botón 104 de liberación que tiene un cierre para conectar de manera extraíble la unidad de adaptador a la porción 10 de mango. Alternativamente, la conexión puede ser una conexión roscada, una conexión de bayoneta, o cualquier otra conexión. En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, se puede proporcionar una pluralidad de diferentes adaptadores para que funcionen en conjunto con una pluralidad de diferentes porciones de mango y/o una pluralidad de diferentes actuadores de extremo para proporcionar un sistema quirúrgico versátil. Por ejemplo, se pueden proporcionar unidades de adaptador con diferentes longitudes de árbol, o árboles con diferentes formas tales como curvada o recta. Se pueden proporcionar unidades de adaptador para su conexión a diferentes actuadores de extremo quirúrgicos, tales como instrumentos electroquirúrgicos, grapadoras circulares, grapadoras endoscópicas lineales, etc.

El extremo distal del árbol endoscópico, o el extremo distal de la unidad 100 de adaptador, tiene una porción 12 de conexión para formar una conexión a una unidad de carga. Se muestran las unidades 20, 30 y 40 de carga. Aunque se describe con detalle una unidad 20 de carga de grapado endoscópico lineal, también puede conectarse al dispositivo quirúrgico una unidad de carga de grapado 30 circular o de grapado 40 transversal. Se pueden proporcionar unidades de carga que incorporen energía eléctrica, energía de ultrasonidos, u otro tipo de energía. Se proporcionan unidades de adaptador adecuados para acomodar las diferentes unidades de carga. Por ejemplo, puede ser deseable proporcionar tres árboles de accionamiento para operar la unidad 30 de carga de grapado circular. Se podría usar una unidad de adaptador dotada de tres árboles en la misma para accionar separadamente la apertura y cierre del yunque para agarrar tejido, la impulsión de las grapas a través del tejido y contra el yunque, y el corte del tejido.

La unidad 100 de adaptador que se utiliza con la unidad 20 de carga tiene un cuerpo 130 y dos accionadores; un cable 136 de accionamiento de articulación y un cable 134 de accionamiento de grapado. Como se aprecia mejor en la FIG. 3, la unidad 100 de adaptador tiene una unidad de convertidor de accionamiento para cada uno de los árboles de accionamiento, para convertir el movimiento rotacional de la salida de la unidad 5 del motor en traslación lineal de los miembros de accionamiento de la unidad de adaptador. Por ejemplo, la primera unidad 150 de convertidor de accionamiento tiene un primer árbol 152 que se conecta a una primera salida de la unidad 5 de motor a través del cable 136 de accionamiento. El primer árbol 152 incluye un extremo 152b distal roscado. La barra 154 de articulación tiene un collar 154a roscado interiormente que se acopla al extremo distal roscado del primer eje 152. El extremo 154b distal roscado es suficientemente largo como para trasladar la barra 154 de accionamiento de articulación una distancia deseada.

La segunda unidad 140 de convertidor de accionamiento tiene un segundo eje 148 que se conecta a una segunda salida de la unidad 5 de motor a través del cable 134 de accionamiento de grapado. El segundo eje 148 incluye un extremo 148a proximal roscado. Un collar 146 roscado internamente se acopla al extremo 148a proximal roscado del segundo árbol. El collar 146 se conecta a un manguito 144 tubular. Un acoplamiento 142 proximal conecta el cable 134 de accionamiento al manguito 144 tubular. A medida que el cable 134 de accionamiento rota, el manguito 144 tubular y el collar 146 rotan y el segundo eje 148 avanza en una dirección distal. El extremo 148a proximal roscado es lo suficientemente largo como para trasladar el árbol 148 de accionamiento de grapado o segundo árbol una distancia deseada para agarrar el tejido y disparar las grapas. En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la unidad de convertidor de accionamiento puede tener árboles que están roscados internamente y el árbol de accionamiento de articulación y/o árbol de accionamiento de grapado puede tener un extremo que forma una varilla roscada para el acoplamiento y la interacción con el miembro roscado internamente.

La unidad 5 de motor puede estar separada del dispositivo quirúrgico, aunque deseablemente es parte de la porción 10 de mango. Se usan uno o más motores. Por ejemplo, se pueden montar dos motores de doble dirección en la porción 10 de mango y conectarlos a una fuente de alimentación que puede ser una batería interna o externa con relación a la porción 10 de mango. Se contempla que la fuente de alimentación pueda ser una fuente de alimentación cableada tal como un generador o una conexión de salida eléctrica, y el mango puede no tener batería o incluir una batería además de la otra fuente de alimentación. Cada motor puede conectarse a un interruptor en la porción de mango y se puede proporcionar también en el mango un interruptor adicional para invertir la dirección de giro de los motores. La fuente de alimentación es deseablemente una batería de corriente continua extraíble y recargable, aunque se pueden usar fuentes alternativas, tales como una salida de acceso remoto para el suministro de corriente alterna. Se puede usar un transformador o conjunto de engranajes para adaptar la fuente de alimentación para los motores.

El extremo distal de la unidad 100 de adaptador tiene una porción 12 de conexión para la conexión de manera extraíble a la unidad 20 de carga. La porción 12 de conexión puede formar esencialmente una conexión en bayoneta, tal como la descrita en la patente estadounidense US 7,044,353 de Mastri et al. ("Mastri"). Un miembro 164 de bloqueo para fijar la unidad 20 de carga sobre la unidad 100 de adaptador está conectado a un botón 162. El botón 162 es impulsado por un resorte hacia una posición bloqueada para evitar la extracción de la unidad de carga hasta que el botón se ha desplazado hasta una posición desbloqueada.

- La unidad de carga de grapado lineal endoscópico puede ser como la descrita en Matri o en la patente estadounidense 7,565,993 de Millman et al. La unidad de carga también puede ser como la descrita en "Surgical Device Identification", número de etiqueta H-US-03725 de Joseph Taylor, presentada el mismo día que el presente documento. La unidad 20 de carga tiene una porción 502 de cuerpo alargada con un extremo 650 proximal que
- 5 define dos orejetas 652 para formar una conexión con un árbol en una unidad 100 de adaptador o una porción de mango. Se pueden usar otros medios para conectar la unidad de carga. Las unidades de carga pueden diseñarse para su fijación a un accionador quirúrgico con alimentación eléctrica o a un mango accionado a mano. Un extremo 164a del miembro 164 de bloqueo de la porción de conexión de la unidad 100 de adaptador (ver la FIG. 3) se acopla a las orejetas 652 de la unidad de carga para fijarla en posición. Se dispone un tubo 602 alrededor del cuerpo 502.
- 10 La unidad 20 de carga tiene un enlace 566 de articulación con un extremo 666 proximal de gancho para el acoplamiento de un extremo 154c distal de gancho de la barra 154 de accionamiento de articulación. Una unidad 560 de accionamiento axial tiene un empujador 614 proximal para el acoplamiento del árbol 148 de accionamiento de grapado. Tanto el árbol 148 de accionamiento de grapado como la barra 154 de accionamiento de articulación son accionados por sus respectivas salidas de la unidad de motor y, gracias a las unidades de convertidor de
- 15 accionamiento, se trasladan axialmente en una dirección distal.
- La unidad 560 de accionamiento axial tiene un miembro de accionamiento de grapado o barra 604 de accionamiento y miembro 606 de agarre en un extremo distal de la barra 604 de accionamiento (ver la FIG. 8). La barra 604 de accionamiento puede ser una lámina alargada de material o una serie de láminas de material apiladas. El miembro 606 de agarre es un miembro que tiene un reborde 606b superior y un reborde 606c inferior (ver la FIG. 7) fijado a
- 20 una porción 606a vertical que tiene una hoja de cuchilla. El miembro 606 de agarre está fijado a la barra de accionamiento o miembro 604 de accionamiento mediante soldadura, adhesivos, o cualquier otro método. La porción proximal de la barra 604 de accionamiento tiene una abertura para transportar el empujador 614 de modo que el eje 148 de accionamiento de grapado accionará el movimiento de la unidad de accionamiento axial distalmente. El miembro 606 de agarre puede tener piezas de plástico moldeado, u otro recubrimiento plástico, para reducir la
- 25 fricción que se producirá durante el agarre y grapado. Véase el documento EP 1,908,414 y la publicación de patente estadounidense US 2008/0083812.
- Un par de mordazas 506, 508 están fijadas al cuerpo 502 alargado a través de una porción 572 de montaje. Una unidad 506 de yunque de grapadora incluye un yunque 512 y una cubierta 510. El yunque 512 define una ranura para permitir el paso de la unidad de accionamiento axial. La unidad 508 de cartucho incluye un cartucho 518 de
- 30 grapas, un canal 516 y una unidad de disparo para interaccionar con la barra 604 de accionamiento y el miembro 606 de agarre. El canal tiene una superficie 516a inclinada o en rampa. El canal 516 define también una ranura (no mostrada) que permite que la porción 606a vertical se extienda a través de la ranura y sitúe el reborde 606c inferior bajo el canal 516. El cartucho 518 de grapas define una pluralidad de ranuras 528 de grapa y una ranura 526 que corresponde a las ranuras en el canal 516 y yunque 512.
- 35 La unidad de yunque, unidad de cartucho, o ambas, son pivotantes. Por ejemplo, el canal 516 tiene un extremo proximal con dos orificios 580 para recibir pernos 582. Los pernos se extienden a través de la unidad 572 de montaje de modo que la unidad de cartucho puede pivotar con respecto de la unidad de yunque. De este modo, puede agarrarse el tejido entre la unidad 207 de yunque y la unidad 230 de cartucho.
- Haciendo referencia a la FIG. 8, una unidad 572 de montaje está fijada de manera pivotante al extremo distal del
- 40 cuerpo 502, y está configurada para ser fijada a los extremos proximales de las mordazas de la unidad 20 de carga de modo que el movimiento de pivote de la unidad 572 de montaje alrededor de un eje perpendicular al eje longitudinal de la porción 502 de carcasa efectúa la articulación del par de mordazas.
- Haciendo referencia a la FIG. 8, la unidad 572 de montaje incluye unas porciones 584 y 574 de montaje superior e inferior. Cada porción de montaje incluye un orificio en cada lado de la misma que está dimensionado para recibir
- 45 pernos 582 para fijar el extremo proximal del canal 516 a la misma. Un par de miembros 594 de acoplamiento se acoplan al extremo distal de la porción 502 de carcasa y se acoplan a las porciones de montaje. Los miembros 594 de acoplamiento incluyen cada uno de ellos una porción proximal de interconexión configurada para ser recibida en las ranuras 598 formadas en la porción 502 de carcasa para retener la unidad 572 de montaje y cuerpo 502 en una posición longitudinalmente fija con relación al mismo.
- 50 Un par de placas 710 de limitación están situadas junto al extremo distal del cuerpo 200 adyacente al extremo distal de la unidad de accionamiento axial para evitar que la unidad de accionamiento sobresalga hacia fuera durante la articulación del par de mordazas. Cada placa 710 de limitación incluye una superficie plana que es sustancialmente paralela al eje de pivote del par de mordazas y está posicionada en un lado de la unidad de accionamiento para evitar que el miembro 604 de accionamiento sobresalga hacia fuera. Cada placa de limitación incluye un primer
- 55 extremo distal que está situado en una primera ranura respectiva formada en la unidad 574 de montaje y un segundo extremo proximal que está posicionado en una respectiva segunda ranura formada en un extremo distal de la carcasa 503b.
- Se disponen unas grapas 530 en las ranuras 528 de grapa que son impulsadas hacia fuera de dichas ranuras de grapa por unos empujadores 533. La porción 606a vertical también se extiende a través de la ranura en el miembro

512 de yunque para situar el reborde 606b superior sobre una superficie superior del yunque 512. Se dispone un deslizador 536 en el cartucho de grapas inicialmente en una posición proximal, y tiene cuñas 534 que se acoplan a los empujadores 533. Los empujadores tienen superficies de leva (no mostradas) de modo que a medida que el deslizador 536 es hecho avanzar por la barra 604 de accionamiento y el miembro 606 de agarre, el deslizador 536 levantará los empujadores, impulsando las grapas hacia fuera de las ranuras 528, a través del tejido, y contra las cavidades de formación de grapa del yunque 512. A medida que la barra 604 de accionamiento y el miembro 606 de agarre avanzan inicialmente, el reborde superior recorre la superficie 516a inclinada para aproximarse a la unidad 506 de yunque con la unidad 508 de cartucho. A medida que se disparan las grapas, la barra 604 de accionamiento y el miembro 606 de agarre continúan fijados a la unidad de yunque y la unidad de cartucho para mantener la posición de la unidad de yunque y la unidad de cartucho durante el disparo de las grapas.

La unidad 20 de carga puede incluir un primer conector de datos para la conexión con un segundo conector de datos en la unidad 100 de adaptador, para retroalimentar datos a un controlador 9 en la porción 10 de mango. El primer conector de datos puede comprender un contacto o contactos en el cuerpo 200 de la unidad de carga, mientras que el segundo conector de datos puede ser uno o más contactos dispuestos en la unidad 100 de adaptador para la conexión con los contactos del primer conector de datos. Se dispone una unidad de memoria en la unidad de carga y se conecta al primer conector de datos. La unidad de memoria puede comprender una EEPROM, EPROM, o similar, contenida en el cuerpo 200 y puede almacenar información tal como el tipo de unidad de carga, el tamaño de las grapas en la unidad de carga, la longitud de la línea de grapas formada por la unidad de carga cuando se disparan las grapas, e información acerca de si la unidad de carga ha sido ya disparada. El segundo conector de datos está conectado al controlador 9 en la unidad de mango mediante hilos, o cables, que se extienden a través de la unidad de adaptador, o a través de una conexión inalámbrica. Alternativamente, la unidad de memoria de la unidad de carga puede comunicarse de forma inalámbrica con el controlador en la porción de mango.

La unidad de memoria puede almacenar el final de carrera de la unidad de agarre axial, o la longitud de la carrera, para la unidad de carga. Esta información puede ser utilizada por el controlador 9 para evitar un accionamiento excesivo de la unidad de accionamiento axial, que podría dañar la unidad de carga. De este modo, el controlador puede recibir información sobre el final de carrera o la longitud de la carrera, y detener el accionamiento del cable 134 de accionamiento de grapa cuando se alcanza el final de carrera. Alternativamente, el controlador 9 puede estar configurado para detectar cuándo la unidad de accionamiento axial ha alcanzado el final de carrera y ha disparado todas las grapas en la línea de grapado. El controlador detecta esto usando sensores en la unidad de carga, o monitorizando la corriente en la unidad de motor. Por ejemplo, cuando la corriente en la unidad de motor aumenta drásticamente, o se producen picos, se detiene el funcionamiento de la unidad de motor.

El controlador 9 puede ser un circuito integrado, circuitería lógica o analógica, y/o un microprocesador, o un conjunto de tales componentes. El controlador recibe información de la unidad de carga, unidad de memoria, otros sensores en la unidad de adaptador y/o la unidad de carga, y puede controlar el funcionamiento del dispositivo quirúrgico. Por ejemplo, pueden usarse sensores para detectar las fuerzas de agarre en la unidad de cartucho y la unidad de yunque. El controlador puede iniciar una alarma visual o audible en caso de que se superen las fuerzas recomendadas, o el controlador puede detener el funcionamiento del dispositivo quirúrgico parando el motor de la unidad de mango. También puede incluirse un chip o tarjeta de memoria extraíble.

Cuando existen unidades 20 de carga con diferentes longitudes de línea de grapado disponibles para su uso con el dispositivo quirúrgico, puede ser útil identificar la longitud de la línea de grapado y utilizar esa información para controlar el funcionamiento del dispositivo quirúrgico. Por ejemplo, el controlador 9 recibe la longitud de línea de grapado de la unidad de memoria y a través del primer conector de datos en la unidad de carga. Esa información se compara con datos de la unidad 11 de memoria en la porción 10 de mango para determinar hasta qué longitud accionar el árbol 148 de accionamiento de grapa y evitar accionar el árbol 148 demasiado lejos, y potencialmente dañar la unidad de carga. El tipo de unidad de carga, y la longitud de la línea de grapado, el tamaño de grapa, etc. puede por tanto utilizarse para controlar el funcionamiento del dispositivo quirúrgico. El controlador 9 puede programarse para invertir la dirección según la cual se acciona el cable 134 de accionamiento de grapado después de que se alcanza la longitud de línea de grapado, invirtiendo así la dirección del árbol 148 de accionamiento de grapado y permitiendo que las mordazas de la unidad de carga se abran. Alternativamente o adicionalmente, se pueden disponer sensores en la unidad de carga para determinar la posición del deslizador 536, miembro 606 de agarre, y/o barra 604 de accionamiento, y para invertir la dirección del motor cuando se ha alcanzado el extremo de la línea de grapado.

La porción 10 de mango suministra potencia a la unidad 5 de motor a través de una batería, generador, o enchufe eléctrico para alimentar la rotación de los cables 134, 136. La magnitud del par necesaria para que las mordazas de la unidad de carga agarren el tejido puede medirse mediante la monitorización de la corriente del motor. Durante el agarre del tejido, durante el movimiento inicial del miembro 606 de agarre sobre la superficie 516a inclinada del canal 516, el miembro 606 de agarre ejerce fuerzas sobre el canal 516, y sobre el tejido que se está agarrando entre la unidad de cartucho y la unidad de yunque. Estas fuerzas pueden ser detectadas por el controlador 9, y caracterizadas. Por ejemplo, la fuerza de la unidad de cartucho cuando agarra el tejido contra el yunque 512 puede ser detectada y comparada en la unidad 11 de memoria del controlador para proporcionar información al cirujano. También, esta información puede ser almacenada y reportada para su uso posterior. La porción 10 de mango

deseablemente tiene una unidad de visualización y/o indicador para mostrar información o alertar al usuario del dispositivo quirúrgico. Adicionalmente o alternativamente, el dispositivo puede incluir un componente de audio para emitir una alarma audible o mensaje grabado. La unidad de visualización puede ser un diodo emisor de luz, pantalla de cristal líquido, u otros.

Puede utilizarse un encoder o encoders como uno o más de los sensores del dispositivo quirúrgico. El encoder incluye dispositivos de efecto Hall montados junto a los árboles de accionamiento de los motores para detectar un imán o imanes montados en los árboles. De este modo, puede determinarse la posición angular de los árboles de accionamiento y su dirección, así como la posición de los árboles de accionamiento, cables 134, 136 de accionamiento, barra 154 de accionamiento de articulación, y/o árbol 148 de accionamiento de grapado. Se contempla que, en cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, se dispongan encoders u otros sensores para los cables 134, 136 de accionamiento, la barra 154 de accionamiento de articulación, y/o el eje 148 de accionamiento de grapado. En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, se detectan las características de consumo de corriente de la batería o baterías y del uno o más motores de la unidad 5 de motor. También se contempla la disposición de otros sensores de deformación, fuerza y/o posición en el actuador de extremo, la unidad de adaptador, y/o la porción de mango.

También pueden disponerse sensores 211 en la unidad 20 de carga para determinar el hueco entre el cartucho 508 de grapado y el yunque 512. El controlador 9 puede incluir tablas de información que indican el hueco deseado para una unidad de carga particular (basada en el tamaño de grapa, longitud de la línea de grapado, etc) y se pueden utilizar para evitar el disparo de grapas en caso de que no se pueda conseguir el hueco deseado. Por ejemplo, la patente estadounidense publicada US 2012/0211542 describe modos de gestión de tejido para controlar un dispositivo quirúrgico y utiliza unas tablas de correlación almacenadas. En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, el dispositivo quirúrgico puede incluir un controlador y sensores en la unidad 100 de adaptador, unidad 20 de carga, y/o porción 10 de mango que determinan la fuerza de agarre, el hueco entre el cartucho 508 y el yunque 512, si la unidad de carga ha sido utilizada, el tipo de unidad de carga, y/o la longitud o tamaño de la línea de grapado. La información se utiliza para controlar el funcionamiento del dispositivo quirúrgico, proporcionar indicaciones al usuario, y/o simplemente se almacena para su uso posterior.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la unidad de carga tiene una característica mecánica para determinar el tipo de cartucho 220, la longitud de la línea de grapado, el tamaño de las grapas, etc.

La característica mecánica es un saliente, depresión, o serie de salientes o depresiones que tienen una forma especial, y que son únicos para ese tipo de unidad de carga. La característica mecánica puede tener diferentes formas y/o texturas, puede determinar el tamaño de grapa, longitud de línea de grapado, o ambas. Puede también utilizarse para determinar otros aspectos de la unidad de carga, tal como si es articulada o no articulada, o si se está utilizando un material de refuerzo. La característica mecánica puede ser un recubrimiento en la unidad de carga, que proporciona textura, una resistencia a la fricción diferente, o algún otro aspecto que pueda diferenciar el tipo de unidad de carga.

La característica 1020 mecánica está situada en la unidad de carga en una ubicación donde el miembro 606 de agarre se acopla a la unidad 508 de cartucho, unidad 506 de yunque, o ambas. Como se muestra en la FIG. 9, una unidad 1001 de carga tiene una unidad de yunque y una unidad 1230 de cartucho. En el avance inicial del miembro 606 de agarre, que puede ser el miembro de agarre que se muestra en las FIGS. 6, 7 y 8, el reborde 606c inferior del miembro de agarre atraviesa la superficie 516a inclinada. Entonces, el miembro de agarre pasa a desplazarse bajando la superficie del canal 1516, accionado por el miembro 148 de impulso de grapa. La característica o características 1020 mecánicas dispuestas en el canal 1516 modifican la fuerza o par en el motor. El cambio en la fuerza o par es detectado por el controlador 9 de la porción de mango y se compara con datos en la unidad 11 de memoria del controlador. Se determina el final de carrera 1040 para la unidad 1001 de carga particular. Utilizando esta información, el controlador 9 determina que la unidad 1001 de carga tiene, por ejemplo, una longitud de línea de grapado de 60 milímetros, y acciona el cable 134 de accionamiento de grapado un número predeterminado de rotaciones para accionar el árbol 148 de accionamiento de grapado la distancia necesaria para impulsar todas las grapas, pero sin superar la longitud de la unidad de cartucho.

Por ejemplo, puede determinarse la fuerza lineal utilizando la corriente del motor, los límites de corriente del motor, y/o las revoluciones por minuto. Alternativamente, pueden utilizarse galgas extensiométricas. Estas medidas pueden tomarse con sensores en el actuador de extremo, unidad de adaptador y/o porción de mango.

Además, puede determinarse que la unidad de carga es una unidad de carga articulada, permitiendo el accionamiento del cable 136 de articulación. Si se determina que la unidad de carga no es una unidad de carga articulada, se evita el accionamiento del cable 136 de accionamiento de articulación evitando el giro en el motor correspondiente de la unidad 5 de motor. Por ejemplo, puede disponerse una característica o características 1020 mecánicas en el yunque 512 que identifican el tipo de unidad de carga, longitud de línea de grapado, tamaño de grapa, o que identifican la unidad de carga como articulada. Similarmente, se puede proporcionar una característica o características 1020 mecánicas en el canal 1218 y/o superficie de yunque que identifican que la unidad de carga tiene un refuerzo precargado sobre la unidad de carga, o que identifican que la unidad de carga tiene una punta de disección.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la característica mecánica 1020 puede estar dispuesta en la unidad de yunque, la unidad 1230 de cartucho, o ambas, en un patrón de cavidades, salientes, protuberancias, huecos, o una combinación de los anteriores. Las propiedades físicas del patrón de las características 1020 mecánicas modifican la fuerza o par en la unidad de motor y son detectadas en el controlador.

En ciertas realizaciones, las características 1020 mecánicas tienen un primer patrón 1020a y un segundo patrón 1020b. Se pueden usar dos o más patrones diferentes para expandir el número de unidades 1001 de carga diferentes que se pueden indicar. Además, puede usarse el patrón o un cambio en el patrón de características 1020 mecánicas para indicar que el miembro 606 de agarre está llegando al final 1040 de carrera. El controlador puede configurarse (programarse o estructurarse o similar) para monitorizar el cambio en la fuerza o par, y determinar cuándo se debe detener el funcionamiento de la unidad 5 de motor. De este modo, se detiene el accionamiento de la unidad de accionamiento axial antes de que la unidad de accionamiento axial llegue al final 1040 de carrera. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 9, las características 1020 mecánicas tienen un primer patrón 1020a y un segundo patrón 1020b que son diferentes entre sí por que tienen diferentes cavidades o salientes. Por ejemplo, el primer patrón 1020a tiene cavidades o salientes cuya longitud es mayor que las cavidades o salientes del segundo patrón 1020b. El controlador está configurado para determinar el final de carrera 1040 para la unidad 1001 de carga particular basándose en el cambio en la fuerza o par detectado por el controlador. La velocidad del movimiento del miembro de agarre, así como su posición, pueden ser determinados basándose en la indicación proporcionada por la característica mecánica.

Por ejemplo, la unidad 1001 de carga tiene una unidad 1230 de cartucho con un cartucho de grapas que define un eje X longitudinal según se muestra en la FIG. 9. La unidad de accionamiento axial es accionada a través del cartucho de grapas para disparar las grapas quirúrgicas según se ha descrito anteriormente, en la dirección longitudinal a lo largo del eje X. A medida que se acciona la unidad de accionamiento axial, el reborde 606c inferior del miembro 606 de agarre se acopla al canal 1516 y cualquier característica 1020 mecánica dispuesta en el canal 1516. De este modo, el reborde 606c inferior se acopla en primer lugar al primer patrón 1020a de características mecánicas, y a continuación se acopla al segundo patrón 1020b de características mecánicas. El segundo patrón 1020b de características mecánicas está dispuesto más cerca de un extremo distal del canal 1516, y más cerca del final 1040 de carrera.

El canal 1516 define una ranura 1517 para permitir que la porción 606a vertical del miembro de agarre pase a través de la ranura 1517 de modo que el reborde 606c inferior pueda acoplarse al canal 1516. En el canal se define un extremo distal de la ranura 1517, y forma el final 1040 de carrera. Intentar accionar la unidad de accionamiento axial más allá del extremo distal de la ranura 1517, pasado el final 1040 de carrera, puede provocar daños en la unidad 1001 de carga, la unidad de adaptador, componentes de la unidad de mango, etc.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, se pueden usar sensores electrónicos, sensores ópticos, sensores magnéticos, y/o cualquier otro tipo de sensores, además de la característica 1020 mecánica, para proporcionar información acerca de la unidad de carga particular y su uso. En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, se dispone un sensor electrónico, sensor magnético, sensor óptico, u otro sensor, en el reborde 606b superior, yunque 512, canal 516, o cualquier combinación de los mismos, para indicar el tipo de unidad de carga, tamaño de grapa, longitud de línea de grapado, otros aspectos de la unidad de carga, y/o sin la unidad de carga ha sido disparada o utilizada previamente.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la unidad de adaptador puede incluir un chip de identificación o sensor para cualquiera de las funciones descritas en este documento, incluyendo para identificar el tipo de unidad de adaptador o sus características. Se pueden usar sensores electrónicos, sensores ópticos, sensores magnéticos, y/o cualquier otro tipo de sensor. Deseablemente, el sensor o chip se comunica con el controlador, que puede estar situado en la porción de mango, a través de hilos o cables, o a través de comunicación inalámbrica.

Los sensores dispuestos pueden incluir, en cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, sensores de temperatura para medir la temperatura interna en o alrededor del dispositivo quirúrgico.

El controlador comprende uno o más chips o microprocesadores, como se ha descrito anteriormente. El controlador puede comprender más de uno de tales chips o procesadores, y puede ser un conjunto de tales elementos. Se pueden almacenar datos para determinar el tipo y características de los actuadores de extremo, unidades de adaptador y/o porciones de mango en unidades de memoria en la forma de gráficas, tablas matrices, o similar. Éstos pueden utilizarse en conjunto con otros sistemas diseñados para el dispositivo quirúrgico.

Además, la unidad 30 de carga de grapado circular y la unidad 40 de carga de grapado transversal tienen miembros de accionamiento tales como el miembro 606 de agarre y la barra 604 de accionamiento descritos anteriormente que pueden utilizarse con las características 1020 mecánicas para determinar el tipo de unidad de carga, tamaño de grapas, longitud o diámetro de la línea de grapado, etc. Las características mecánicas de los elementos accionados de estos componentes de grapado pueden usarse para identificar la información descrita en este documento.

Se puede utilizar información comunicada a través de un bucle de realimentación del controlador para determinar modos funcionales para cada actuador de extremo único, unidad de adaptador, y/o porción de mango. Basándose

en un ID de unidad de carga o actuador de extremo y en las condiciones de disparo actuales, puede ajustarse dinámicamente el funcionamiento del sistema para conseguir mejores resultados. Estos ajustes pueden estar pre-determinados o ser adaptados de manera inteligente por el controlador durante el funcionamiento.

5 Un ejemplo de implementación de lo anterior sería el ajuste del par de salida cuando se detecta el uso de un material de refuerzo desconocido.

Las características mecánicas pueden estar situadas en una variedad de posiciones. Ejemplos incluyen, sin limitación, lo siguiente.

10 En un dispositivo de grapado circular, tal como una grapadora EEA, las características mecánicas se disponen a lo largo de cualquier componente o componentes que se mueven durante el funcionamiento. Las características mecánicas puede formarse en el árbol de agarre y/o el árbol de grapado. El árbol de grapado tiene la carrera más larga y puede utilizarse para recoger tanto información posicional como información acerca de fuerzas. Por ejemplo, el controlador podría monitorizar cómo se deforma un componente bajo la carga aplicada y medir esta deformación usando los sensores de bucle de realimentación y el controlador.

15 En un dispositivo endoscópico lineal, tal como una grapadora Endo GIA, la ubicación de las características mecánicas en el actuador de extremo o unidad de carga puede incluir, sin limitación, características mecánicas en los lados de la barra de accionamiento, que serían leídas por un sensor a medida que pasan. Este patrón puede aplicarse de manera simétrica en ambos lados, o de manera asimétrica para aumentar el ancho de banda de la señal.

20 Las características mecánicas en la parte superior o inferior de la barra de cuchilla (ver la FIG. 10) pueden ser tales que un sensor pueda detectar las características a lo largo de la superficie. La barra de accionamiento puede tener una pluralidad de aberturas o ventanas que se pueden usar en lugar o además de las características mecánicas. Podría utilizarse un sensor físico convencional, o una fotocélula, para determinar si han pasado esas ventanas, o cuántas han pasado, o a qué velocidad han pasado. En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, se podría usar un sensor físico convencional, o una fotocélula, para determinar si han pasado las
25 características mecánicas, y/o cuántas han pasado, y/o a qué velocidad han pasado.

Además, la porción inferior del miembro de grapado, el reborde 606c, o un miembro separado que constituye la porción inferior, pueden incluir características mecánicas. Dichas características mecánicas pueden estar sobre la superficie que se acopla al canal, o en los lados del reborde. El propio canal podría incluir características mecánicas, o los lados de la barra de accionamiento pueden incluir tales características. Véanse las Figs. 10A y 10B. La unidad
30 de carga puede incluir un miembro 2001 de detección fijado a la carcasa de la unidad de carga en un extremo, y teniendo un extremo 2003 libre opuesto. El miembro 2001 es flexible e incluye un saliente 2005 en el extremo 2003 libre. A medida que la barra de accionamiento o miembro 2560 avanza a través del cartucho de grapas y yunque, el saliente interactúa con las características 2020 mecánicas de la barra de accionamiento. Como se muestra en la FIG. 10B, las características 2020 mecánicas pueden ser cavidades en la barra de accionamiento. En otras
35 realizaciones, una fotocélula u otro sensor detecta, cuenta, almacena, o de cualquier modo reconoce las características mecánicas como un medio para identificar la unidad de carga, sus características, el final de carrera, y/o la velocidad de la barra de accionamiento. El resto de componentes de la unidad de carga que tienen la barra 2560 de accionamiento pueden ser según se ha descrito anteriormente con relación a la unidad 20 de carga.

Aunque la presente invención se ha descrito e ilustrado con relación a ciertas realizaciones, no es la intención del
40 solicitante restringir o de cualquier otro modo limitar el alcance de las reivindicaciones a esos detalles. Para los expertos en la materia serán evidentes ventajas y modificaciones adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de grapado quirúrgico que comprende una porción alargada, una porción de mango y una unidad (20) de carga, comprendiendo la unidad (20) de carga:

5 una unidad (508) de cartucho y una unidad (506) de yunque, incluyendo la unidad de cartucho un canal (516) y un cartucho (518) que tiene una pluralidad de grapas (530) quirúrgicas en su interior; y

una unidad (560) de accionamiento axial con un miembro (606) de agarre, teniendo el miembro de agarre un reborde (606b) superior para el acoplamiento de la unidad de yunque, y un reborde (606c) inferior para el acoplamiento del canal, siendo la unidad (560) de accionamiento axial móvil a través del cartucho (518) de grapas para impulsar las grapas (530) hacia fuera del cartucho de grapas y contra la unidad (506) de yunque;

10 teniendo la porción de mango una unidad (5) de motor; y

un controlador; caracterizado por que

se definen características (1020) mecánicas en el canal (516) para indicar un final de carrera (1040) para la unidad de accionamiento axial, teniendo las características mecánicas un primer patrón (1020a) y un
15 segundo patrón (1020b), siendo cada patrón diferente de tal modo que el reborde (606c) inferior se acopla al primer patrón (1020a) y luego al segundo patrón (1020b) cambiando el cambio en el patrón de las características mecánicas la fuerza o par en la unidad de motor, siendo dicho cambio detectable por el controlador para indicar que el miembro (606) de agarre está alcanzando el final de carrera (1040).
2. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, donde el cartucho (518) de grapas
20 tiene una pluralidad de cavidades (528) de retención de grapas y las grapas (530) quirúrgicas están dispuestas en las cavidades de retención de grapas, preferiblemente, donde las cavidades de retención de grapas están dispuestas según filas lineales.
3. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, donde la unidad (560) de accionamiento axial incluye una barra (604) de accionamiento.
- 25 4. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que además comprende un sensor para determinar un hueco entre la unidad (506) de yunque y la unidad (508) de cartucho.
5. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el cartucho (518) de grapas define un eje longitudinal y unas cavidades (528) de retención de grapas dispuestas según filas lineales a lo largo del eje longitudinal.
- 30 6. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el canal (516) de la unidad de cartucho define una ranura (1517).
7. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 6, donde un extremo distal de la ranura (1517) forma el final de carrera.
8. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el
35 segundo patrón de características mecánicas es más cercano al extremo distal de la ranura que el primer patrón de características mecánicas.
9. El dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el primer patrón (1020a) de características mecánicas tiene características mecánicas de un tamaño diferente que un tamaño de las características mecánicas del segundo patrón (1020b).

40

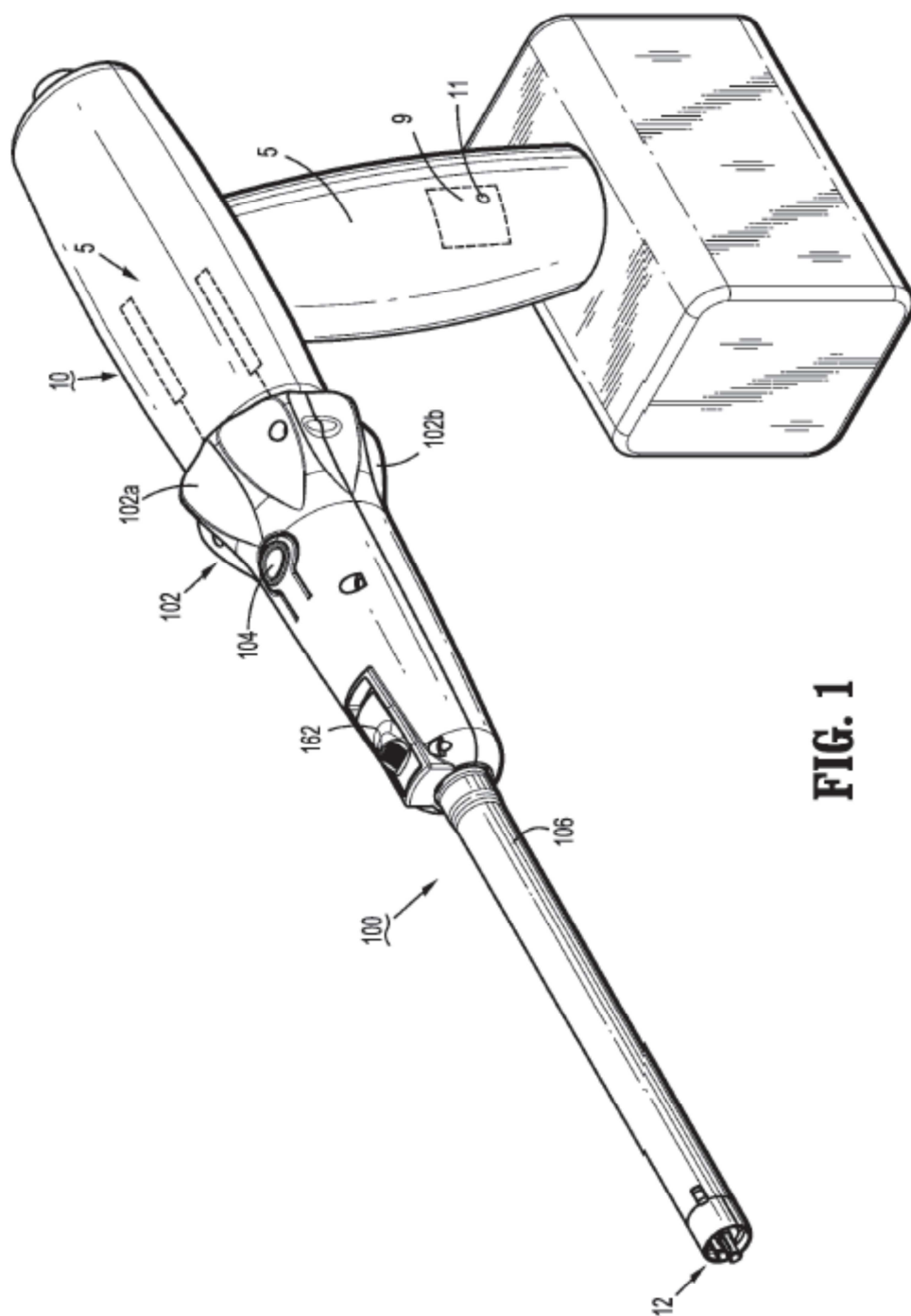


FIG. 1

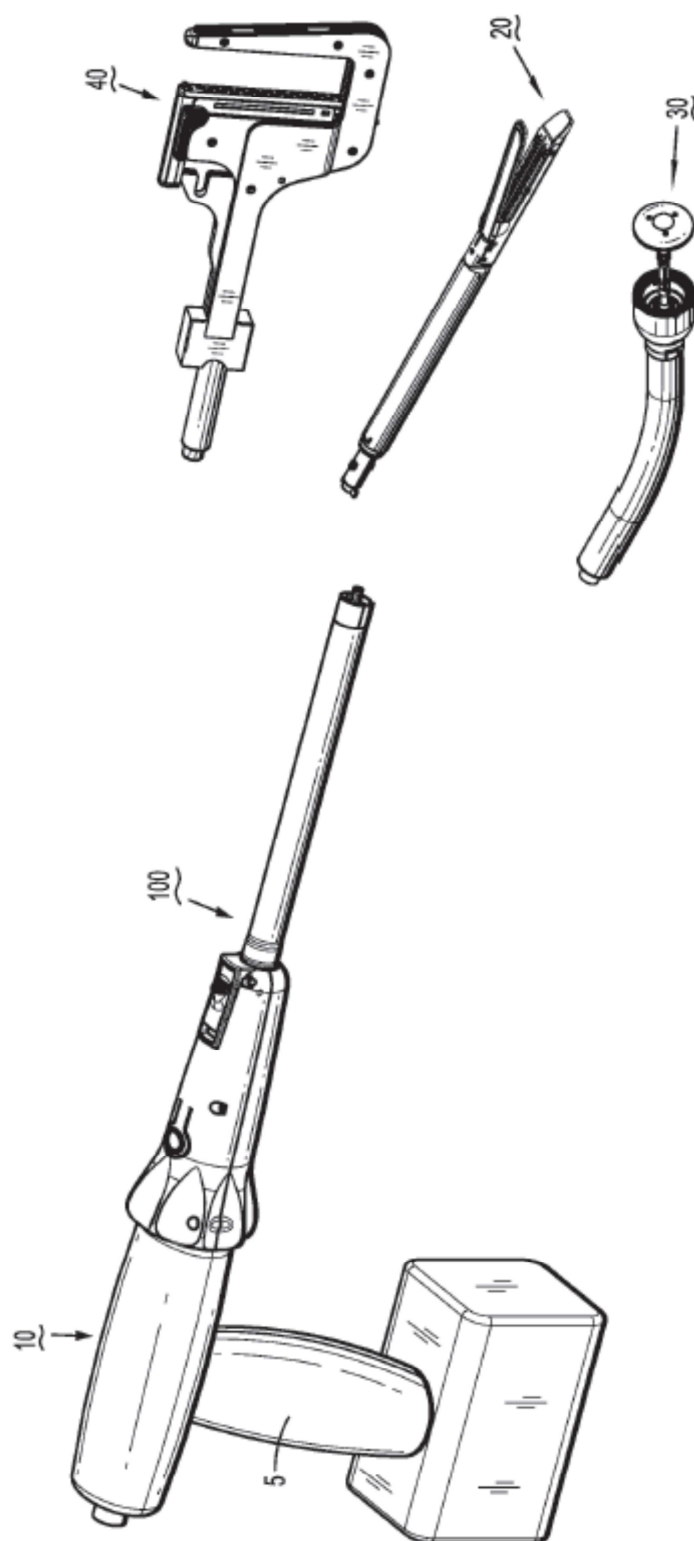


FIG. 1A

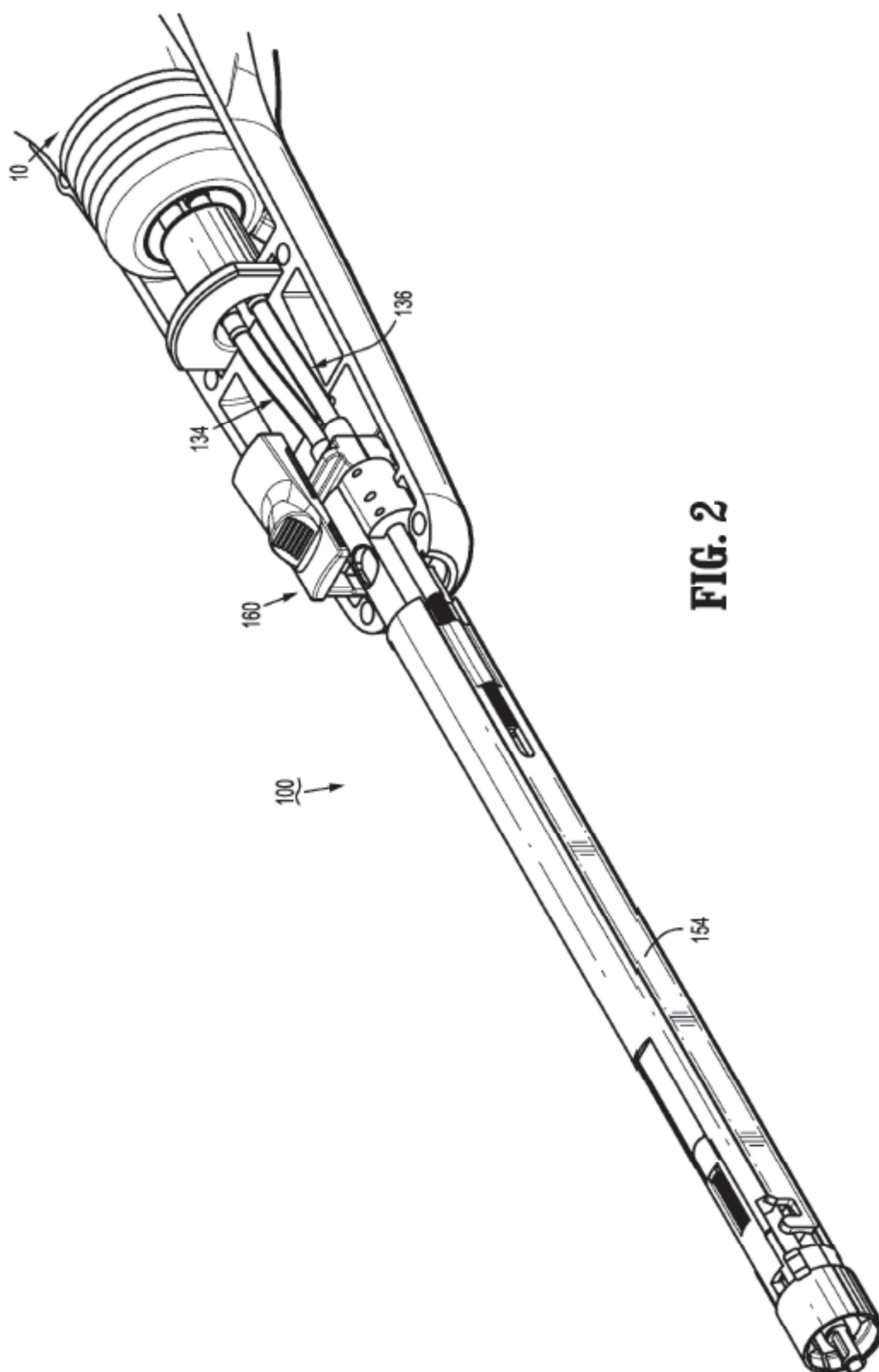
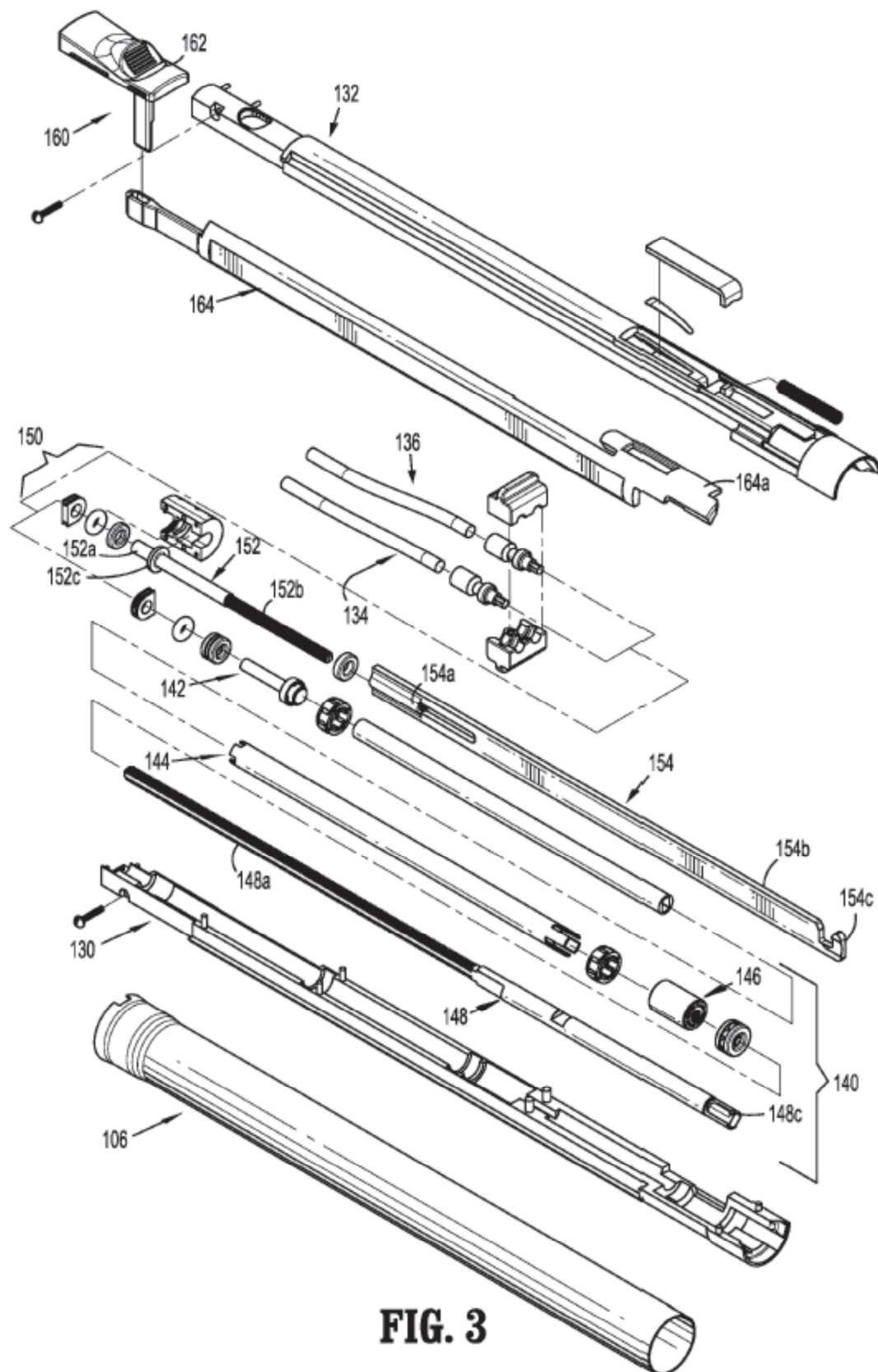


FIG. 2



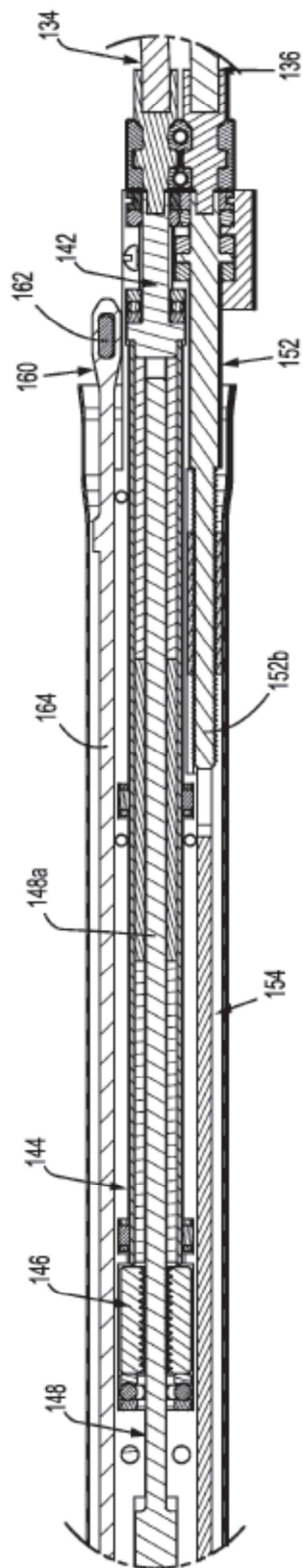


FIG. 4

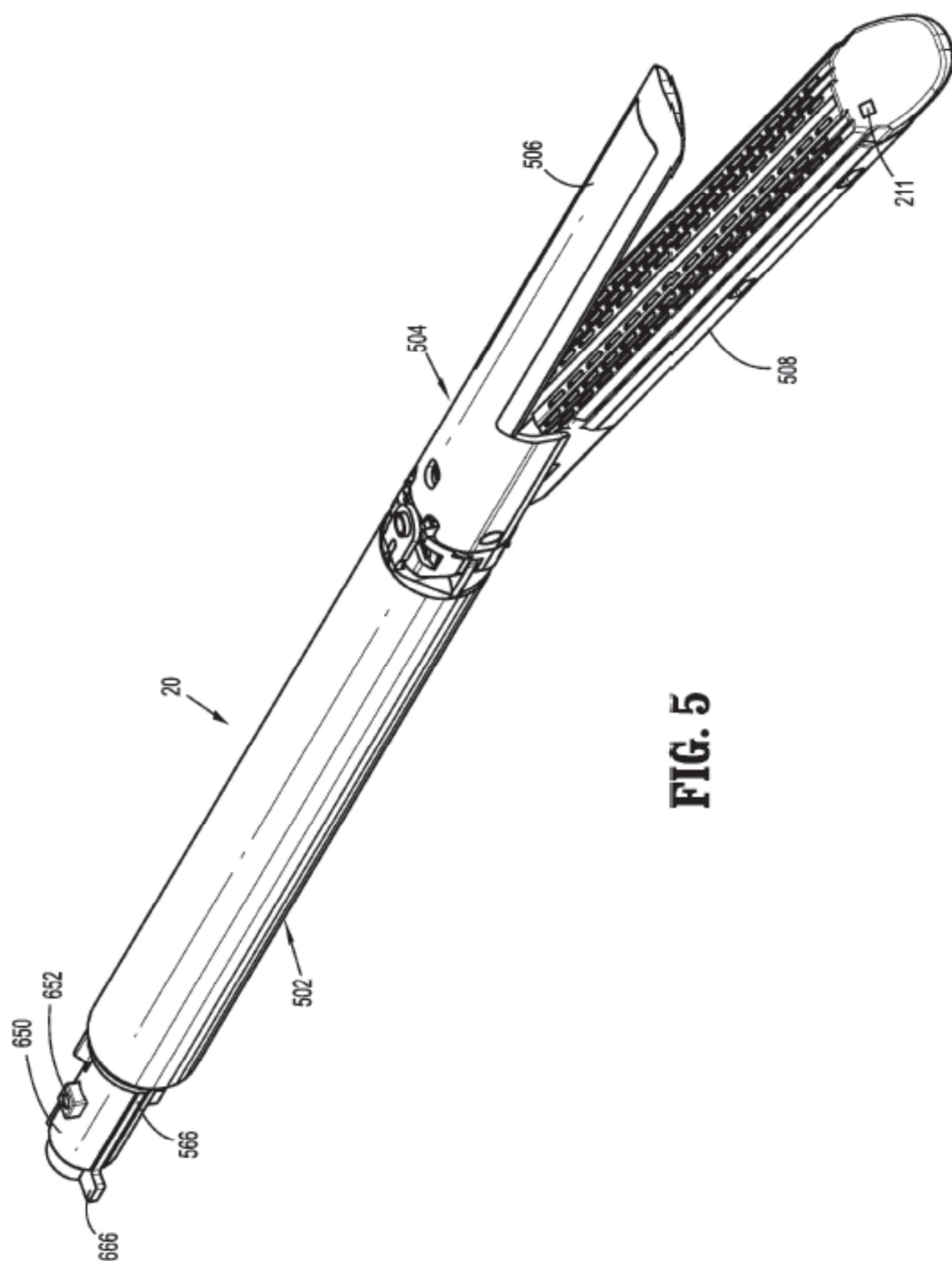
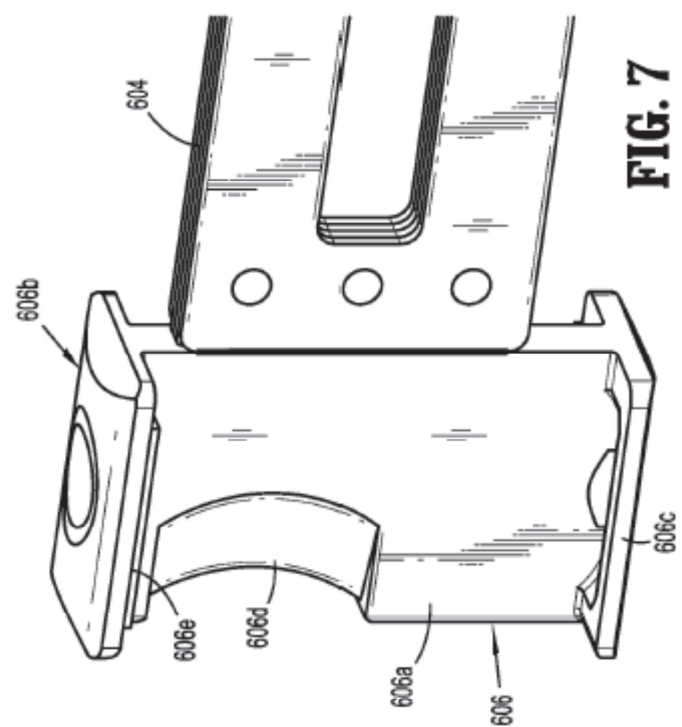
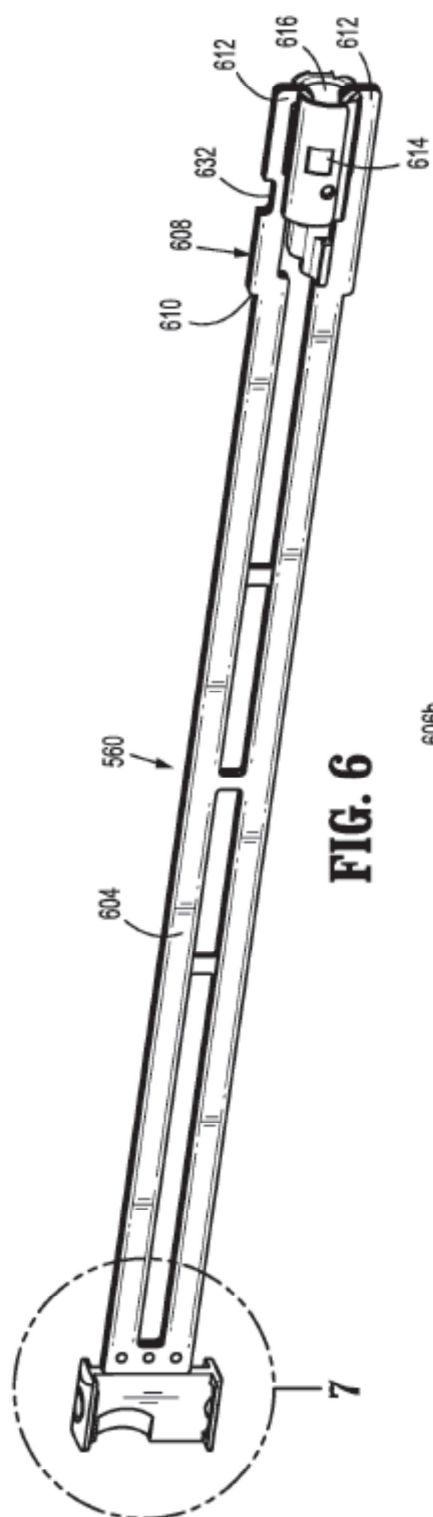


FIG. 5



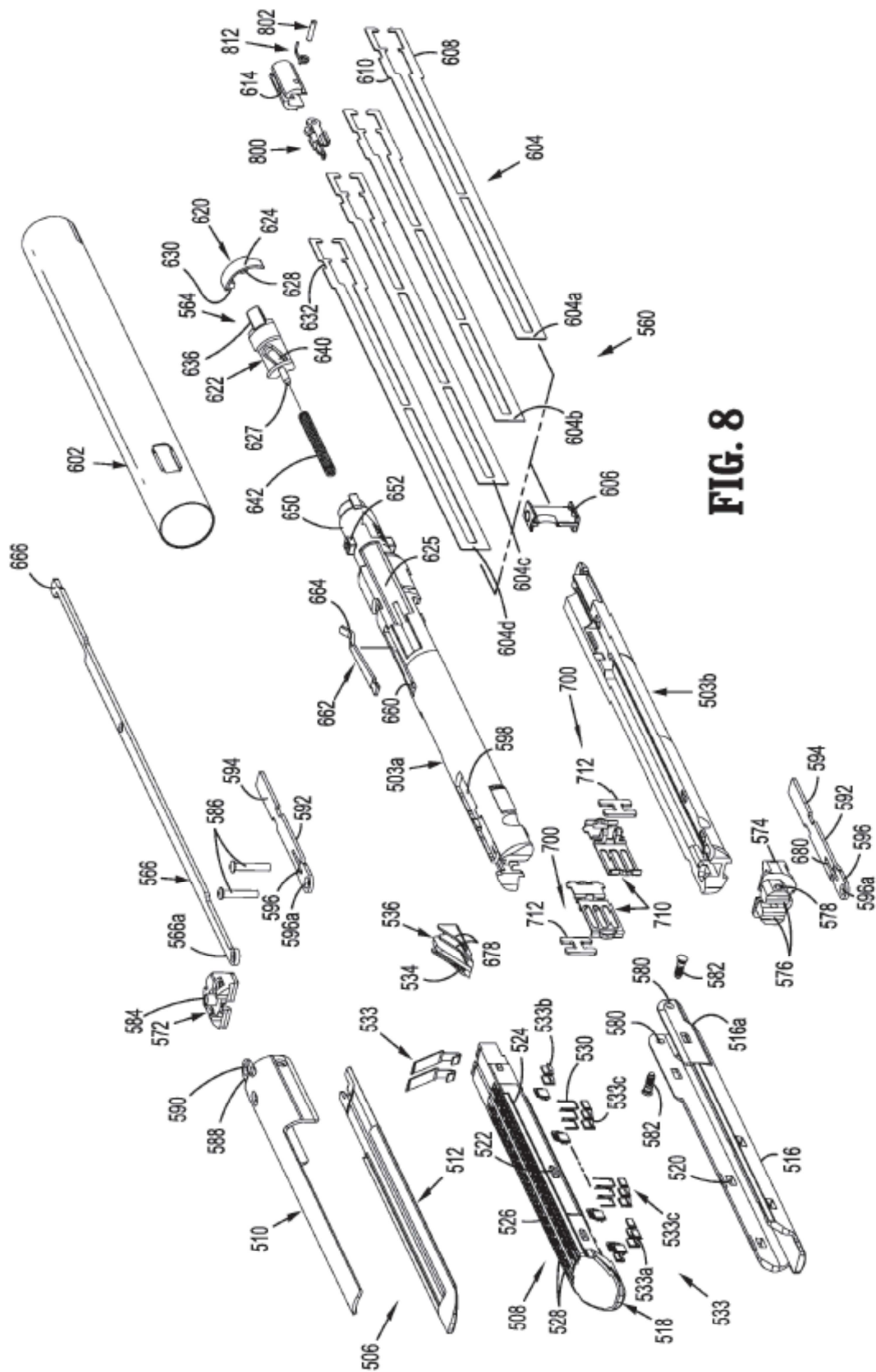


FIG. 8

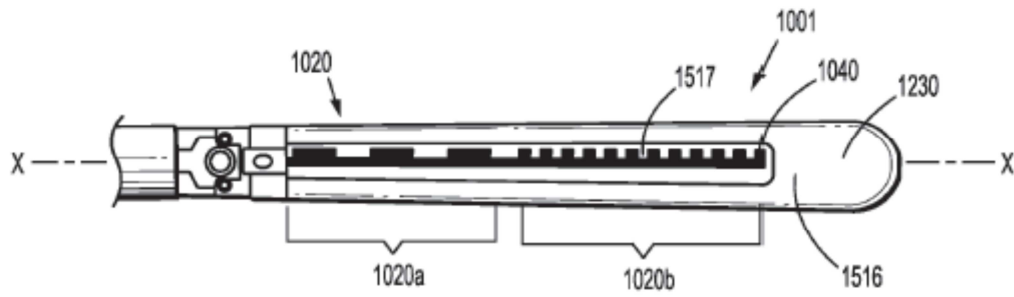


FIG. 9



FIG. 10A

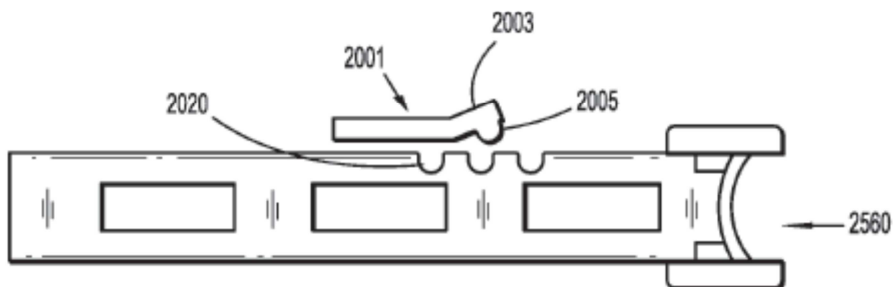


FIG. 10B