

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 788**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2015 E 15170971 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2954854**

54 Título: **Sistema de autenticación e información para instrumentos quirúrgicos reutilizables**

30 Prioridad:

09.06.2014 US 201462009456 P
27.03.2015 US 201514671037

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

VALENTINE, KELLY;
WINGARDNER, THOMAS;
MCCUEN, DAVID;
INGMANSON, MICHAEL;
STELLON, GENE;
ZEMLOK, MICHAEL;
COLLINS, ETHAN y
COLLINGS, PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 708 788 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

Sistema de autenticación e información para instrumentos quirúrgicos reutilizables

Referencia cruzada con aplicaciones relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de y la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional N° 62/009.456, presentada el 9 de Junio de 2014.

Antecedentes

Campo técnico

10 La presente descripción se refiere a instrumentos quirúrgicos que tienen un mango reutilizable y unos componentes retirables y reemplazables, tal como una unidad de carga desechable o sustituible. La presente descripción también se refiere a un sistema de autenticación para los componentes y/o el conjunto del mango para uso en un sistema de grapado quirúrgico.

Descripción de la técnica relacionada

15 Son conocidos los instrumentos quirúrgicos motorizados para uso en procedimientos endoscópicos. Típicamente, tales instrumentos incluyen un conjunto del mango reutilizable, y un componente generalmente desechable a veces denominado unidad de carga de un solo uso o SULU. Un conjunto del adaptador conecta la unidad de carga, la cual puede incluir un efector final para interactuar con el tejido en el conjunto del mango. En el caso de una grapadora quirúrgica, el efector final puede incluir un cartucho sustituible que es cambiado después de cada disparo de la grapadora quirúrgica. Para reducir costes y disminuir los tiempos del procedimiento, los conjuntos del mango están generalmente configurados para uso con una variedad de unidades de carga y/o conjuntos de diversas configuraciones para uso sobre un tejido que tiene propiedades diferentes, por ejemplo espesor y densidad. Por ejemplo, las diferentes unidades de carga pueden tener grapas de tamaños diferentes y/o las grapas pueden estar dispuestas en configuraciones diferentes. Para asegurar el conjunto del mango, está programado operar con la unidad de carga unida, algunas unidades de carga están provistas de un circuito integrado, también conocido como un chip, que comunica con el conjunto del mango para identificar la configuración de la unidad de carga. Esta disposición permite que la configuración de la unidad de carga sea automáticamente llevada al conjunto del mango tras la aplicación de la unidad de carga al conjunto del adaptador, eliminando de este modo errores o incompatibilidad del usuario que pueda ser experimentada cuando se conmutan entre unidades de carga con configuraciones diferentes.

20 25 30 Las grapadoras quirúrgicas son usadas normalmente para grapar el tejido dentro de una cavidad del cuerpo en donde el efector final es probable que entre en contacto con fluidos, por ejemplo, sangre, bilis, y/o disoluciones de riego. Si las interconexiones entre el chip y el conjunto del mango son comprometidas, el chip podría funcionar mal o las comunicaciones de datos entre la unidad de carga y el conjunto del mango podrían interrumpirse haciendo que la grapadora quirúrgica fuera inestable o inoperable.

35 Un instrumento de grapado configurado para aumentar la fiabilidad de las comunicaciones entre la unidad de carga desechable y el conjunto del mango sería un avance bienvenido. También es deseable la provisión de un sistema de autenticación para componentes en un sistema quirúrgico. Los sistemas para permitir una variedad de componentes para ser usados con conjuntos de mango quirúrgico es otro aspecto deseable.

Resumen

40 En un aspecto de la presente descripción un sistema quirúrgico comprende un conjunto del mango que tiene un controlador, teniendo el controlador al menos un programa y una memoria, un conjunto del adaptador para un acoplamiento de forma retirable del conjunto del mango a la unidad de carga, una unidad de carga que tiene un conjunto de la herramienta montado para articulación y un miembro para accionar la articulación del conjunto de la herramienta y un sensor para detectar la posición del miembro, teniendo la unidad de carga al menos un conjunto de chips que almacenan datos que indican una posición del miembro cuando el conjunto de la herramienta está en una posición totalmente articulada.

45 50 El chip puede tener unos datos que indican un tipo de unidad de carga, teniendo la memoria del controlador un perfil de corriente para el tipo de unidad de carga. El chip puede almacenar datos que indican una longitud del conjunto de la herramienta y/o datos que indican si el conjunto de la herramienta se articula o no. El controlador puede leer los datos y no accionar un enlace de articulación en el conjunto del adaptador y/o la unidad de carga si los datos indican que la unidad de carga no se articula.

El controlador puede monitorizar la corriente desde un motor durante la operación de la unidad de carga.

La unidad de carga puede incluir un conjunto del cartucho de grapas retirable y reemplazable. El conjunto del cartucho de grapas retirable y reemplazable puede tener un conjunto de chips que incluye un chip que almacena datos que indican si el conjunto del cartucho de grapas ha sido disparado o no.

El controlador puede monitorizar la posición del miembro y almacena datos relativos al movimiento del miembro en la memoria. El número de veces que el conjunto de la herramienta ha sido articulado puede ser guardado en la memoria. La memoria puede tener datos que indican la posición del miembro cuando el conjunto de la herramienta está en una posición totalmente articulada.

5 En ciertos aspectos de la presente descripción un sistema quirúrgico comprende un conjunto del mango que tiene un controlador, teniendo el controlador una memoria y al menos un programa, teniendo el conjunto del mango al menos un botón, un conjunto del adaptador, y una unidad de carga, asignando el controlador una función a al menos un botón. La función puede ser articulación, o sujetar el tejido, o ser seleccionado del grupo que consiste en sujetar el tejido, disparar grapas y cortar el tejido, y las combinaciones de ellos.

10 La función asignada puede depender de un tipo de la unidad de carga. La unidad de carga puede ser una unidad de carga de grapado circular, una unidad de carga de grapado quirúrgico lineal, u otro tipo de unidad de carga. La unidad de carga puede incluir un miembro de sujeción dinámica. El miembro de sujeción dinámica puede realizar al menos uno de sujetar el tejido, disparar grapas, y cortar el tejido.

15 En otro aspecto de la presente descripción un sistema quirúrgico comprende un conjunto del mango que tiene un controlador, teniendo el controlador una memoria y al menos un programa de un conjunto del adaptador, y una unidad de carga, almacenando la memoria del controlador un perfil de la corriente asociado con la unidad de carga. El controlador puede almacenar información procedente de sensores, codificadores, o de ambos. El controlador puede comparar el perfil de la corriente con la información procedente de los sensores, codificadores, o de ambos. El controlador puede leer un tipo para la unidad de carga procedente de un chip en la unidad de carga. El controlador puede seleccionar un perfil de corriente de una pluralidad de perfiles de corriente almacenados en el controlador.

Breve descripción de los dibujos

El anterior y otros aspectos, características, y ventajas de la presente descripción serán más evidentes a la luz de la siguiente descripción detallada cuando es tomada conjuntamente con los dibujos que se acompañan, en los que:

25 la Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de grapadora quirúrgica para uso con un conjunto de chips de acuerdo con las realizaciones de la presente descripción;

la Figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de grapadora quirúrgica de la Figura 1 que muestra el conjunto del mango, el conjunto del adaptador, y una unidad de carga en una configuración separada;

30 la Figura 3 es una vista de un extremo proximal de una unidad de carga y un extremo distal de un conjunto del adaptador del dispositivo de grapadora quirúrgica mostrado en la Figura 1;

la Figura 4 es una vista ampliada del extremo proximal de la unidad de carga y del extremo distal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3;

la Figura 5 es otra vista ampliada del extremo proximal de la unidad de carga y del extremo distal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3;

35 la Figura 6 es una vista ampliada en despiece ordenado del extremo proximal de la unidad de carga mostrada en la Figura 3 con la unidad de carga y el tablero de autenticación separados;

la Figura 7 es una vista ampliada, parcialmente en despiece ordenado del extremo proximal de la unidad de carga mostrada en la Figura 3 con la cubierta del tablero de autenticación separada de la unidad de carga;

la Figura 8 es una vista ampliada del extremo proximal de la unidad de carga mostrada en la Figura 3;

40 la Figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto de tablero de autenticación de acuerdo con una realización de la presente descripción;

la Figura 10 es una vista en perspectiva de un contacto del tablero de autenticación;

la Figura 11 es una vista ampliada en despiece ordenado del extremo del extremo distal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3 con el conjunto del adaptador y el tablero del adaptador separados;

45 la Figura 12 es una vista ampliada del tablero del adaptador mostrado en la Figura 11;

la Figura 13 es otra vista ampliada del tablero del adaptador mostrado en la Figura 11;

la Figura 14 es otra vista ampliada más del tablero del adaptador mostrado en la Figura 11;

la Figura 15 es una vista lateral de la sección transversal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3 que muestra el conjunto del adaptador separado de la unidad de carga;

ES 2 708 788 T3

- la Figura 16 es una vista ampliada del área indicada mostrada en la Figura 15 que muestra el tablero del adaptador separado del tablero de autenticación;
- la Figura 17 es una vista lateral de la sección transversal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3 que muestra el conjunto del adaptador acoplado con la unidad de carga;
- 5 la Figura 18 es una vista ampliada del área indicada mostrada en la Figura 17 que muestra el tablero del adaptador acoplado con el tablero de autenticación;
- la Figura 19 es una vista axial de la sección transversal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3 que muestra el conjunto del adaptador separado de la unidad de carga;
- 10 la Figura 20 es una vista axial de la sección transversal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3 que muestra la unidad de carga insertada en el conjunto del adaptador;
- la Figura 21 es una vista axial de la sección transversal del conjunto del adaptador mostrado en la Figura 3 que muestra la unidad de carga acoplada con el conjunto del adaptador;
- la Figura 22 es una vista en perspectiva de un dispositivo quirúrgico de grapado de acuerdo con otras realizaciones de la presente descripción;
- 15 la Figura 23 es una vista en perspectiva de una unidad de carga de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;
- la Figura 24 es la unidad de carga de la Figura 23 mostrada con piezas separadas;
- la Figura 25 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto del tablero;
- la Figura 26 es otra vista en perspectiva detallada del conjunto del tablero de la Figura 25;
- 20 la Figura 27 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto de chips;
- la Figura 28 es otra vista en perspectiva detallada del conjunto de chips de la Figura 27;
- la Figura 29 es una vista en perspectiva detallada de una placa de soporte de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;
- la Figura 30 es una vista en perspectiva del conjunto de chips y del conjunto del tablero de las Figuras 25-28;
- 25 la Figura 31 es otra vista en perspectiva del conjunto de chips y del conjunto del tablero de las Figuras 25-28;
- la Figura 32 es una vista en perspectiva superior de un conjunto del cartucho de grapas de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;
- la Figura 33 es una vista en perspectiva superior de un conjunto del cartucho de grapas de la Figura 32 con una cuña de envío;
- 30 la Figura 34 es una vista en perspectiva inferior de la cuña de envío de la Figura 33;
- la Figura 35 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto de bloqueo de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;
- la Figura 36 es una vista en perspectiva de la unidad de carga de la Figura 23 que muestra el conjunto del cartucho de grapas;
- 35 la Figura 37 es una vista superior de la unidad de carga con el yunque y la cuña de envío retirados;
- la Figura 38 es una vista en perspectiva de la porción proximal de una placa de soporte del conjunto del cartucho de grapas;
- la Figura 39 es una vista en perspectiva de la porción proximal de un canal de la unidad de carga;
- la Figura 40 es una vista de la sección transversal de la unidad de carga;
- 40 la Figura 41 es una vista en perspectiva de un conjunto de chips de la unidad de carga con piezas separadas;
- la Figura 42 es una vista en perspectiva de la porción proximal de la unidad de carga;
- la Figura 43 es una vista en perspectiva del conjunto de chips;
- la Figura 44 es una vista en perspectiva de la porción proximal de la unidad de carga;

la Figura 45 es otra vista en perspectiva del conjunto de chips;

la Figura 46 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto de bloqueo de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;

5 la Figura 47 es otra vista en perspectiva detallada de un mecanismo de bloqueo de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;

la Figura 48 es una vista de la sección transversal a través de la palanca de accionamiento;

la Figura 49 es otra vista en perspectiva detallada del mecanismo de bloqueo;

la Figura 50 es una vista en perspectiva con las piezas separadas que muestran un pestillo, una guía, y una porción de montaje;

10 la Figura 51 es una vista en perspectiva del pestillo;

la Figura 52 es una vista en perspectiva de la unidad de carga con piezas retiradas que muestra el mecanismo de bloqueo;

la Figura 53 es una vista en perspectiva del mecanismo de bloqueo con piezas separadas que muestra la palanca de accionamiento;

15 la Figura 54 es una vista de la sección transversal realizada longitudinalmente a través de la unidad de carga;

la Figura 55 es una vista detallada de la Figura 54 que muestra el pestillo y el miembro de sujeción dinámica;

la Figura 56 es una vista lateral de la palanca de accionamiento, el miembro de sujeción dinámica, y la guía;

la Figura 57 es una vista lateral de la palanca de accionamiento, del miembro de sujeción dinámica, y de la guía, con la palanca de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica avanzados;

20 la Figura 58 es una vista en perspectiva de una unidad de carga circular acoplada a un eje;

la Figura 59 es una vista en perspectiva de un conjunto de chips; y

la Figura 60 es una vista en perspectiva de la sección transversal del interior de la unidad de carga de la Figura 58 con las piezas retiradas.

Descripción detallada

25 Las realizaciones particulares de la presente descripción se describen a continuación con referencia a los dibujos anejos; no obstante, se ha de entender que las realizaciones descritas son solamente ejemplos de la descripción, que pueden ser realizados de diversas formas. Las funciones y construcciones bien conocidas y/o repetitivas no están descritas con detalle para evitar oscurecer la presente descripción con detalles innecesarios o redundantes. Por lo tanto, detalles específicos estructurales y funcionales aquí descritos no han de ser interpretados como limitativos sino solamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de forma diversa la presente descripción en virtualmente cualquier estructura detallada apropiadamente. Como es normal en la técnica, el término “proximal” se refiere a la pieza o componente más cercana al usuario u operador, esto es el cirujano o clínico, en tanto que el término “distal” se refiere a la pieza o componente más alejado del usuario. Además, como se usa aquí en la descripción y en las reivindicaciones, los términos se refieren a orientación, por ejemplo, “arriba”, “abajo”, “superior”, “inferior”, “izquierda”, “derecha”, y similares se usan con referencia a las figuras y dispositivos mostrados y descritos aquí. Se ha de entender que las realizaciones de acuerdo con la presente descripción pueden ser puestas en práctica en cualquier orientación sin limitación. En esta descripción, así como en los dibujos, números igualmente referenciados representan elementos que pueden realizar las mismas, similares o equivalentes funciones. A continuación se describirán con detalle las realizaciones del conjunto de chips actualmente descritas con referencia a los dibujos en los que iguales números de referencia designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. La palabra “ejemplar” se usa aquí para significar “que sirve como un ejemplo, caso, o ilustración”. Cualquier realización aquí descrita como “ejemplar” no debe ser necesariamente interpretada como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones. La palabra “ejemplo” puede ser usada de forma intercambiable con el término “ejemplar”.

45 Con referencia inicialmente a las Figuras 1 y 2, un instrumento de grapado quirúrgico que incluye un sistema de autenticación de acuerdo con la presente descripción se muestra generalmente como grapadora 10. La grapadora 10 incluye un conjunto 12 del mango, un conjunto 14 del adaptador que se extiende distalmente desde el conjunto 12 del mango, y una unidad de carga 16 selectivamente asegurada a un extremo distal del conjunto 14 del adaptador. Una descripción detallada del conjunto 12 del mango, el conjunto 14 del adaptador, y la unidad de carga 16 está dispuesta en la Publicación de Solicitud de Patente de EEUU de propiedad común N.º 2012/0089131.

- 5 El conjunto 12 del mango incluye una porción inferior 17 del alojamiento, una porción intermedia 18 del alojamiento que se extiende desde y/o es soportada sobre la porción inferior 17 del alojamiento, y una porción superior 19 del alojamiento que se extiende desde y/o soportada sobre la porción intermedia 18 del alojamiento. La porción intermedia 18 del alojamiento y la porción superior 19 del alojamiento están separadas en una media sección distal 20a que está integralmente formada con, y se extiende desde, la porción inferior 17 del alojamiento, y una media sección proximal 20b unida a la media sección distal 20a de cualquier manera apropiada de acoplamiento, tal como sin limitación, soldadura ultrasónica y/o una pluralidad de elementos de sujeción. Cuando están unidas, las medias secciones distales y proximales 20a, 20b forman un alojamiento 21 del mango que define una cavidad en él que aloja un tablero de circuitos que incluye un controlador 21a, y un mecanismo de accionamiento (no mostrado).
- 10 La porción inferior 17 del alojamiento incluye una puerta 13 conectada pivotablemente a él para acceder a una cavidad formada en la porción inferior 17 del alojamiento para retener en ella una batería (no mostrada). Se ha contemplado que la grapadora 10 puede ser alimentada por cualquier número de fuentes de energía tales como, por ejemplo y sin limitación, un depósito de combustible, un cable de energía conectado a una fuente externa de energía, y así sucesivamente.
- 15 El conjunto 14 del adaptador incluye un acoplador de accionamiento 22 en un extremo proximal de él y un acoplador 15 de la unidad de carga en un extremo distal de él. La media sección distal 20a de la porción superior 19 del alojamiento define un resalto o porción de conexión 11 configurada para recibir operativamente el acoplador de accionamiento 22 del conjunto 14 del adaptador. La unidad de carga 16 incluye un acoplador 27 del adaptador configurado para recibir operativamente el acoplador 15 de la unidad de carga del conjunto 14 del adaptador.
- 20 La porción superior 19 del alojamiento del alojamiento 21 del mango encierra un mecanismo de accionamiento (no mostrado) configurado para accionar los ejes y/o componentes del engranaje (no mostrados) con el fin de realizar las diversas operaciones de la grapadora 10. En particular, el mecanismo de accionamiento está configurado para accionar los ejes y/o componentes del engranaje con el fin de mover selectivamente un conjunto de la herramienta o efector final 23 de la unidad de carga 16 con relación a una porción 24 del cuerpo proximal de la unidad de carga 16 para rotar la unidad de carga 16 alrededor de un eje longitudinal "X-X" (Figura 1) con relación al alojamiento 21 del mango para mover un conjunto 25 del yunque con relación al conjunto 26 del cartucho de la unidad de carga 16 y/o disparar un cartucho de grapado y corte dentro del conjunto 26 del cartucho de la unidad de carga 16.
- 25 La unidad de carga 16 mostrada en las Figuras 1-21 es una unidad de carga de grapado quirúrgico lineal. La unidad de carga incluye un yunque de grapado con unos entrantes para formar unas grapas quirúrgicas que son impulsadas contra él por la operación de la unidad de carga en el sistema quirúrgico. Un cartucho de grapas aloja las grapas quirúrgicas así como el conjunto de disparo y/o impulsión de la grapa. El conjunto de disparo y/o impulsión de la grapa es conocido. Tal conjunto está descrito en las Patentes de EEUU N^{os} 8.256.656 y 7.044.353.
- 30 El conjunto de impulsión incluye una palanca de accionamiento alargada que tiene una hoja de cuchilla. La palanca de accionamiento empuja una guía de accionamiento que tiene unas superficies en forma de cuña para interactuar con unos empujadores. Los empujadores soportan las grapas y tienen unas superficies de leva que las superficies de la guía en forma de cuña deslizan en contra, impulsando los empujadores hacia arriba mientras que la guía es avanzada en una forma longitudinal a través del cartucho de grapas.
- 35 Se ha contemplado que la unidad de carga tiene unos miembros de la mandíbula para soportar el yunque y el cartucho de grapas respectivamente. El miembro de la mandíbula del yunque y el miembro de la mandíbula del cartucho pueden ser aproximados para sujetar el tejido entre ellos. También se ha contemplado que el efector final pueda articularse o pivotar fuera del eje desde el eje longitudinal definido por la porción proximal 24 del cuerpo.
- 40 Se ha contemplado que la unidad de carga pueda ser una unidad de grapado quirúrgico circular, otros tipos de unidades de grapado, u otros tipos de efectores finales quirúrgicos, tales como electrocauterio, ablación, ultrasónicos, etc.
- 45 Con referencia a las Figuras 3, 4 y 5, el acoplador 15 de la unidad de carga del conjunto 14 del adaptador está configurado para aplicar de forma operable el acoplador 27 de la unidad de carga 16 por medio de una disposición de empuje y giro o de tipo bayoneta. El acoplador 27 del adaptador incluye uno o más orejas 28 de bayoneta que están configuradas para acoplarse con los correspondientes uno o más canales 29 de bayoneta definidos en un cuello 48 de bayoneta proporcionado por el acoplador 15 de la unidad de carga del conjunto 14 del adaptador. Un miembro 44 de enlace corto y un miembro 45 de enlace de carga están dispuestos longitudinalmente dentro del conjunto 14 del adaptador y están configurados para trasladarse longitudinalmente (por ejemplo distalmente y proximalmente) durante la operación de la grapadora 10. Una leva 55 dispuesta en un extremo distal del miembro 44 de enlace corto es empujada distalmente contra un canal 29 de bayoneta por el muelle 49a. Para aplicar la unidad 16 con el conjunto 14 del adaptador, el acoplador 27 del adaptador de la unidad de carga 16 es insertado en el
- 50 acoplador 15 de la unidad de carga del conjunto 14 del adaptador y es rotado. A su vez, el cuello 48 de la bayoneta rota cooperativamente con el acoplador 27 del adaptador. Cuando el cuello 48 de la bayoneta rota, la leva 55 se va del canal 29 de la bayoneta haciendo que el miembro 44 de enlace corto se traslade distalmente, el cual a su vez hace que una lengüeta 47 del conmutador formada en el miembro 44 de enlace corto accione el conmutador 46. El conmutador 46 está en comunicación eléctrica operativa con el controlador 21a y está configurado para transmitir al
- 55

mismo el estado de acoplamiento entre la unidad de carga 16 y el conjunto 14 del adaptador.

Volviendo ahora a las Figuras 6-10, el acoplador 27 del adaptador de la unidad de carga 16 incluye un conjunto 30 del tablero de autenticación que está configurado para ser montado con seguridad dentro de un entrante 31 definido en el acoplador 27 del adaptador. El conjunto 30 del tablero de autenticación está posicionado dentro del acoplador 27 del adaptador de modo que cuando la unidad de carga 16 está asegurada al conjunto 14 del adaptador, el conjunto 30 del tablero de autenticación se acopla a un conjunto 50 del tablero del adaptador montado dentro del acoplador 15 de la unidad de carga del conjunto del adaptador (Figura 11). Con más detalle, el tablero de autenticación 30 incluye un tablero 37 del circuito, un par de miembros de contacto 40a, 40b (colectivamente, miembros de contacto 40) y un chip 36. El tablero 37 del circuito define un miembro alargado sustancialmente plano configurado para ser recibido con seguridad dentro del entrante 31 definido por el acoplador 27 del adaptador. El chip 36 está en comunicación eléctrica con los miembros de contacto 40. Un extremo distal 37a del tablero 37 del circuito soporta el chip 36, y un extremo proximal 37b del tablero 37 del circuito soporta los miembros de contacto 40. El extremo distal 37a del tablero 37 del circuito incluye una muesca de alineación 33 definida en él, que está configurada para acoplar un correspondiente resalto de alineación 32 dispuesto en un extremo distal del entrante 31 para asegurar un posicionamiento seguro y preciso del conjunto 30 del tablero de autenticación dentro del acoplador 27 del adaptador.

El chip 36 incluye cualquier chip capaz de almacenar las especificaciones de la unidad de carga 16, tal como, sin limitación, el tamaño del cartucho, la disposición de la grapa, la longitud de la grapa, la distancia de sujeción, la fecha de fabricación, la fecha de expiración, las características de compatibilidad, un identificador único (por ejemplo, un número de serie), y/o el número de usos, y transmitir las especificaciones al conjunto 12 del mango. En algunas realizaciones el chip 36 incluye un chip de memoria de sólo lectura programable borrable ("EPROM"). De esta forma, el conjunto 12 del mango puede ajustar las fuerzas de disparo, la carrera del disparo, y/o otras características operativas de él de acuerdo con las especificaciones de la unidad de carga 16 que son transmitidas desde el chip 36. Se ha previsto además que el chip 36 pueda incluir capacidades de escritura que permitan que el conjunto 12 del mango se comuniquen con el chip 36 que la unidad de carga 16 asociada ha usado, que puedan impedir la recarga o nuevo uso de un conjunto de recarga vendido, o cualquier otro uso no autorizado.

En algunas realizaciones el chip 36 incluye un chip de autenticación seguro, tal como, sin limitación, un DS28E15 DeepCover™ Secure Authenticator con 1-Wire SHA-256 y 512-Bit User EEPROM fabricado por Maxim Integrated™ de San José, California. En estas realizaciones los contenidos del chip 36, y las comunicaciones entre el chip 36 y el conjunto 12 del mango están encriptadas para impedir el acceso no autorizado. De esta manera, se desanima de forma efectiva al uso de unidades de carga falsificadas de baja calidad, fabricadas de nuevo, o "imitadas", lo que a su vez reduce el riesgo a los pacientes asegurando que solamente unidades de carga 16 recientes y auténticas se usen durante los procedimientos quirúrgicos. Además, la posibilidad de que las instalaciones médicas y/o los cirujanos puedan inconscientemente usar unidades de carga falsificadas es grandemente limitado, reduciendo así los costes generales a la sociedad en la prestación de los servicios médicos. En algunas realizaciones, el chip 36 utiliza un interfaz de comunicaciones "1-hilo metálico" por el cual se emplea un único conductor de señales, junto con un conductor de tierra, para las comunicaciones en serie bidireccionales entre el chip 36 y el conjunto 12 del mango.

El conjunto de contacto 38 (Figuras 9, 10) incluye un brazo de contacto corto 41 y un brazo de contacto largo 42 unidos por una base de contacto 59, y que tiene una configuración generalmente alargada en forma de u. El brazo de contacto corto 41 incluye un primer miembro de contacto 40a dispuesto ortogonalmente y fijado a una porción superior de un extremo proximal de él. El brazo de contacto largo 42 incluye un segundo miembro de contacto 40b dispuesto ortogonalmente y fijado a una porción superior de un extremo proximal de él. Los brazos de contacto corto y largo 41, 42 incluye cada uno una lengüeta de soldadura 39 dispuesta ortogonalmente y fijada a una porción inferior de un extremo distal de él. Las lengüetas de soldadura 39 están unidas electromecánicamente a un extremo proximal 37b del tablero 37 del circuito mediante, por ejemplo, soldadura, adhesivo conductor eléctrico, y/u otra técnica apropiada.

El acoplador 27 del adaptador incluye un soporte 34 de contacto elevado que se extiende radialmente desde un extremo proximal de él e incluye un par de apoyos 35a, 35b definidos en él que están configurados para recibir un primer miembro de contacto 40a y un segundo miembro de contacto 40b, respectivamente, cuando el conjunto 30 del tablero de autenticación está posicionado dentro del entrante 31 del acoplador 27 del adaptador. Una cubierta 43 está configurada para encerrar y retener el conjunto 30 del tablero de autenticación dentro del entrante 31 del acoplador 27 del adaptador (Figuras 7 y 8).

En algunas realizaciones, el brazo de contacto corto 41 y el primer miembro de contacto 40a están aislados eléctricamente del brazo de contacto largo 42 y del segundo miembro de contacto 40b por la base de contacto 59. En estas realizaciones cada uno del brazo de contacto corto 41 y del brazo de contacto largo 42 lleva un circuito separado, por ejemplo el brazo de contacto corto 41 lleva la señal y el brazo de contacto largo 42 lleva la toma a tierra. En otras realizaciones el brazo de contacto corto 41 y el primer miembro de contacto 40a están eléctricamente unidos con el brazo de contacto largo 42 y el segundo miembro de contacto 40b. En estas realizaciones el brazo de contacto corto 41 y el brazo de contacto largo 42 operan en un modo bifurcado o redundante para llevar un circuito de señales, mientras que el circuito de toma de tierra es llevado a través de otros componentes eléctricamente

conductores de la unidad de carga 16, la unidad 14 del adaptador, y/o el conjunto 12 del mango.

Como se ha mencionado antes, el conjunto 30 del tablero de autenticación está configurado para acoplar el conjunto 50 del tablero del adaptador montado dentro del acoplador 15 de la unidad de carga cuando la unidad de carga 16 está asegurada al conjunto 14 del adaptador. Con referencia ahora a las Figuras 11-14, el acoplador 15 de la unidad de carga incluye un conjunto 50 del tablero del adaptador que está configurado para ser montado flotante dentro de una bolsa 60 definida en el acoplador 15 de la unidad de carga. El conjunto 50 del tablero del adaptador está posicionado dentro del acoplador 15 de la unidad de carga de modo que cuando la unidad de carga 16 está asegurada al conjunto 14 del adaptador, el conjunto 50 del tablero del adaptador se acopla al conjunto 30 del tablero de autenticación.

El conjunto 50 del tablero del adaptador incluye un tablero 51 del circuito que tiene un par de miembros de contacto 55a, 55b (colectivamente, miembros de contacto 55) fijados a él y en comunicación operativa con el conjunto 12 del mango. En la realización ilustrada los miembros de contacto 55a, 55b están dispuestos para un acoplamiento efectivo en una dirección transversal, por ejemplo transversal al eje longitudinal "X-X" de la grapadora 10, para alojar el acoplamiento rotacional de la unidad de carga 16 y del conjunto 14 del adaptador como se ha descrito aquí.

El tablero 51 del circuito incluye una superficie superior 51a, una superficie inferior 51b, un extremo proximal 51c, y un extremo distal 51d. El tablero 51 del circuito define un miembro alargado sustancialmente plano configurado para ser recibido de forma elástica o flotante dentro de la bolsa 60 definida por el acoplador 15 de la unidad de carga. Una presilla 52 del muelle está fijada a un extremo proximal 51c del tablero 51 del circuito y está configurada para soportar el conjunto 50 del tablero del adaptador dentro de la bolsa 60. La presilla 52 del muelle incluye un par de soportes 54 del muelle que tienen una configuración de tipo ala que están configurados para impedir la sobreextensión de la presilla 52 del muelle y proporcionar una rigidez a ella. El conjunto 50 del tablero del adaptador incluye un muelle 53 que tiene un perfil ancho, curvo en forma de u dispuesto sobre una superficie superior 51a de un tablero 51 del circuito. En algunas realizaciones la presilla 52 del muelle y el muelle 53 pueden estar formados integralmente. La presilla 52 de muelle y/o el muelle 53 pueden estar alineados positivamente y/o soportados por una muesca 62 definida en el extremo proximal 51c del tablero 51 del circuito. El tablero 51 del circuito incluye uno o más agujeros pasantes 56 definidos en él que pueden ser utilizados para formar un camino conductor entre la superficie superior 51a y la superficie inferior 51b del tablero 51 del circuito.

Cuando el conjunto 50 del tablero del adaptador está montado dentro de la bolsa 60, el muelle 53 hace fuerza contra el tubo exterior 57 del conjunto 14 del adaptador (Figuras 15, 16). En uso, el tablero 50 del adaptador es desviado mediante un muelle hacia el conjunto 30 del tablero de autenticación por el muelle 53 y por la presilla 52 del muelle de modo que, tras la unión de la unidad de carga 16 y del conjunto 14 del adaptador, cualesquiera tolerancias de fabricación entre la unidad de carga 16 y el conjunto 14 del adaptador son compensadas por el acoplamiento del montaje del muelle flotante del tablero 50 del adaptador dentro de la bolsa 60. Se han vuelto a contemplar métodos alternativos de desviación además del muelle 53. De esta manera se consigue de forma consistente una conexión fiable entre los miembros de contacto 55 del tablero 50 del adaptador y los miembros 40 de contacto del conjunto 30 del tablero de autenticación, proporcionando de este modo un enlace de comunicación sólido entre el chip 36 y el conjunto 12 del mango. En realizaciones el conjunto 38 de contacto, los contactos 40, y/o los contactos 55 están formados al menos en parte de un material eléctricamente conductor tal como, sin limitación, berilio y cobre.

Volviendo ahora a las Figuras 15-21, se muestra la interacción entre el conjunto 50 del tablero del adaptador y el conjunto 30 del tablero de autenticación. Como se ve en las Figuras 15, 16 y 19, el tablero 50 del adaptador está retenido dentro del adaptador 15 de la unidad de carga por la presilla 52 del muelle. El muelle 53 hace fuerza contra el tubo exterior 57 para desviar el tablero 50 del adaptador hacia adentro hacia el taladro 61, de modo que los miembros de contacto 55 se extiendan en el taladro 61. Cuando el acoplador 27 del adaptador es insertado totalmente en el taladro 61 del adaptador 15 de la unidad de carga, la orientación rotacional inicial del acoplador 27 del adaptador y el acoplador 15 de la unidad de carga es tal que los miembros de contacto 40 del tablero 30 de autenticación y los miembros de contacto 55 del tablero 50 del adaptador están separados aproximadamente 45° (Figura 20). Cuando la unidad de carga 16 es rotada con respecto al conjunto 14 del adaptador, los miembros de contacto 40 del tablero 30 de autenticación son llevados a acoplamiento con los miembros de contacto 55 del tablero 50 del adaptador. Ventajosamente, el soporte de contacto 34 del acoplador 27 del adaptador de la unidad de carga 16 proporciona un soporte radial a los miembros de contacto 30 a medida que se acoplan adaptándose a los miembros de contacto 55 del tablero 50 del adaptador. Además, el muelle 53 hace fuerza contra el tubo exterior 57, lo que permite al tablero 50 del adaptador flotar con respecto al tablero 30 de autenticación y al acoplador 15 de la unidad de carga, compensando de este modo las variaciones de fabricación entre los diversos componentes y proporcionando una conexión fiable entre el tablero 30 de autenticación y el tablero 50 del adaptador.

Se ha contemplado que una unidad de carga como la unidad de carga 16 podría tener un conjunto del cartucho de grapas retirable y reemplazable. En las Figuras 22-57 se muestra un sistema de grapado de acuerdo con una realización de la presente descripción, que tiene un conjunto 112 de mango motorizado similar al conjunto 12 de mango antes discutido. El conjunto del mango está configurado como se ha discutido antes y tiene un controlador 121a. El sistema de grapado incluye un conjunto 114 del adaptador y una unidad de carga 116, cada uno de los cuales puede estar configurado como se ha discutido antes. La unidad de carga es una unidad de carga de grapado, pero se contemplan otros tipos de unidades de carga. La unidad de carga 116 tiene un conjunto de accionamiento

para disparar grapas en el tejido sujeto entre el miembro 111 de la mandíbula del yunque y el miembro 113 de la mandíbula del cartucho de grapas, como se ha discutido antes.

Soportado en el miembro 113 de la mandíbula del cartucho de grapas está un conjunto 115 del cartucho de grapas retirable y reemplazable. Un conjunto del cartucho de grapas retirable y reemplazable está descrito en la Solicitud de Patente de EEUU N° 13/280.880, presentada el 25 de Octubre de 2011 y publicada como US 2013-0098965 A1.

La unidad de carga 116 de la presente descripción está configurada para ser usada más de una vez. En particular, la unidad de carga tiene un conjunto 115 del cartucho de grapas retirable que incluye el cartucho de grapas y el conjunto de accionamiento antes discutido. El conjunto retirable 116 está configurado para ser retirado y sustituido (por ejemplo después de disparar grapas u otros elementos de sujeción desde él). La unidad de carga 116 mostrada incluye una porción proximal 118 del cuerpo que es acoplable al conjunto 114 del adaptador. No obstante, las características de las unidades de carga de la presente descripción pueden ser incorporadas en un instrumento quirúrgico en el que no se incluye una porción separable de la porción alargada del instrumento.

La unidad de carga 500 incluye una porción proximal 118 del cuerpo, que define un eje longitudinal "A-A". Los miembros de la mandíbula incluyen un miembro 111 de la mandíbula del yunque y un miembro 113 de la mandíbula del cartucho. Uno de los miembros de la mandíbula es pivotal en relación con el otro para permitir la sujeción del tejido entre los miembros de la mandíbula. En las realizaciones ilustradas el miembro 113 de la mandíbula del cartucho es pivotal en relación con el miembro de la mandíbula del yunque y es desplazable entre una posición abierta o no sujeta y una posición cerrada o aproximada. No obstante, el miembro de la mandíbula del yunque, o el cartucho y el miembro de la mandíbula del yunque pueden ser desplazables. Como se ha discutido en conexión con las Figuras 1-21, el miembro de la mandíbula del yunque incluye un yunque que tiene una pluralidad de depresiones que forman la grapa.

El miembro 113 de la mandíbula del cartucho incluye un canal o portador 120 que recibe y soporta el conjunto 115 del cartucho de grapas. El conjunto del cartucho tiene un cuerpo 140 del cartucho y una placa 111 de soporte. El cuerpo del cartucho y la placa de soporte están acoplados al canal o portador 120 mediante una conexión de ajuste a presión, como se discute a continuación, un pestillo, retén, o por otro tipo de conexión. El conjunto del cartucho incluye unos elementos de sujeción o grapas 141. El cuerpo 140 del cartucho define una pluralidad de ranuras de retención 142 de las grapas separadas lateralmente, que están configuradas como aberturas (véase la Figura 32). Cada ranura está configurada para recibir un elemento de fijación o grapa en ella. El conjunto del cartucho define también una pluralidad de ranuras de cuñas de leva que alojan unos empujadores 146 de grapas y que están abiertos en el fondo para permitir que la guía de actuación 148 pase longitudinalmente a través de ella en el disparo de las grapas como se ha discutido antes.

El conjunto 115 del cartucho de grapas retirable incluye un cuerpo 140 del cartucho y una placa de soporte 111. El conjunto retirable 115 es retirable del canal 120, por ejemplo después de que las grapas hayan sido disparadas desde el cuerpo 140 del cartucho. Otro conjunto del cartucho de grapas retirable y reemplazable puede ser cargado en el canal, de modo que la unidad de carga 116 pueda ser accionada de nuevo para disparar elementos de fijación o grapas adicionales.

El canal 120 incluye una de un par de estructuras de acoplamiento 120a (tal como ranuras) para acoplar el conjunto del cartucho de grapas y la placa de soporte (véase la Figura 39), una ranura central para el paso de la palanca de accionamiento, un par de agujeros proximales 150 para conexión con el miembro de la mandíbula del yunque, y una superficie en rampa 152. Los agujeros proximales 150 están configurados para alinear con / acoplar mecánicamente un par de agujeros o dispositivos correspondientes sobre el miembro de la mandíbula del yunque. Los miembros de la mandíbula pueden ser conectados por clavijas, por ejemplo, para facilitar una relación pivotal entre el miembro 111 de la mandíbula del yunque y el miembro 113 de la mandíbula del cartucho.

El cuerpo 140 del cartucho incluye una ranura central 143, y unas filas de ranuras de retención de grapas posicionadas en cada lado de la ranura 143 (véase la Figura 32). El cuerpo del cartucho incluye también un par de estructuras o salientes de acoplamiento que pueden, en ciertas realizaciones, ser ranuras o aberturas contiguas a su extremo proximal para conexión con la placa de soporte 111a y/o el canal 120.

Con particular referencia a la Figura 29, la placa de soporte 111a incluye una base 145, unos dispositivos de acoplamiento 147 y 147a (véase la Figura 38) para conexión con el cuerpo del cartucho y/o el canal, y una porción de montaje 149 en un extremo proximal de ella (véase la Figura 29). La placa de soporte 111a está dispuesta debajo del cuerpo del cartucho para soportar los empujadores de las grapas, la guía de accionamiento, y las grapas (u otros elementos de sujeción) e impedir que los componentes se caigan fuera del conjunto del cartucho de las grapas.

La unidad de carga puede incluir un conjunto 360 de chips montado en un extremo proximal de la porción proximal 118 del cuerpo, como se muestra en las Figuras 41-45, por ejemplo. El conjunto de chips es como se ha descrito antes en conexión con el conjunto 30 del tablero de autenticación antes discutido. El conjunto 360 de chips está montado para conexión con un conjunto del tablero en un acoplador en el extremo distal del conjunto 114 del adaptador, y puede ser configurado como se ha discutido antes en conexión con las Figuras 1-21. El conjunto 360 de chips incluye un chip 361 para fines de autenticación e información, y puede incluir una memoria que almacene

cierta información. La información puede incluir el tipo de dispositivo que es la unidad de carga, la versión del dispositivo / unidad de carga, el nombre de la unidad de carga, el número del lote de fabricación, el número de serie u otro número de identificación, la fuerza máxima a la que puede ser accionada la palanca de accionamiento de la unidad de carga, la zona de enclavamiento (mm), la zona extrema (mm), si la unidad de carga puede articularse o no, y/o un límite de uso (el número de veces que la unidad de carga puede ser usada). La zona de enclavamiento es la posición de la palanca de accionamiento en milímetros, medida desde el principio o posición inicial de la palanca de accionamiento, cuando la palanca de accionamiento está acoplada por un cierre en la unidad de carga. Un ejemplo de un cierre se discute más adelante. La zona extrema es la posición de la palanca de accionamiento, en milímetros, medida desde el principio o posición inicial de la palanca de accionamiento, cuando la palanca de accionamiento ha alcanzado el extremo de su recorrido en el cuerpo 140 del cartucho de grapas. Como el conjunto 115 del conjunto del cartucho de grapas puede ser retirado y sustituido, hay un límite previsto en el número de veces que la unidad de carga puede ser recargada con un nuevo cartucho de grapas no disparadas. La información almacenada en el chip puede incluir la longitud de la línea de grapas y/o la longitud del cartucho de grapas.

El controlador 121a en el conjunto 112 del mango puede ser programado para leer la información en el chip 361 o recibir instrucciones de otros controladores como una función de la información almacenada en el chip 361. Esta información se usa en la operación del sistema quirúrgico. Deseablemente alguna o toda la información es encriptada, lo que puede ser realizado como se ha discutido antes en conexión con las Figuras 1-21. El controlador puede ser programado para no proporcionar energía a un motor (no mostrado) dispuesto en el conjunto 112 del mango, y no operar el conjunto del adaptador y la unidad de carga en el caso en que el número de serie u otros datos no sean reconocidos. Unos niveles variables de la función pueden ser habilitados o inhabilitados basándose en el estado de autenticación de cualquier chip del sistema (incluyendo pero no limitado al chip 361). Por ejemplo, un sistema que no autentifica con éxito puede ser fijado para permitir que la recarga de grapado sujete, articule, y rote a una velocidad reducida, pero no dispare. La información de la fuerza máxima se usa en conjunción con un sensor de carga, tal como un medidor de tensión, dispuestos en el sistema quirúrgico. Por ejemplo, un sensor de carga puede estar dispuesto en el conjunto 114 del adaptador y/o la unidad de carga, tal como un sensor de carga en la palanca de accionamiento. El controlador está programado para comparar los datos procedentes del sensor de carga con los datos de la fuerza máxima almacenados en el chip de modo que, por ejemplo, la operación del motor (no mostrado) sea interrumpida o alterada antes de que se exceda la fuerza máxima. En otro ejemplo el controlador puede ser programado para operar en "modo lento" si la fuerza medida alcanza un nivel predeterminado o cuando se satisfaga cualquier otra métrica de activación. El nivel de fuerza predeterminado puede ser la fuerza máxima antes discutida, u otro nivel de fuerza, almacenado en un chip en el sistema, tal como el chip 361. Un modo lento significa que el controlador opera el motor (no mostrado) a una velocidad más lenta, y también retrasando la compresión del tejido y/o el disparo de las grapas. En un tejido grueso el modo lento puede permitir que el fluido en el tejido se aleje del sitio de disparo, facilitando una mayor compresión del tejido. Se pueden usar métodos alternativos de detección de carga, tal como detecciones de cambios en el espesor del tejido, la velocidad de cambio en el espesor o compresión, monitorizando el consumo de corriente en el motor del conjunto del mango, la velocidad del movimiento del conjunto de accionamiento, etc.

Se ha contemplado que el controlador puede tener un bucle de retroalimentación que se usa para determinar cómo debería ser operado el motor en el conjunto del mango. El controlador puede ser programado para comparar un perfil de fuerza a través del tiempo, o de carga a través del tiempo. La operación del motor (no mostrado) es interrumpida o alterada si el patrón de la fuerza o carga no es como sería esperado para la particular unidad de carga, o antes de que se alcance algún máximo predeterminado u otro límite. El controlador puede también ser programado para operar en "modo lento" como se ha discutido antes, basándose en el perfil.

De una manera similar la operación del motor puede ser parada u operada en modo lento si la palanca de accionamiento está dispuesta en la zona de enclavamiento, en la zona extrema, o en otras áreas de interés específico. Además, el controlador puede interrumpir o impedir la operación de la unión de articulación, barra o cable si los datos en el chip 361 indican que la unidad de carga no se articula. Similarmente, el controlador puede interrumpir o alterar las características de la rotación del sistema si los datos en el chip 361 indican que la unidad de carga es de un tipo específico.

Se ha contemplado que el chip 361 con algunos o todos los datos antes discutidos puede ser dispuesto en cualquiera de las realizaciones aquí descritas, incluyendo las unidades que no tienen un conjunto del cartucho de grapas retirable y reemplazable, y/o unas unidades de carga que no se articulan.

Se ha contemplado que la información en el chip 361 puede ser leída por el controlador en el conjunto del mango, otro chip en el sistema, o cualquier otro componente del ordenador en el sistema quirúrgico.

En cualquiera de las realizaciones aquí descritas el controlador puede escribir información en el chip en la unidad de carga. Por ejemplo, la fuerza máxima que fue usada para sujetar sobre el tejido, medida por el sensor de carga antes discutido, la fuerza máxima que fue usada para disparar grapas, y/o la posición de la palanca de accionamiento cuando la palanca de accionamiento para de avanzar, etc. Otra información que puede ser escrita en el chip 361 incluye la ubicación de la palanca de accionamiento cuando el dispositivo entró en el modo lento, el número de veces que la unidad de carga ha sido disparada, si la unidad de carga ha sido disparada, el tipo de conjunto del mango, el número de serie del conjunto del mango, el tipo del conjunto del adaptador, la fecha y hora

de los sucesos clave, la orientación de los componentes del sistema quirúrgico, la temperatura, y/o el número de serie del conjunto del adaptador. La fuerza máxima para disparar grapas se puede guardar junto con la posición de la palanca de accionamiento en cualquiera de las realizaciones aquí descritas. La información puede también ser guardada en una memoria conectada al controlador en el conjunto del mango, otro u otros chips en el sistema, u otros componentes del ordenador del sistema quirúrgico.

También se ha previsto en cualquiera de las realizaciones aquí descritas que un efector final o un conjunto de la herramienta está dispuesto para articulación entre una primera posición en la que el conjunto de la herramienta esté alineado con el eje longitudinal "Y-Y", y una segunda posición en la que el conjunto de la herramienta esté dispuesta en un ángulo con respecto al eje longitudinal "Y-Y". Por ejemplo, el conjunto de la herramienta, el cual incluye el miembro de la mandíbula del yunque y el miembro de la mandíbula del cartucho, puede ser montado para ser pivotable con respecto a la porción 118 proximal del cuerpo. El miembro de la mandíbula del yunque y el miembro de la mandíbula del cartucho pueden ser acoplados a un conjunto de montaje 2020 (discutido más adelante), y el conjunto de montaje puede ser conectado pivotablemente a la porción proximal 118 del cuerpo. La unidad de carga 116 incluye uno o más cables o enlaces dispuestos en la porción proximal del cuerpo de modo que cuando el cable o el enlace es desplazado el conjunto de la herramienta pivota y se articula con respecto al instrumento. Más detalles sobre disponer una articulación están descritos con detalle en la Patente de EEUU de propiedad común N° 6.953.139 de Milliman y otros.

El conjunto 114 del adaptador puede incluir un enlace, barra o cable para permitir la articulación del conjunto de la herramienta.

Como se ha visto en la Figura 32, por ejemplo, cualquiera de las realizaciones aquí descritas puede incluir un cuerpo 140 del cartucho que tiene una superficie escalonada 1412 de contacto con el tejido. En tales realizaciones se pueden usar grapas de tamaños diferentes, o todas las grapas del mismo tamaño. Posteriores detalles de un cartucho de grapas que tiene muchos tamaños de grapas están incluidos en la Patente de EEUU N° 7.407.075 de Holsten y otros. Los entrantes de formación de grapas del yunque, o los empujadores de grapas, o ambos, pueden ser configurados en consecuencia, para formar las grapas con la forma y tamaño deseados.

El conjunto retirable y reemplazable 115 del cartucho de grapas puede además incluir un conjunto 362 del chip (véanse las Figuras 27 y 28). Un conjunto 380 del tablero correspondiente (Figuras 25 y 26) está dispuesto en el conjunto de la herramienta de la unidad de carga 116, y puede estar dispuesto en el canal 120. El conjunto 380 del tablero del conjunto de la herramienta puede estar configurado como se ha discutido anteriormente en conexión con el conjunto 50 del tablero del adaptador del acoplador 27 del adaptador. El conjunto 380 del tablero del conjunto de la herramienta está configurado para ser montado de forma segura sobre una pared del canal 120. Este conjunto 380 del tablero está posicionado de modo que cuando el conjunto 140 del cartucho está asegurado al canal 120 de la unidad de carga, el conjunto 362 del chip se acopla con el conjunto 380 del tablero montado en el canal. (Véanse las Figuras 29-31). Las Figuras 27 y 28 muestran la relación entre el conjunto de chips y el cuerpo 140 del cartucho de grapas, en tanto que la Figura 29 muestra la relación entre el conjunto 362 de chips y la placa de soporte 111a.

Con más detalle, el conjunto de chips incluye un cuerpo 337 y un par de miembros de contacto 340a, 340b (colectivamente, miembros de contacto 340) conectados a un chip 336 dispuesto en el cuerpo. El cuerpo 337 define un miembro rectangular que tiene unos brazos flexibles con unos dispositivos de presión 337a en él. Los brazos flexibles están configurados para ser recibidos de forma segura dentro de un entrante 331 definido en el cuerpo del cartucho. El chip 336 está en comunicación eléctrica con los miembros de contacto 340.

El chip 336 incluye cualquier chip capaz de almacenar información concerniente al conjunto 115 del cartucho de grapas. El chip puede ser el mismo o similar al chip del conjunto 30 del tablero de autenticación. En cualquiera de las realizaciones aquí descritas, cualquiera de los chips puede almacenar información tal como, sin limitación, el tamaño del cartucho, la disposición de las grapas, la longitud de la línea de grapas (o longitud del cartucho), la fecha de fabricación, la fecha de expiración, las características de compatibilidad, un único identificador (por ejemplo, un número de serie), y/o el número de usos, así como si el conjunto del cartucho de grapas ha sido usado o no. Tal información puede ser transmitida al controlador en el conjunto 112 del mango, o a otro componente del ordenador a través de una barra distribuidora apropiada, conexión de clavija, medios inalámbricos, etc. En algunas realizaciones el chip 336 incluye un chip de memoria de sólo lectura programable borrable ("EPROM"). El controlador en el conjunto del mango puede escribir información en el chip 336. De esta manera, el conjunto 112 del mango puede ajustar las fuerzas de disparo, el recorrido del disparo, y/o otras de sus características operativas de acuerdo con la información concerniente al conjunto del cartucho de grapas que son transmitidas desde el chip 336. El conjunto 112 del mango puede comunicar al chip 336 que el conjunto del cartucho de grapas ha sido usado, lo cual puede impedir la recarga o uso de nuevo de un conjunto de recarga vendido, o cualquier otro uso no autorizado. La información almacenada en cualquiera de los componentes en el sistema quirúrgico puede ser encriptada u ocultada mediante el uso de un encriptado de clave privada, de un encriptado de clave pública, y/o de algoritmos hash seguros.

En cualquiera de las realizaciones aquí descritas la información almacenada en un chip de un componente en el sistema quirúrgico puede incluir el tipo o componente, el código de reordenación, el número de serie, el código de identificación, el número de lote, la compatibilidad con el sistema, la fecha de expiración, la fecha de fabricación, la fecha de programación, la versión de diseño, la lista de materiales, las preferencias del cirujano, las características

de funcionamiento, y/o la marca del componente. Por ejemplo, tal información puede ser almacenada en el chip 361 o el chip 336. Se ha contemplado que unidades de carga especializadas o personalizadas pueden ser producidas, basándose en las preferencias del cirujano, y/o las unidades de carga que son operadas en un “modo lento” o “modo rápido”, basándose en la información almacenada en un chip o chips en la unidad de carga, en el conjunto del cartucho de grapas, etc.

En cualquiera de las realizaciones aquí discutidas, un conjunto del cartucho de grapas retirable y reemplazable, la unidad de carga y/o el controlador pueden incluir un chip o memoria de almacenamiento de información concerniente a la articulación del conjunto de la herramienta. El sistema quirúrgico incluye ciertos sensores y/o codificadores, tales como sensores de efecto Hall, codificadores radiales, codificadores lineales, potenciómetros, acelerómetros, transductores de fuerza, etc, que pueden determinar la posición del conjunto de accionamiento en la unidad de carga, y/o los componentes correspondientes en el conjunto del adaptador. Por ejemplo, el conjunto de la herramienta incluye una unión de articulación que acciona la articulación del conjunto de la herramienta. El controlador puede monitorizar la posición del enlace por medio de los sensores o codificadores, y determinar la medida en la que el conjunto de la herramienta ha sido articulado. Además, el número de veces que el conjunto de la herramienta fue articulado puede ser almacenado en un chip o memoria del conjunto del cartucho de grapas, el adaptador, el controlador, u otros componentes del ordenador. La información sobre la posición del enlace cuando el conjunto de la herramienta ha alcanzado una posición totalmente articulada puede ser almacenada.

El conjunto 380 del tablero (véanse las Figuras 25 y 26) también tiene un par de contactos 380a y 380b y un cuerpo 381. El conjunto del tablero está montado para contacto con el conjunto 362 de chips cuando el conjunto del cartucho de grapas está apropiadamente montado en el canal 120. Los contactos 380a, 380b, 340a, y 340b tienen una configuración en forma de L como se ve en las figuras de modo que puedan acoplarse elásticamente entre sí. El cuerpo 381 puede definir un dispositivo de presión 382 que está provisto para acoplarse en un agujero 383 en el canal para montar de forma segura el conjunto del tablero. El conjunto del tablero está conectado apropiadamente a una barra distribuidora, hilos metálicos. O tiene un comunicador inalámbrico para la transmisión de la información desde el conjunto 362 de chips al controlador en el conjunto del mango, y desde el controlador al conjunto de chips, o para y desde cualquier otro dispositivo del ordenador.

En cualquiera de las realizaciones aquí descritas, un mecanismo de bloqueo 500 está dispuesto en la unidad de carga. La unidad de carga puede estar configurada como se ha discutido antes. Además, la presente descripción está dirigida a un conjunto retirable que tiene el bloqueo, o una unidad de carga que tiene el bloqueo.

El mecanismo de bloqueo 500 incluye un pestillo 2010 y al menos un muelle 2030, y está configurado para impedir el disparo de nuevo de un conjunto 115 del cartucho de grapas o del cartucho 26 de grapas, y también impedir la traslación distal de una palanca de accionamiento después de que el cartucho de grapas haya sido disparado y antes de la carga de otro conjunto 115 del cartucho. El mecanismo de bloqueo 500 se muestra a lo largo de la guía 148 y el conjunto de montaje 2020 en la Figura 50. El al menos un muelle 2030 está montado sobre una superficie de frente distalmente 2031. Por ejemplo, unos entrantes están formados en la superficie 2031 para recibir los muelles 2030. Unos puestos correspondientes están dispuestos en una superficie de frente proximal del pestillo 2010. El pestillo está configurado para ser pivotable dentro de la unidad de carga, e incluye al menos un diente 2012, una porción trasera 2014, y una porción 2016 de soporte. El pestillo está configurado para pivotar alrededor de la porción 2016 de soporte, mostrada en las Figuras 50 y 51 como dos dispositivos que cuelgan hacia abajo, y está desviado por el muelle o muelles 2030. La guía 148 tiene un agujero o entrante para recibir el al menos un diente 2012 cuando el pestillo y la palanca de accionamiento están en sus posiciones iniciales (véase la Figura 52). La palanca de accionamiento 2039 puede interaccionar con, o incluir, un miembro de sujeción dinámica 2040 que tiene una brida superior 2042, una brida inferior 2044, y una hoja de cuchilla 2046, (véase la Figura 53).

En la posición inicial el pestillo 2010 está desviado en una dirección hacia adelante o distal con la porción trasera 2014 en contacto con un borde 2039a en la palanca de accionamiento 2039 que impide un posterior movimiento rotacional del pestillo. Cuando la palanca de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica son movidos en una dirección delantera o distal, el miembro de sujeción dinámica empuja la guía distalmente. Una porción trasera 148a de la guía empuja el diente o los dientes 2012 inclinando el pestillo contra la desviación del al menos un muelle 2030. Esto retira la porción trasera 2014 del área cerca del borde 2039a, y permite que la palanca de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica se muevan hacia adelante. Después de que el miembro de sujeción dinámica pasa el pestillo 2010, el pestillo rota hacia adelante por la influencia del muelle, (véase la Figura 57).

Después de que el miembro de sujeción dinámica y la guía hayan disparado las grapas desde el cartucho 140, el miembro de sujeción dinámica es movido proximalmente dejando la guía en el extremo distal del cartucho 140 y del conjunto 115 del cartucho. El miembro de sujeción dinámica puede moverse pasado el pestillo 2010, cuando la superficie 2041 de la leva mueve el pestillo fuera del camino del desplazamiento (véase la Figura 57). Una vez que el miembro de sujeción dinámica vuelve a la posición inicial, el pestillo 2010 impedirá otro movimiento hacia adelante del miembro de sujeción dinámica 2040. La porción trasera 2014 del pestillo está en una posición para acoplar otro borde 2039b de la palanca de accionamiento, (véase la Figura 57). Si la unidad de carga es del tipo que acepta conjuntos 115 del cartucho de grapas retirable y reemplazable, el conjunto 115 del cartucho puede ser configurado para volver el pestillo 2010 a la posición inicial, de modo que la palanca de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica puedan nuevamente ser movidos para disparar otro conjunto de grapas.

Como se ha discutido antes, cualquiera de las realizaciones aquí descritas puede incluir un conjunto 360 de chips en una unidad de carga de grapado quirúrgico, como la unidad de carga 116, que tiene información al respecto concerniente al mecanismo de bloqueo, tal como el mecanismo de bloqueo antes discutido. Además, la información puede ser almacenada en el chip 361 concerniente al mecanismo de bloqueo. Por ejemplo, el hecho de que el mecanismo de bloqueo fue acoplado puede ser registrado en el conjunto 360 de chips y/o en el conjunto 362 de chips por el controlador en el mango. El controlador en el mango puede incluir una memoria para almacenar información, que incluye un procesador, y otros componentes del ordenador. El controlador puede también incluir un medidor de corriente, o amperímetro, para medir la corriente en el motor del conjunto del mango. El controlador puede ser programado para registrar la corriente de pico alcanzada durante el uso de la unidad de carga y/o del conjunto del cartucho de grapas, y puede registrar esa corriente de pico en cualquiera de los chips u otros componentes del ordenador en el sistema. Una corriente de pico alcanzada después de que las grapas hayan sido disparadas puede ser una indicación de que se intentó que la unidad de carga fuera disparada una segunda vez antes de que fuera montado en la unidad de carga un nuevo conjunto del cartucho de grapas. Alternativamente, el mecanismo de bloqueo puede incluir un sensor tal como, por ejemplo, en el pestillo. Se ha contemplado que el sistema quirúrgico puede incluir unidades de carga que no tienen un mecanismo de bloqueo como el discutido antes. El hecho de que la unidad de carga no tenga un mecanismo de bloqueo puede ser almacenado en el chip 361.

Uno de los tipos de codificadores que puede ser incluido es uno del conjunto del mango. Se puede disponer un codificador que determine cuántas rotaciones del eje de salida del motor, o de cualquier otra parte del sistema, han sido realizadas, y que puedan ser usadas para determinar una posición de barras de accionamiento, enlaces, cables, etc, en el conjunto del adaptador, la barra de disparo en la unidad de carga, u otros componentes. Alternativamente, otros sensores pueden ser usados para determinar la posición de los diversos componentes en el sistema quirúrgico.

El conjunto del adaptador aquí discutido en cualquiera de las realizaciones aquí descritas puede ser configurado como está descrito en la Solicitud Publicada de EEUU N° 2011/0174099 A1. El motor en el conjunto del mango proporciona una salida rotacional en un eje rotatorio, y el adaptador está configurado para transformar esa salida en un enlace o barra que se mueven linealmente, y puede también proporcionar una impulsión a un enlace de articulación en la porción proximal 118 del cuerpo de la unidad de carga 116. El conjunto del mango y/o del conjunto del adaptador puede ser configurado como se ha descrito en la Solicitud Publicada de EEUU N^{os} 2014/0012289 A1 y 2014/0110453 A1.

En el sistema quirúrgico las unidades de carga pueden ser tipos diferentes de unidades de carga de grapado quirúrgico, con los correspondientes adaptadores para adaptar la salida del motor en el mango a la unidad de carga particular. Por ejemplo, un tipo de unidad de carga es una unidad 2201 de carga de grapado circular. Véase la Figura 58. En contraste con la unidad de carga 116 antes discutida, el yunque 2203 de la unidad de carga 2201 se mueve acercándose y alejándose de un conjunto 2205 del cartucho de grapas mientras que se mantienen las superficies de contacto del tejido de él en una relación paralela. Una varilla es avanzada y retraída para realizar el movimiento del yunque 2203. Un accionador separado está presente para realizar el disparo de las grapas y el corte del tejido. Al contrario, el miembro de sujeción dinámica antes discutido realiza la sujeción del conjunto de la herramienta sobre el tejido, y también el disparo de las grapas. Un adaptador apropiado (no mostrado) está dispuesto de modo que la unidad de carga 2201 pueda ser usada con un conjunto del mango como el conjunto 112 del mango antes discutido. El adaptador tiene un eje 2206 que puede ser curvo, y cables, enlaces, y/o barras, o combinaciones de ellos, para separar el yunque 2203 del componente 2205 del cartucho de grapas de modo que el cirujano pueda disponer unas secciones tubulares de tejido alrededor del componente/conjunto del yunque y el cartucho. Como es bien conocido, el yunque puede ser aproximado con el conjunto del cartucho y las grapas pueden ser disparadas a través del tejido. Posteriormente, una cuchilla circular corta el tejido hacia adentro de la línea de grapas.

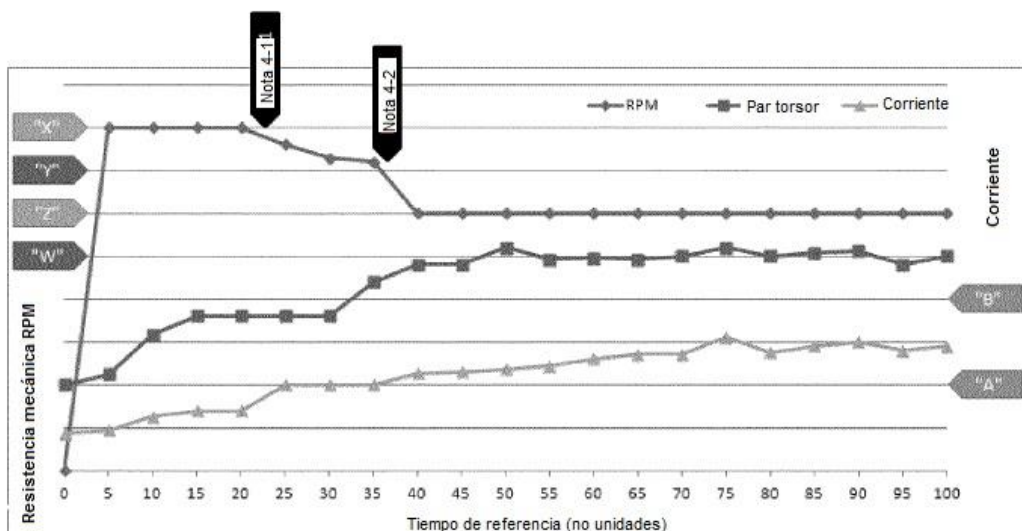
Por ejemplo, la unidad de carga 2201 puede tener un pasaje 2207 para una varilla que conecte el accionador en el adaptador, el accionador en el adaptador (por ejemplo, enlace, cable, varilla, etc) es impulsado por la salida de potencia (por ejemplo, motorizada) del conjunto del mango. Véase la Figura 60. Es la varilla la que mueve el yunque 2203 como se ha discutido antes. La unidad de carga tiene también, como se muestra en la Figura 60, un espacio 2209 para la recepción de un conjunto del cartucho de grapas o, alternativamente la unidad de carga puede tener un cartucho de grapas que está permanentemente acoplado. La unidad de carga 2201 tiene además un empujador de grapas para disparar grapas y una cuchilla para cortar el tejido.

Por consiguiente, puede ser conveniente usar el controlador del sistema quirúrgico para cambiar la funcionalidad de los diversos accionadores sobre el conjunto del mango. Por ejemplo, el conjunto 112 del mango puede tener botones de presión, conmutadores basculantes, dispositivos de pantalla táctil, y/o accionadores de otro tipo (generalmente llamados aquí "botones"). Al menos cuatro de tales botones están dispuestos para: iniciar la articulación de una unidad de carga de articulación, igual que la unidad de carga 116; iniciar la sujeción del tejido, iniciar el disparo de grapas; e iniciar el corte del tejido. En ciertas realizaciones hay un primer botón para articulación y un segundo botón para sujeción y disparo. Un controlador está dispuesto preferiblemente en un conjunto de mango energizado (por ejemplo, motorizado) para cambiar la función del segundo botón para sujetar, disparar y cortar cuando es una recarga de grapado quirúrgico lineal como la unidad de carga 16 o la unidad de carga 116. El controlador puede ser programado para cambiar también la función del segundo accionador para sujetar, permitir el

uso de un tercer accionador para iniciar el disparo, y permitir el uso del cuarto accionador para iniciar el corte si la unidad de carga es una unidad de carga de grapado circular como la unidad 2201. En ciertas realizaciones el controlador está programado para permitir o impedir el uso de un botón para iniciar la articulación de un conjunto de herramienta de una unidad de carga de grapado lineal como la unidad de carga 16 antes discutida. En cualquiera de las realizaciones aquí descritas un controlador de un conjunto del mango (u otro componente del sistema quirúrgico) puede ser programado para cambiar la función de uno o más botones, permitir el uso de un botón para una función, y/o impedir el uso de un botón para una función.

La unidad de carga 2201 de grapado circular puede incluir, como se ve en la Figura 59, un conjunto 2220 de chips que tiene un chip 2221, el cual puede ser como se ha descrito antes en conexión con las Figuras 1 a 57. Además, en ciertas realizaciones la unidad 2201 tiene un conjunto del cartucho retirable y reemplazable (no mostrado) que tiene su propio conjunto de chips y el chip.

Es conveniente que el controlador de programación y/o memoria incluya información concerniente a las posibles paradas finales, u otros lugares importantes, para las unidades de carga potenciales. Por ejemplo, las unidades de carga de grapado lineal pueden ser unidades de líneas de grapas de 30 mm, 45 mm y/o 60 mm, de modo que el controlador pueda ser programado para almacenar información sobre las fuerzas detectadas en diversos sensores y/o codificadores cuando el conjunto de accionamiento está en esos lugares. Se ha contemplado que cualquier sitio para una pieza móvil en el sistema que es de interés puede ser usado en cualquiera de las realizaciones aquí descritas. Si los sensores apropiados están dispuestos en la unidad de carga particular, tales como un oxímetro de impulsos, un medidor de la temperatura, etc, la información concerniente al estado del tejido y/o el lugar circundante puede ser almacenada por el controlador, los chips en los diversos componentes, y/o otros componentes del ordenador. Debido a que son diversos tipos de unidades de carga quirúrgica los que se contemplan, tal como de grapado, electroquirúrgica, etc, y pueden ser dispuestas en diversas configuraciones, tales como diferentes longitudes o diámetros de líneas de grapas, tamaños de grapas, niveles de energía, etc, se ha contemplado que hay un perfil de corriente asociado con cada uno. Por ejemplo, la corriente leída por un medidor de corriente o amperímetro en el conjunto del mango durante el uso de la unidad de carga a lo largo del tiempo puede ser leída y guardada. Se ha contemplado que el controlador guarda este perfil de la corriente junto con el código de identificación y el tipo de unidad de carga, por ejemplo. Esta información puede ser comparada con un perfil de corriente conocido por el controlador, u otro componente en el sistema quirúrgico. Se pueden hacer deducciones concernientes al disparo de grapas, el estado del tejido, el estado de la unidad de carga u otros componentes en el sistema en que fueron usados, espesor del tejido, etc. En cualquiera de las realizaciones aquí descritas un perfil de corriente puede ser usado y/o almacenado en el sistema como se ha discutido antes. Por ejemplo, el gráfico que se muestra a continuación representa tal perfil. La corriente comienza a ser limitada en "A"; cuando la carga mecánica aumenta RPM disminuye. Cuando RPM disminuye por debajo de un límite fijado "Y" el dispositivo se conmuta a un segundo modo. Este modo aumenta el límite de corriente a "B" y cambia el RPM deseado de "X" a "Z". Este cambio de RPM proporciona una retroalimentación visual y auditiva al usuario.



Aunque las realizaciones ilustrativas de la presente descripción han sido aquí descritas con referencia a los dibujos anejos, se ha de comprender que la descripción no está limitada a esas realizaciones precisas, y que varios otros cambios y modificaciones pueden ser efectuados en ella por un experto en la técnica sin apartarse del alcance de la descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema quirúrgico (10) que comprende:
- un conjunto (112) del mango que tiene un controlador (121a), teniendo el controlador al menos un programa y una memoria;
- 5 una unidad de carga (116);
- un conjunto (114) del adaptador que acopla de forma retirable el conjunto del mango a la unidad de carga; y
- teniendo la unidad de carga (116) un conjunto (111, 113) de la herramienta montado para articulación y un miembro para accionar la articulación del conjunto de la herramienta; y
- un sensor para detectar la posición del miembro;
- 10 en donde la unidad de carga tiene al menos un conjunto (360, 362) de chips configurado para comunicar con el controlador y teniendo un chip (361, 336) que almacena datos que indican la posición del miembro cuando el conjunto de la herramienta está en una posición totalmente articulada.
2. El sistema quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el chip (361, 362) almacena datos que indican un tipo de unidad de carga (116), la memoria del controlador almacena un perfil de corriente para el tipo de
- 15 unidad de carga; y/o en donde el chip almacena datos que indican una longitud del conjunto de la herramienta; y/o en donde el chip (361, 362) almacena datos que indican si el conjunto de la herramienta está articulado o no.
3. El sistema quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el controlador (121a) está configurado para leer los datos y no impulsar un enlace de articulación en el conjunto (114) del adaptador y/o la unidad de carga (116) si los datos indican que la unidad de carga no se articula.
- 20 4. El sistema quirúrgico de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el controlador (121a) está configurado para monitorizar la corriente eléctrica desde un motor durante la operación de la unidad de carga.
5. El sistema quirúrgico de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la unidad de carga incluye un conjunto (115) del cartucho de grapas retirable y reemplazable, preferible en donde el conjunto (115) del cartucho de grapas retirable y reemplazable tiene un conjunto (362) de chips que incluye un chip que almacena datos que
- 25 indican si el conjunto del cartucho de grapas ha sido disparado o no.
6. El sistema quirúrgico de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el controlador (121a) está configurado para monitorizar la posición del miembro y almacenar datos concernientes al movimiento del miembro en la memoria; preferiblemente en donde el número de veces que el conjunto de la herramienta ha sido articulado se guarda en la memoria; y/o en donde la memoria tiene unos datos que indican la posición del miembro cuando el
- 30 conjunto de la herramienta está en una posición totalmente articulada.

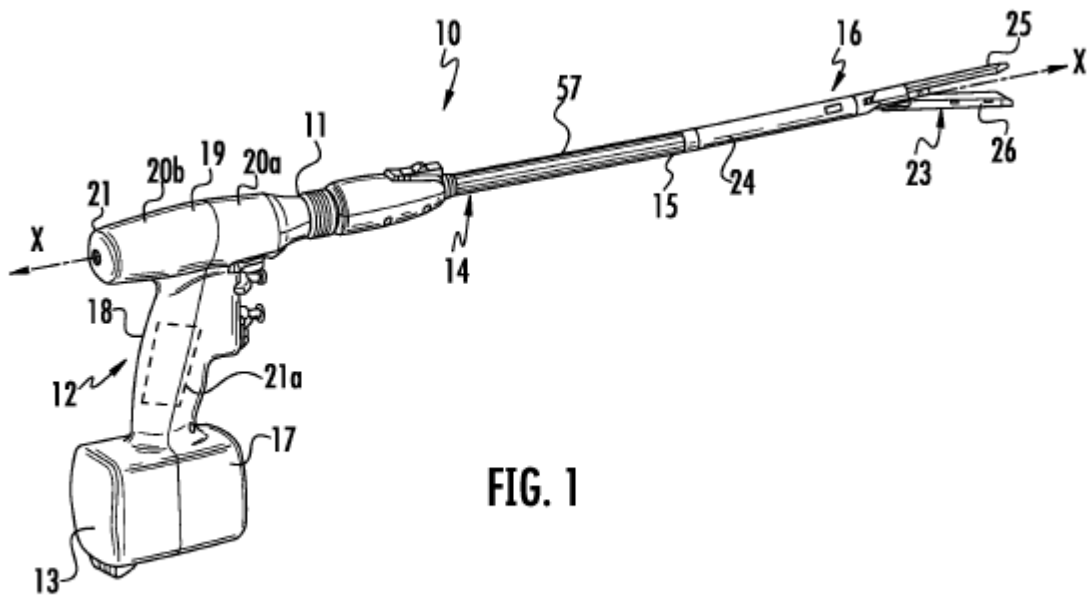


FIG. 1

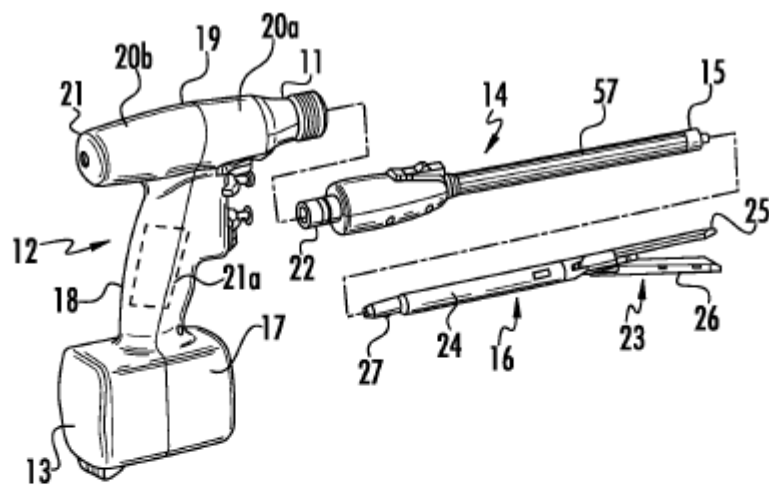


FIG. 2

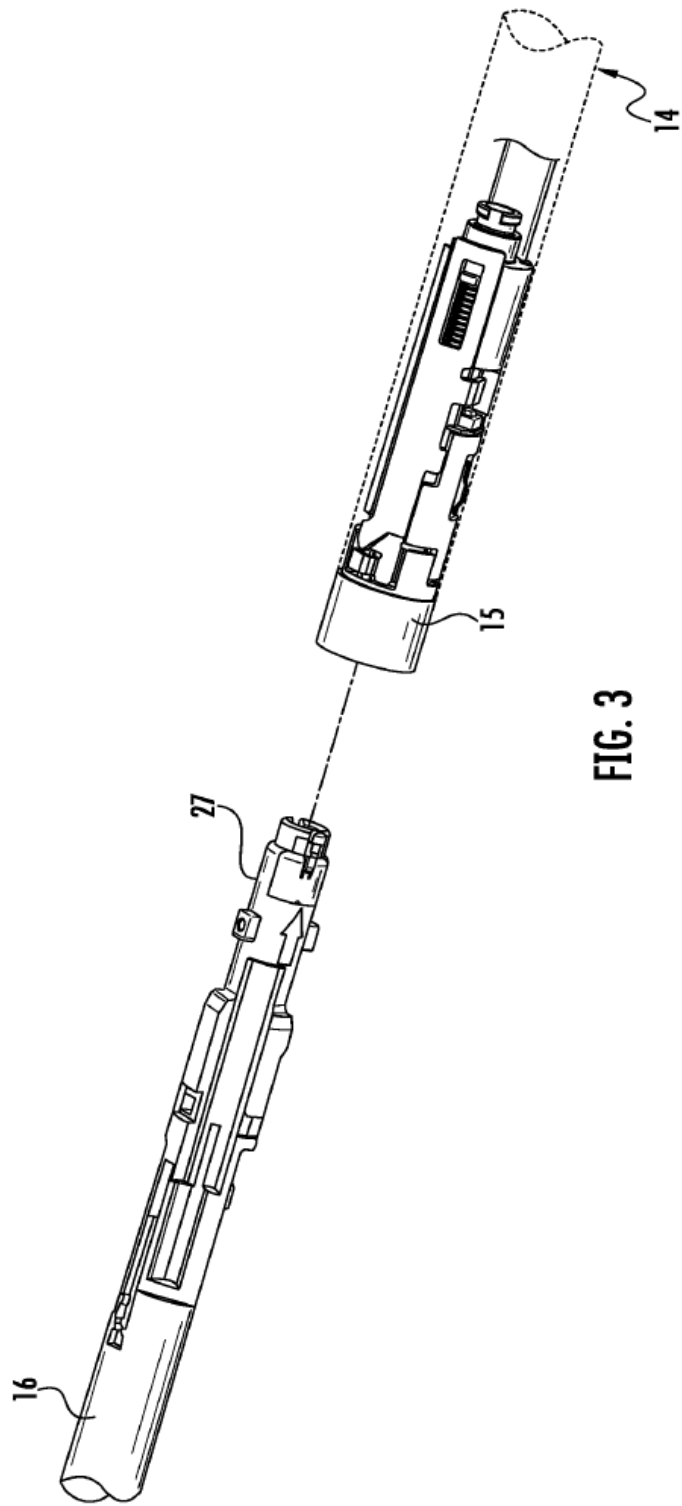
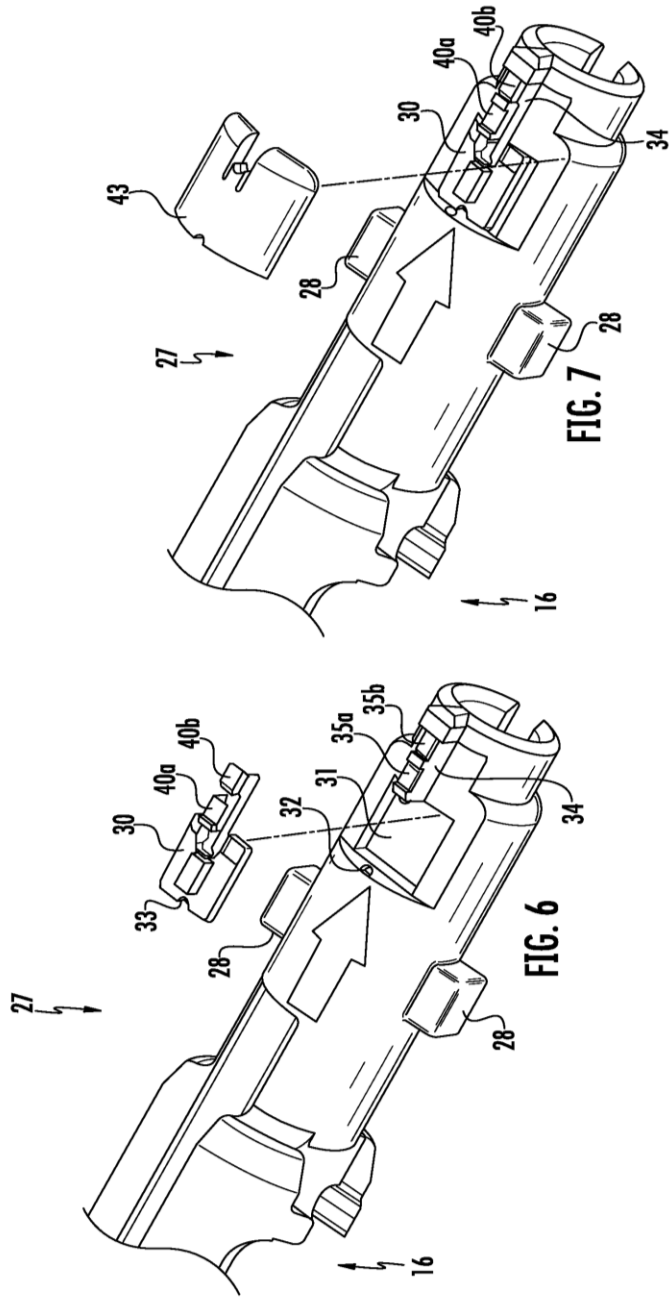


FIG. 3



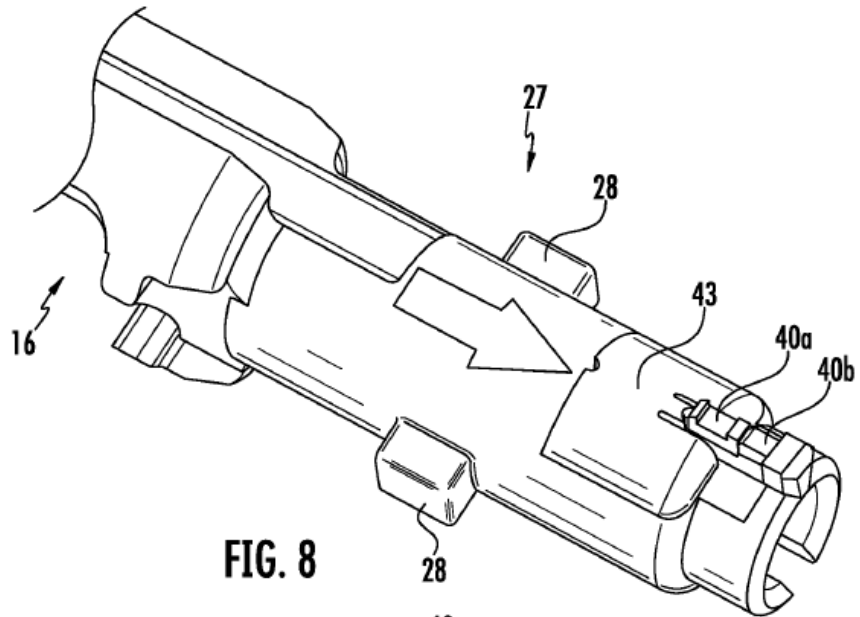


FIG. 8

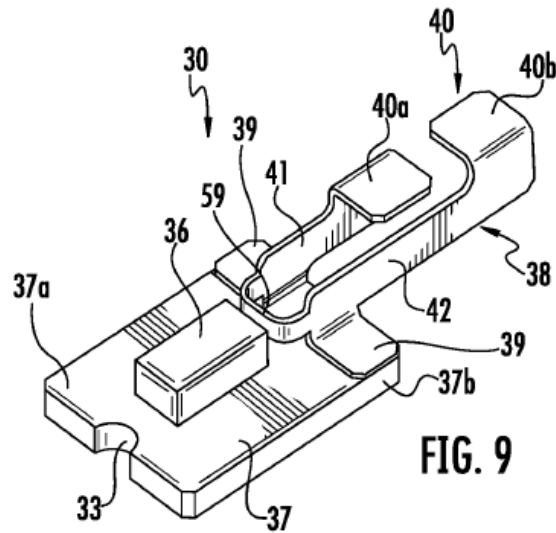


FIG. 9

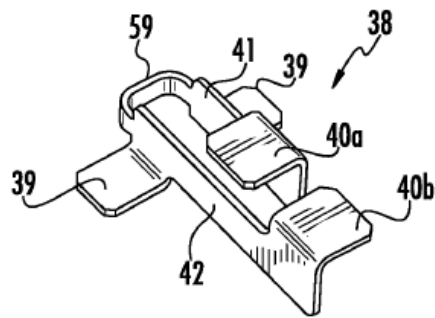


FIG. 10

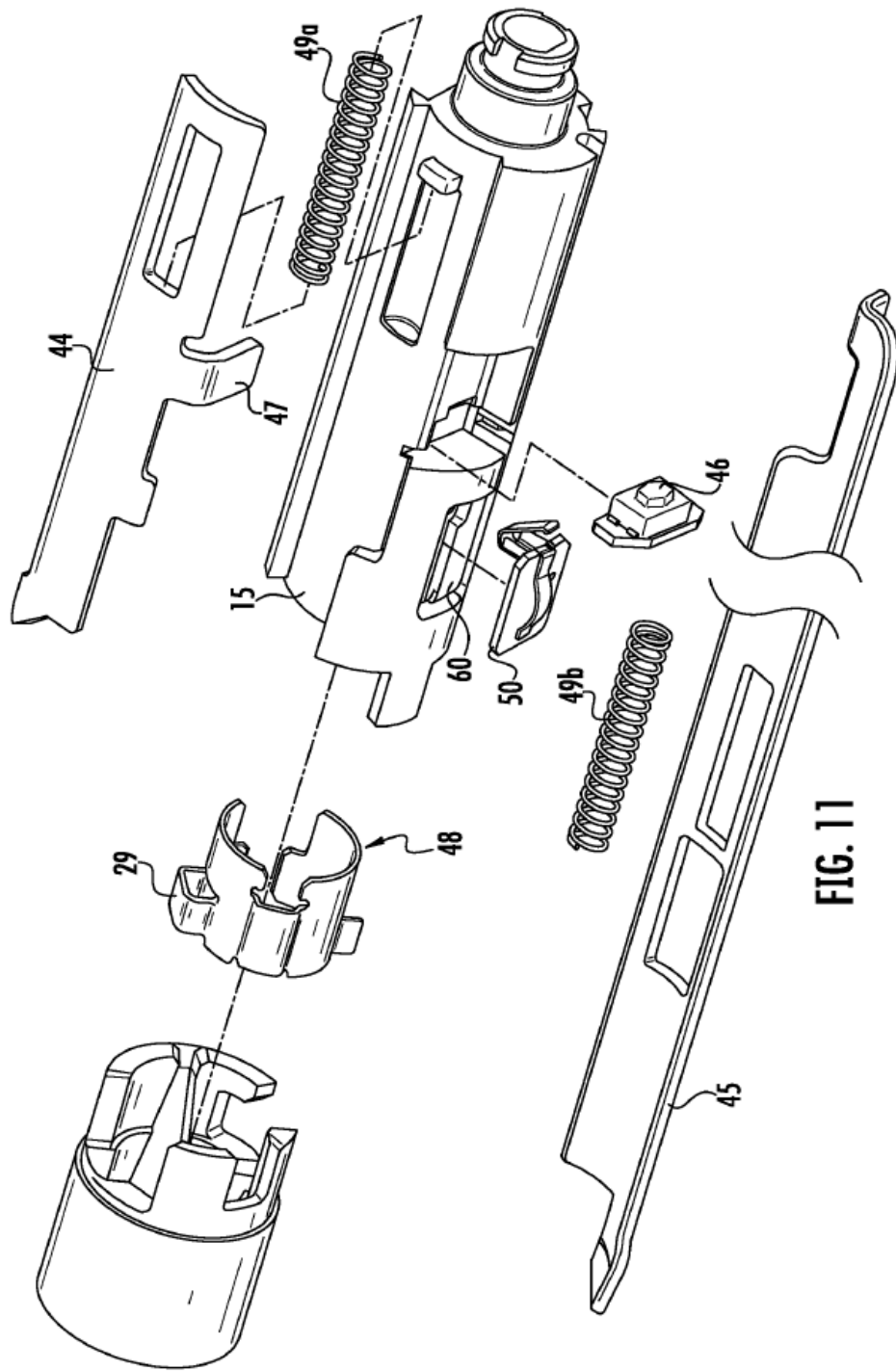
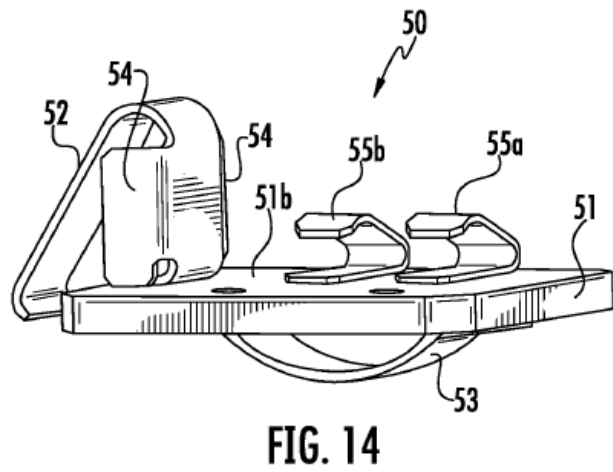
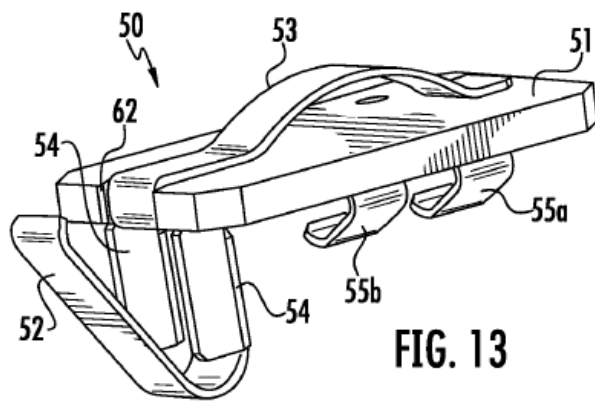
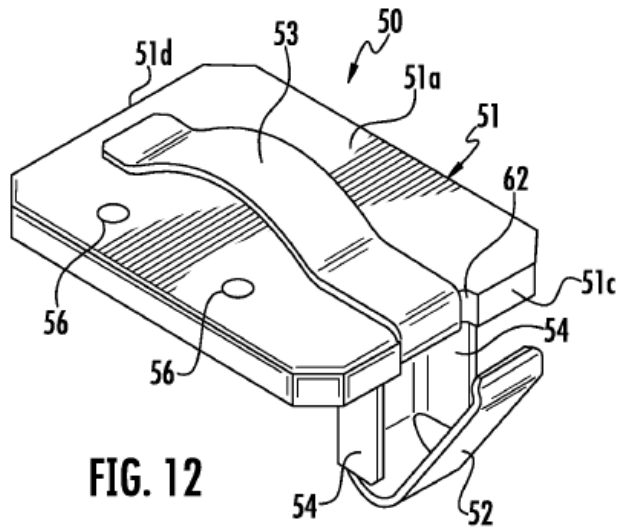


FIG. 11



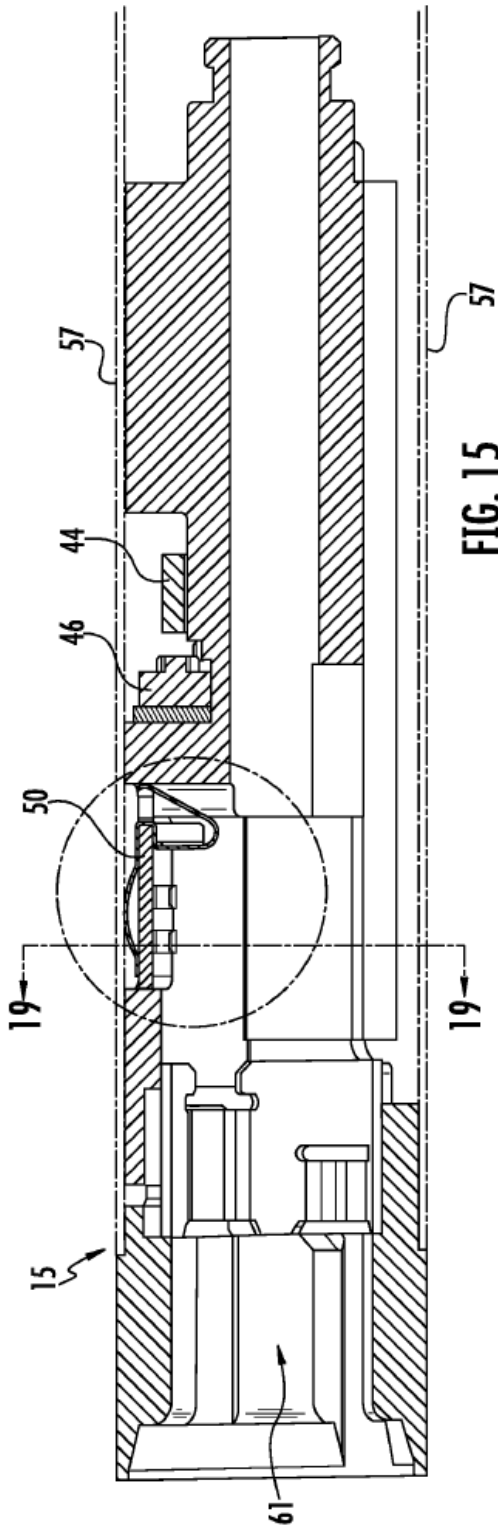


FIG. 15

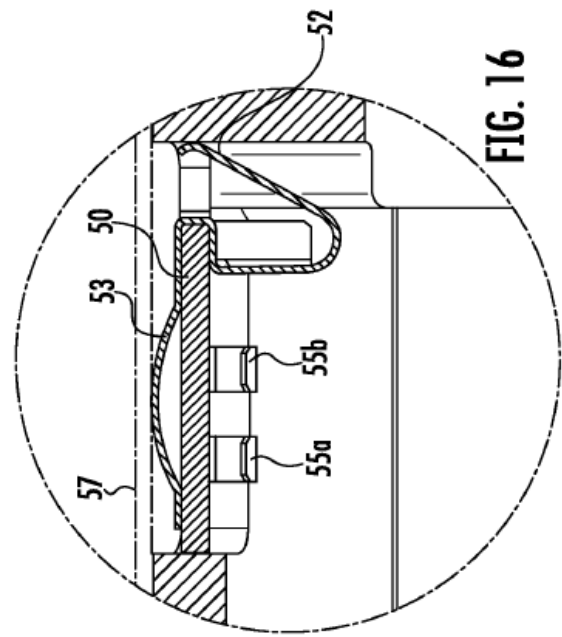


FIG. 16

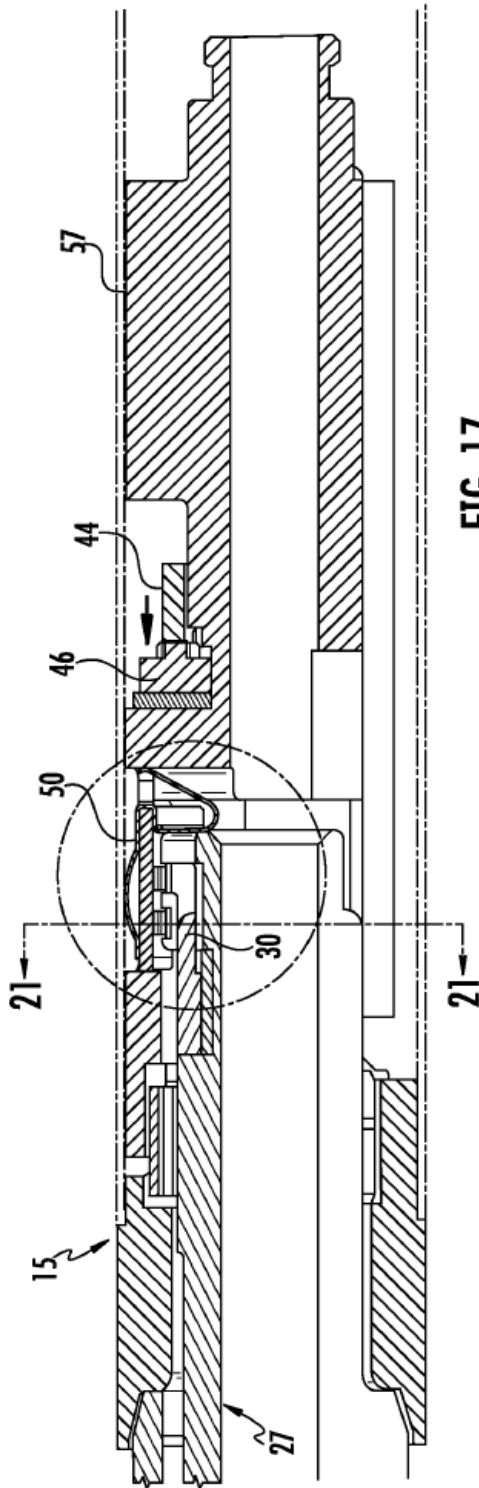


FIG. 17

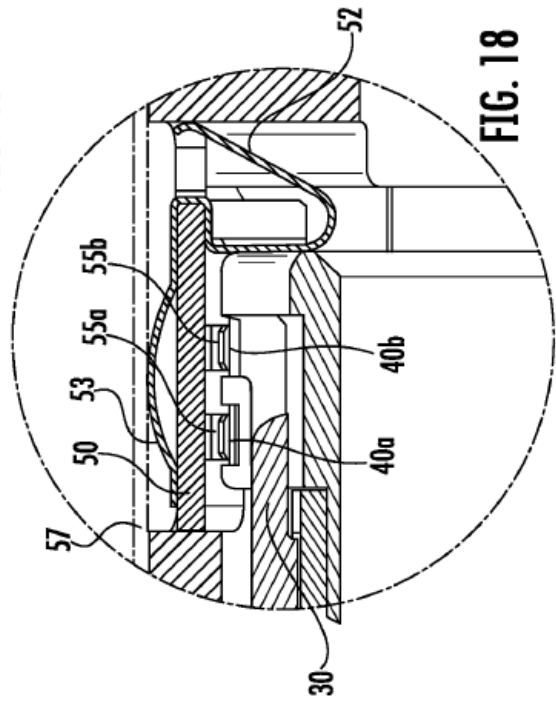


FIG. 18

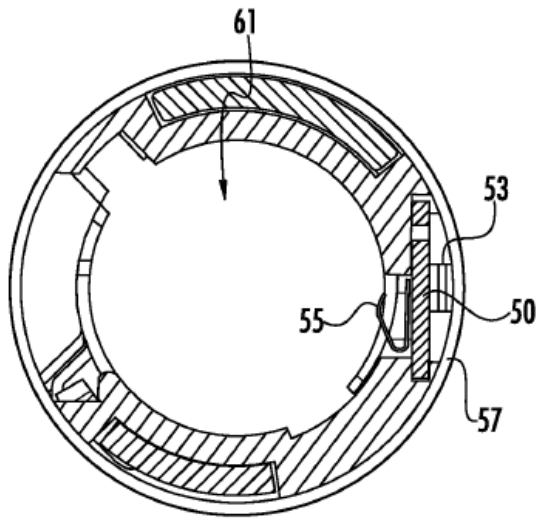


FIG. 19

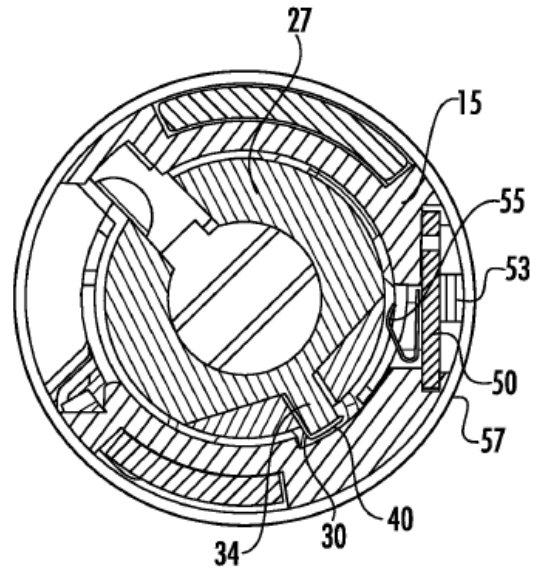


FIG. 20

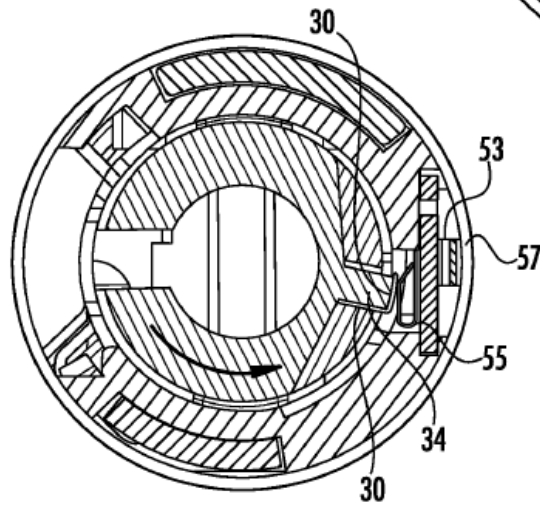


FIG. 21

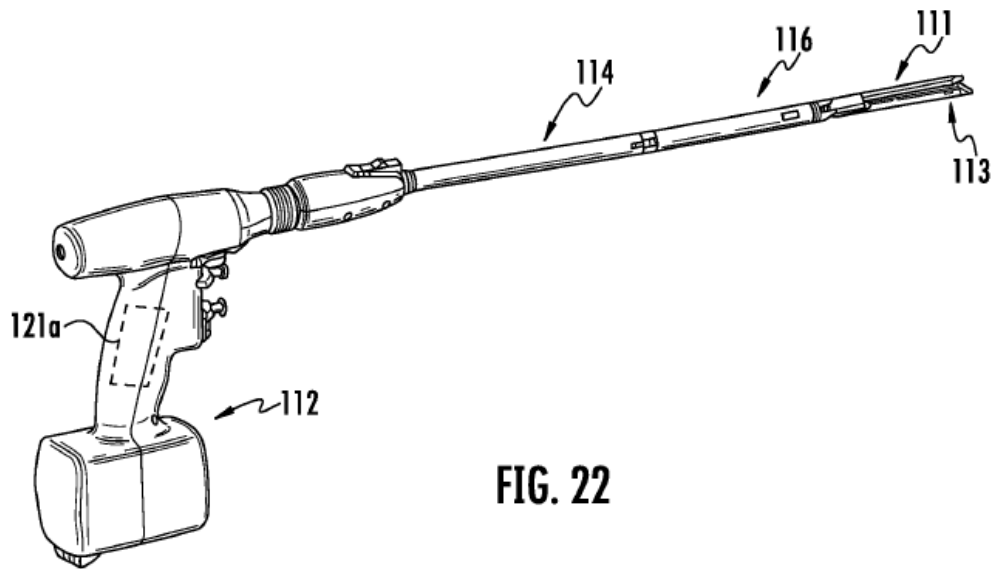
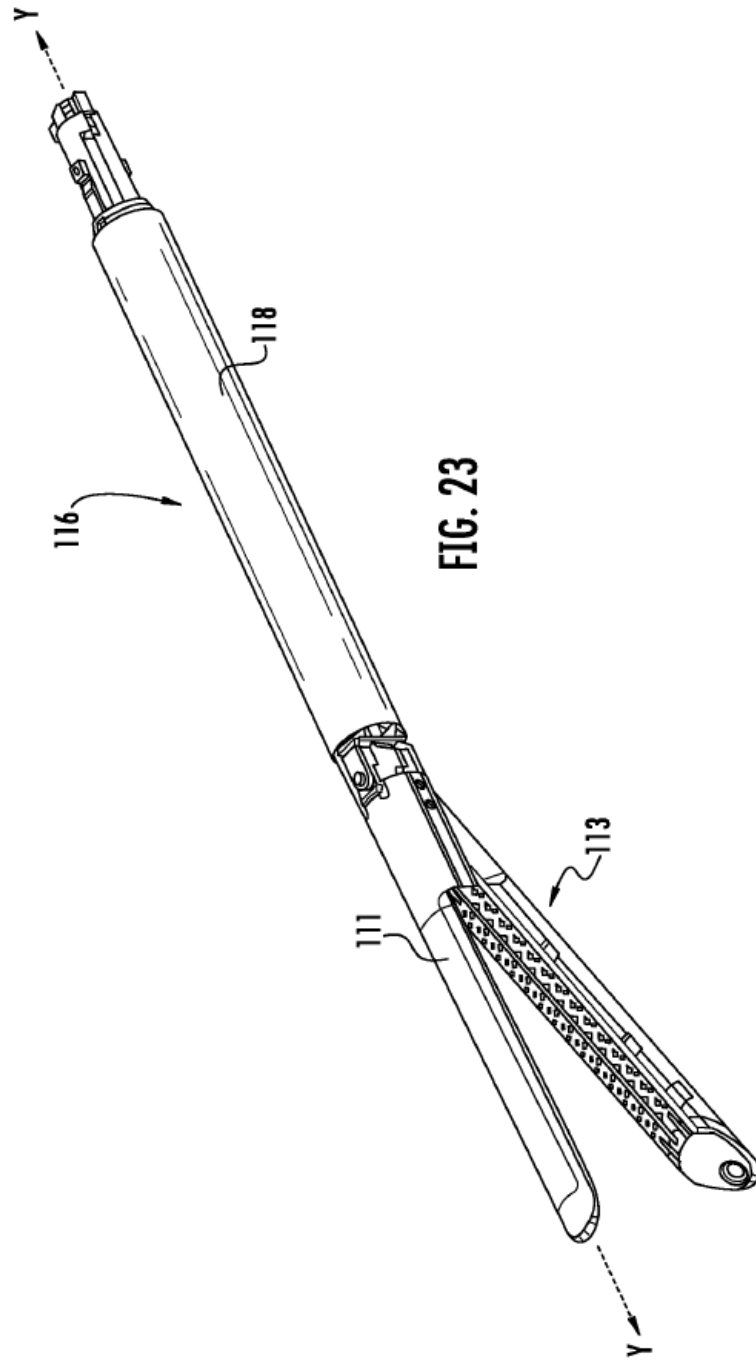


FIG. 22



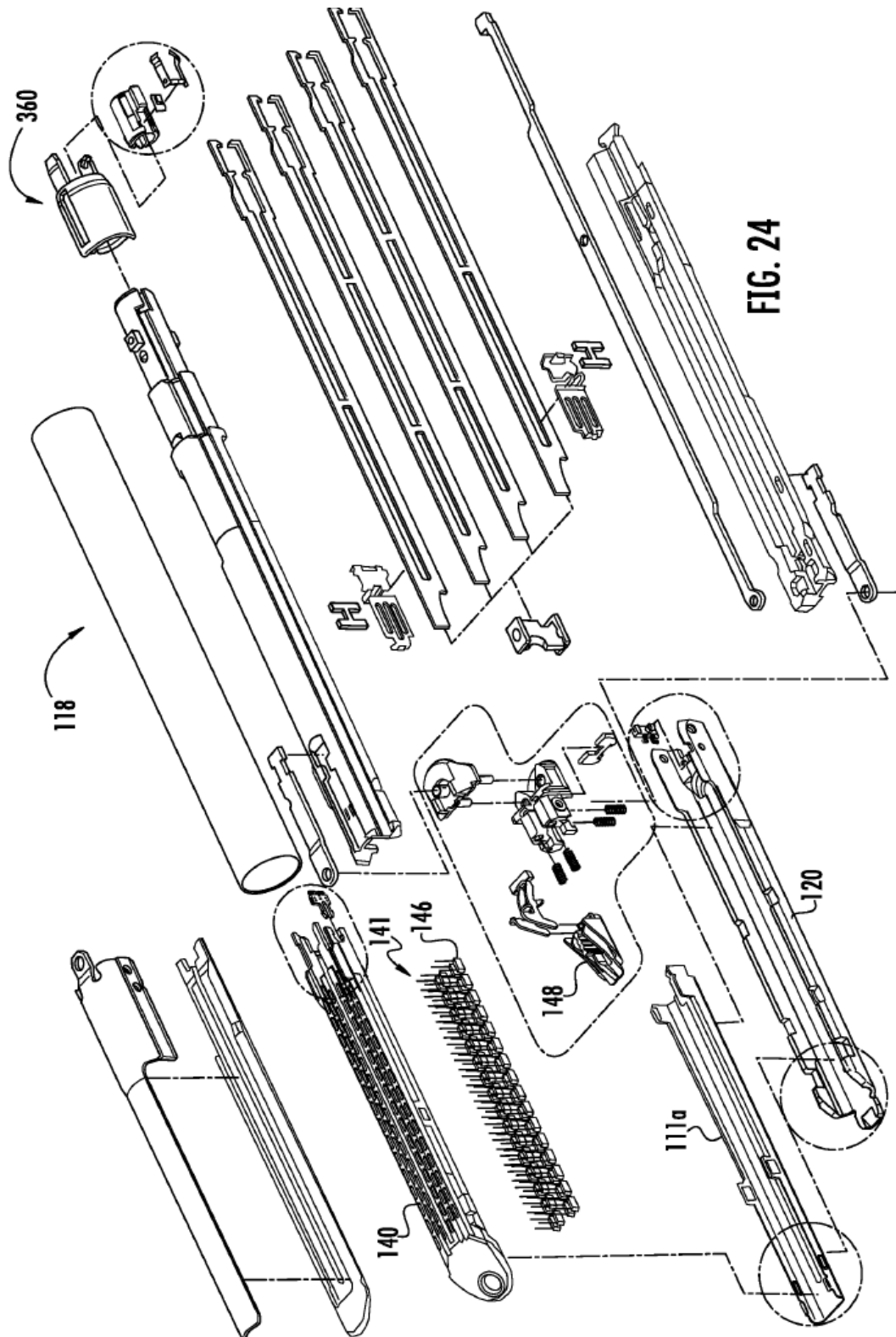


FIG. 24

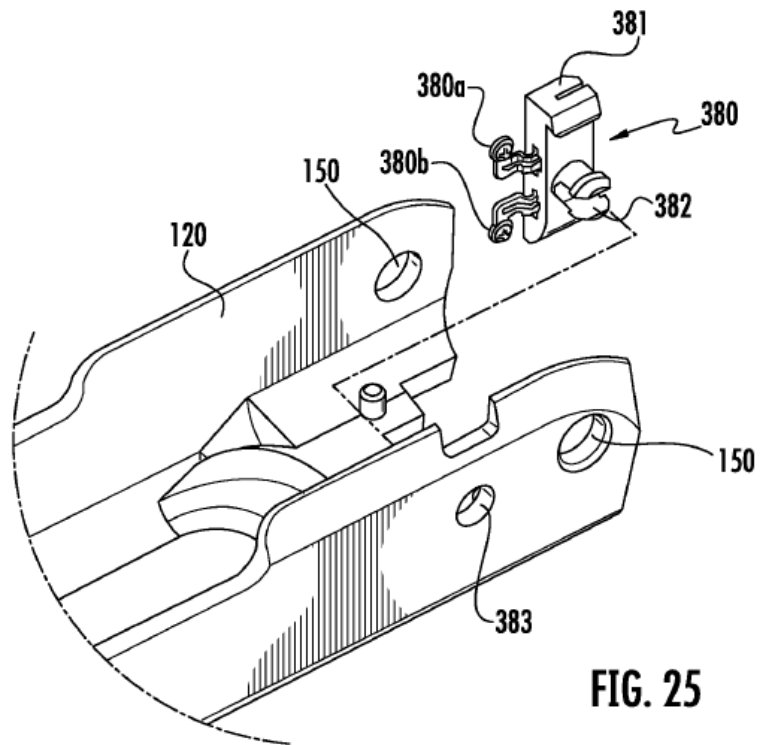


FIG. 25

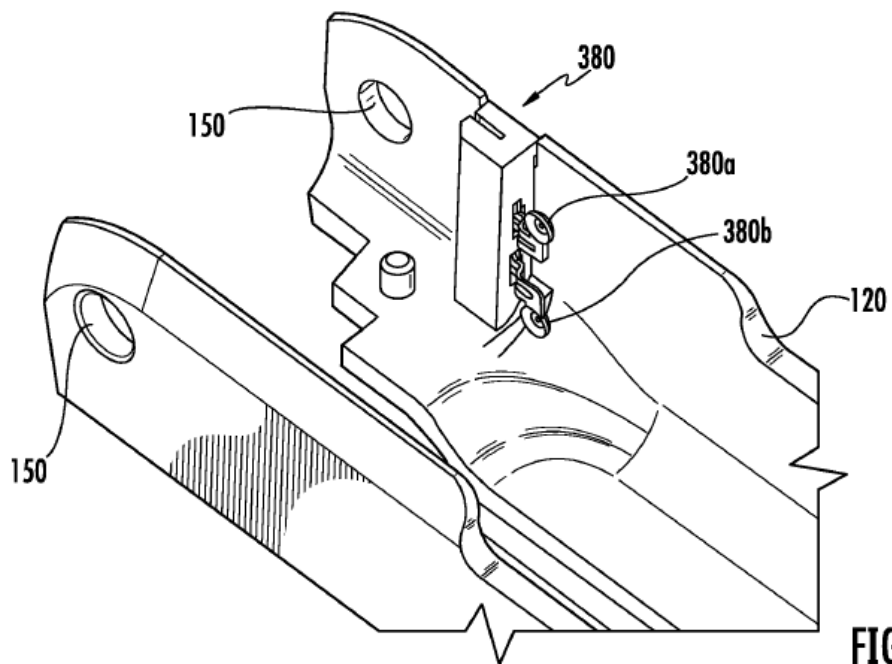
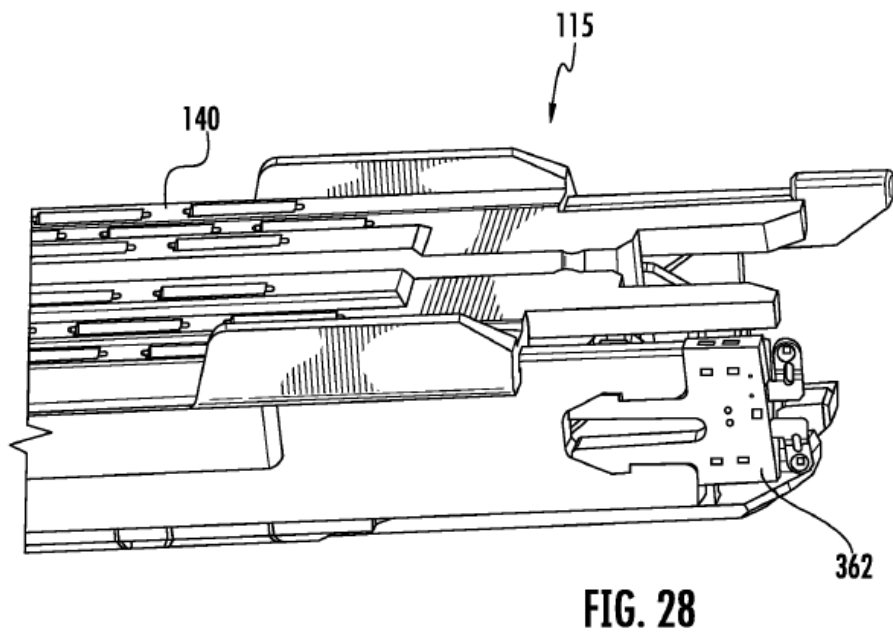
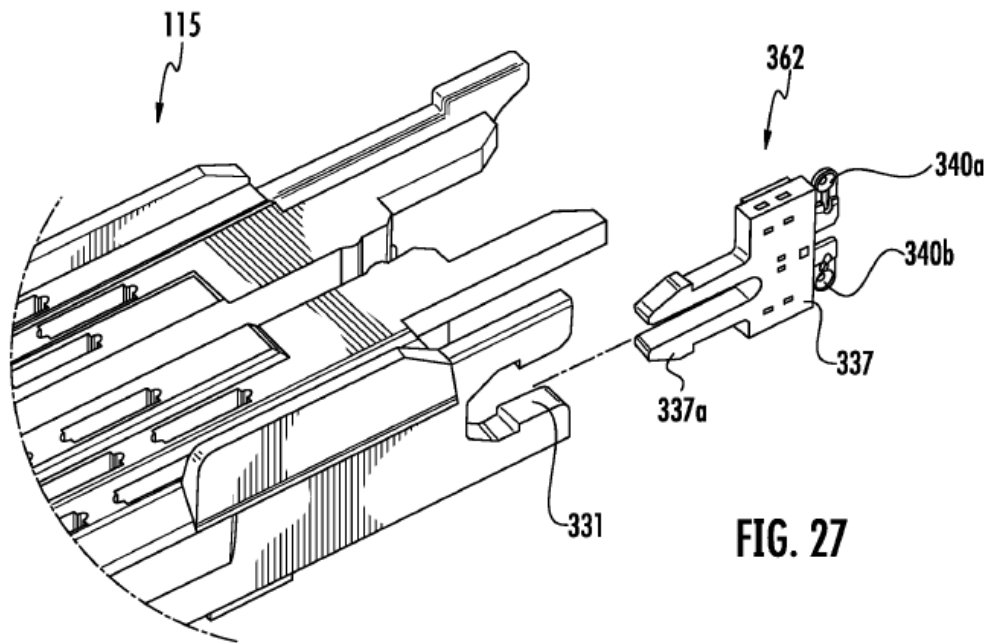
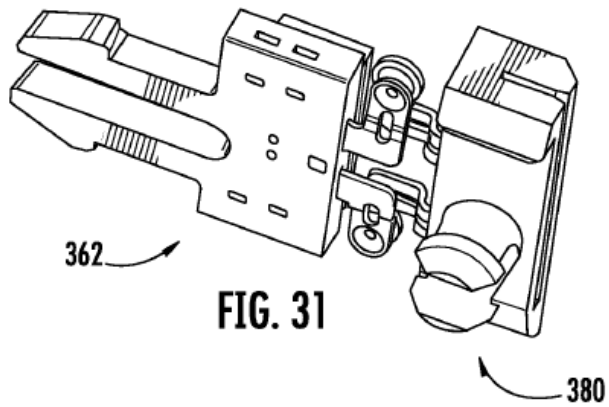
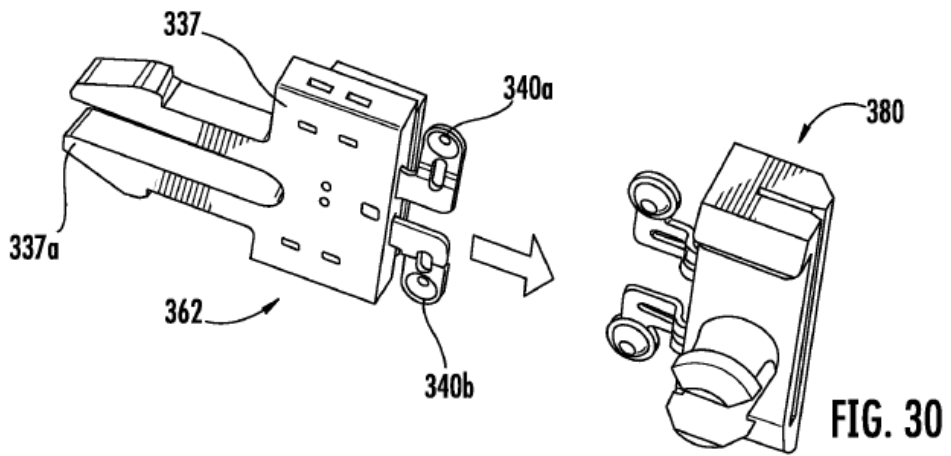
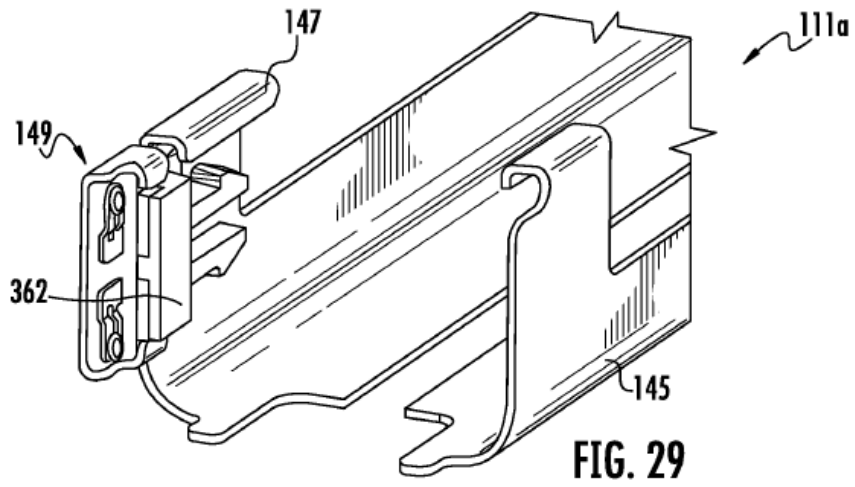
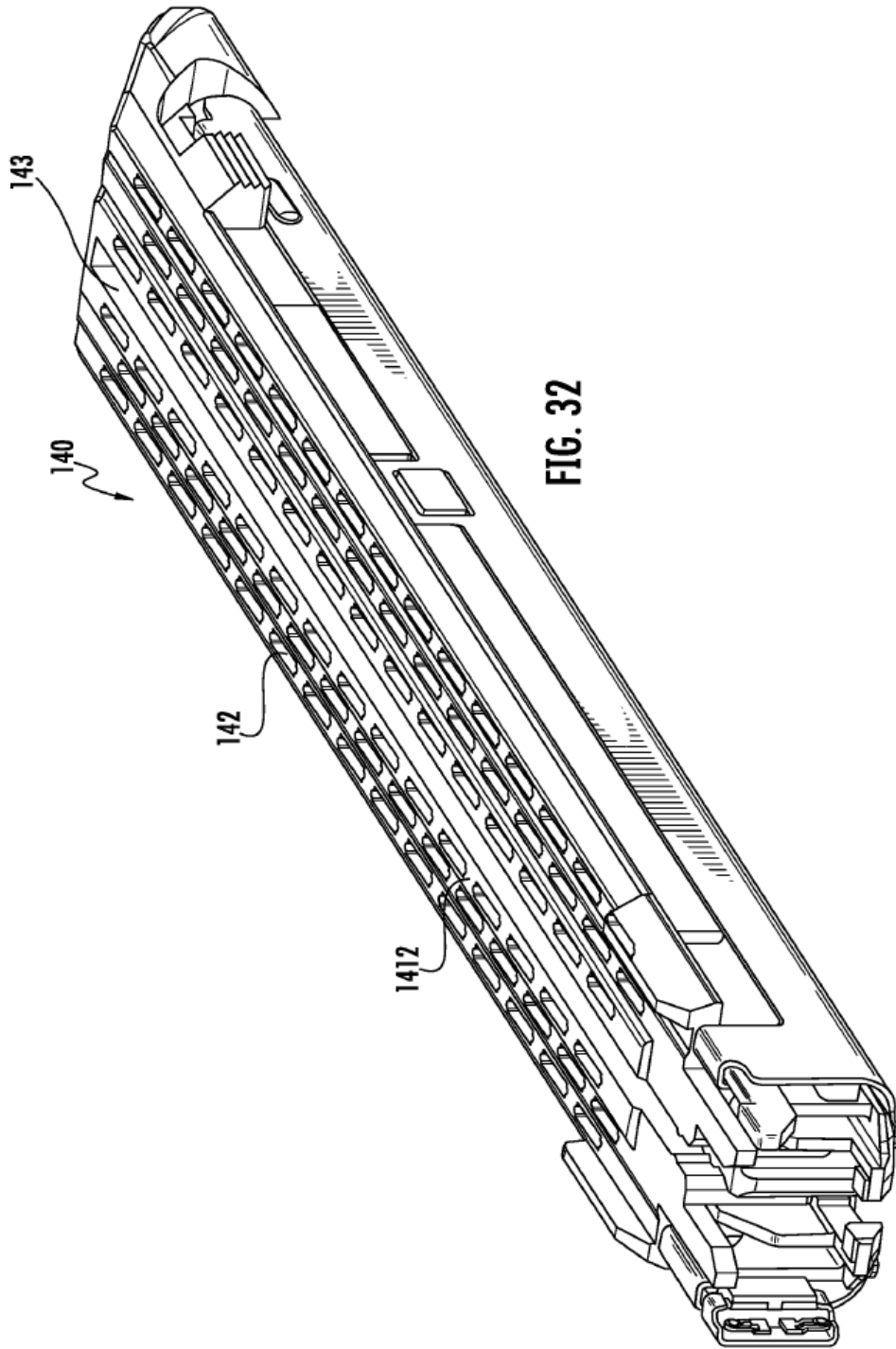


FIG. 26







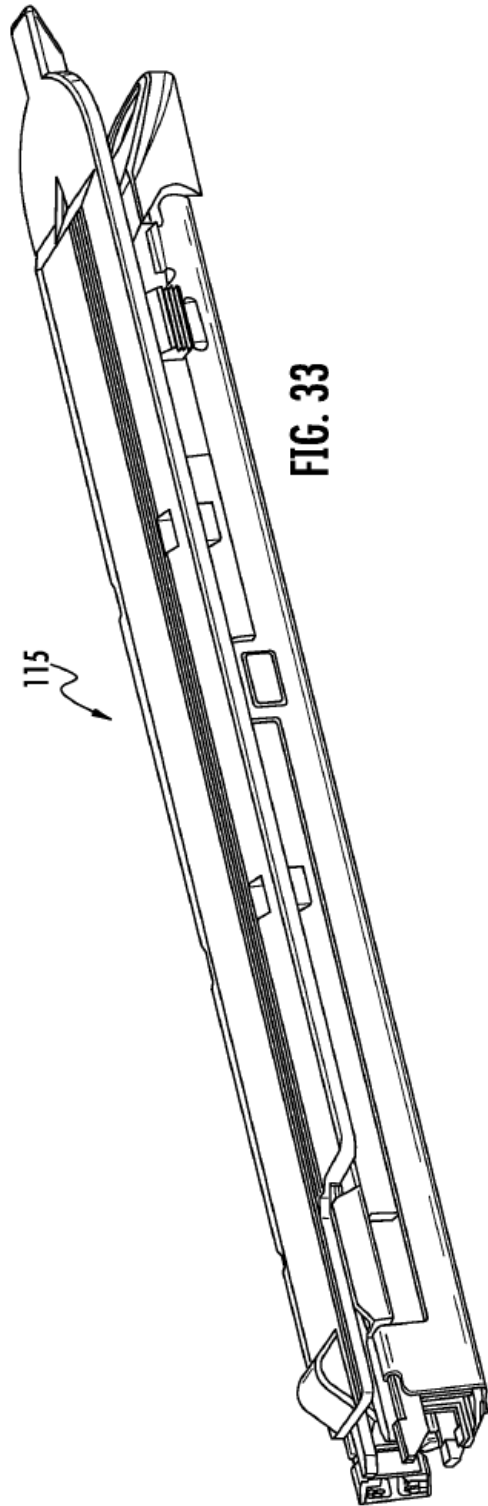


FIG. 33

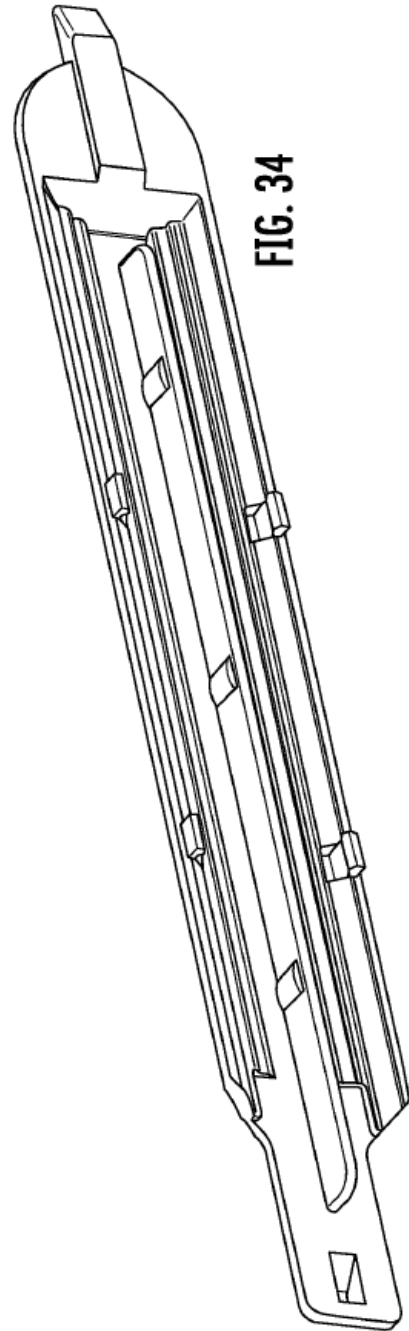
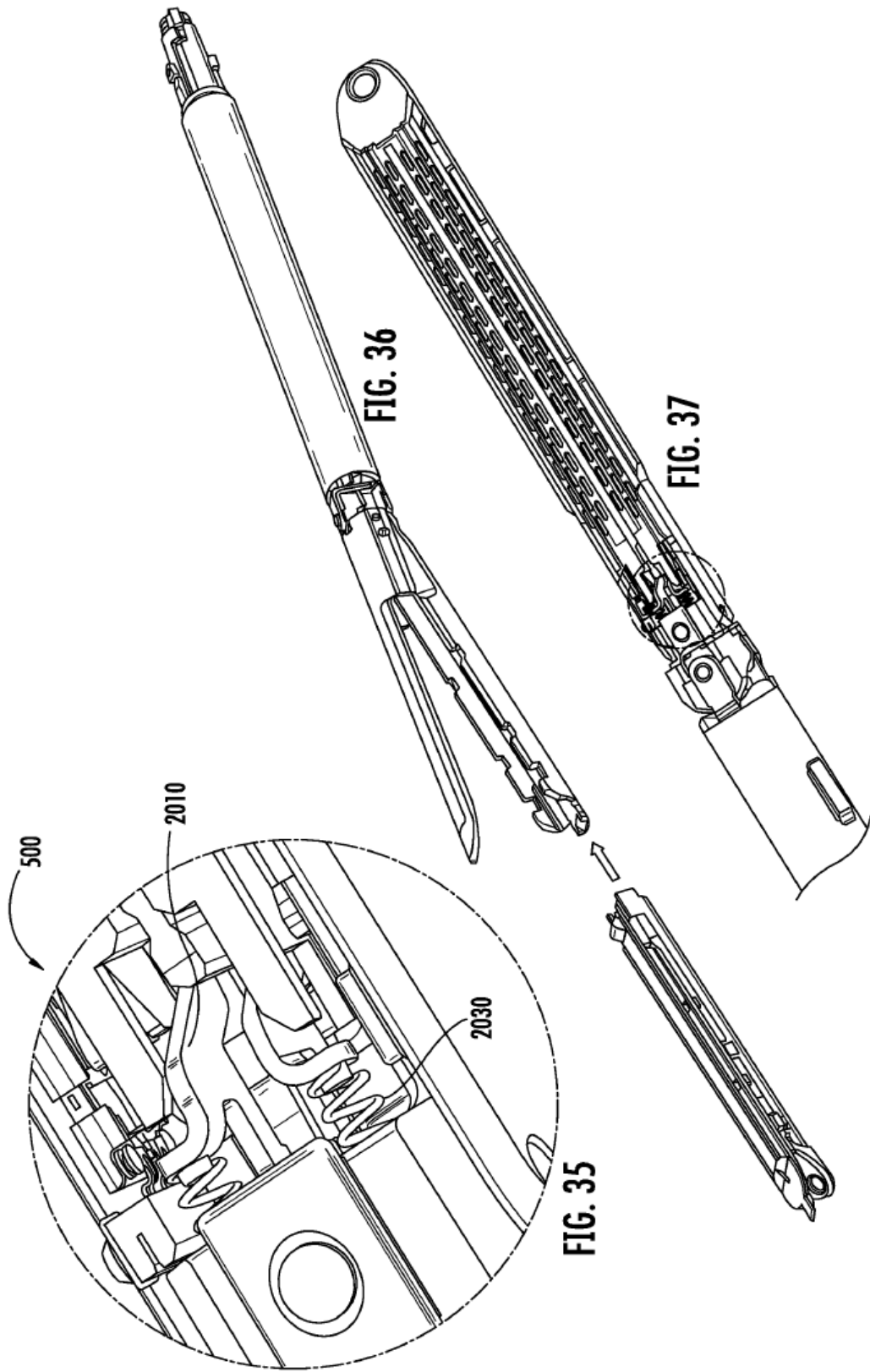


FIG. 34



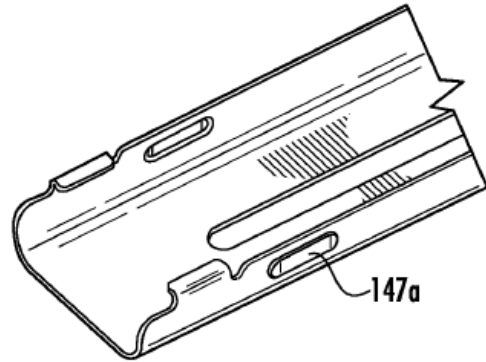


FIG. 38

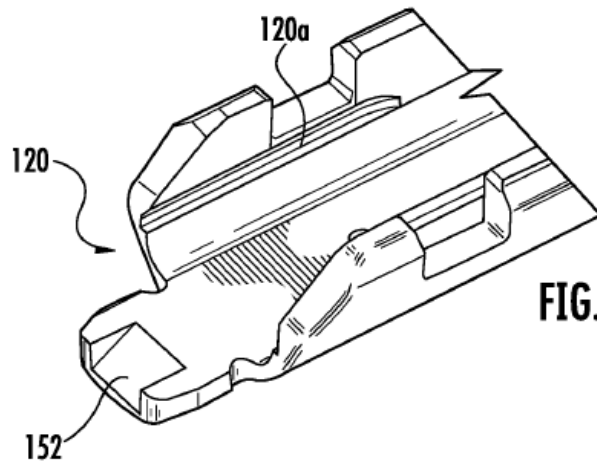


FIG. 39

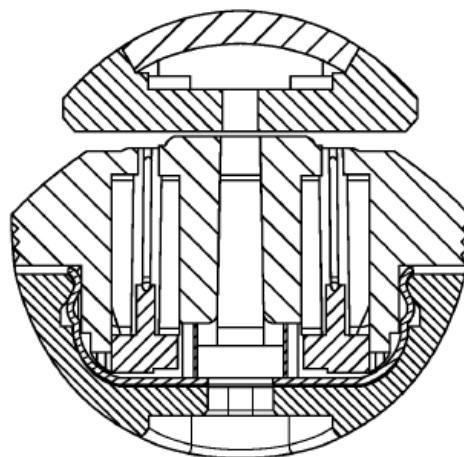


FIG. 40

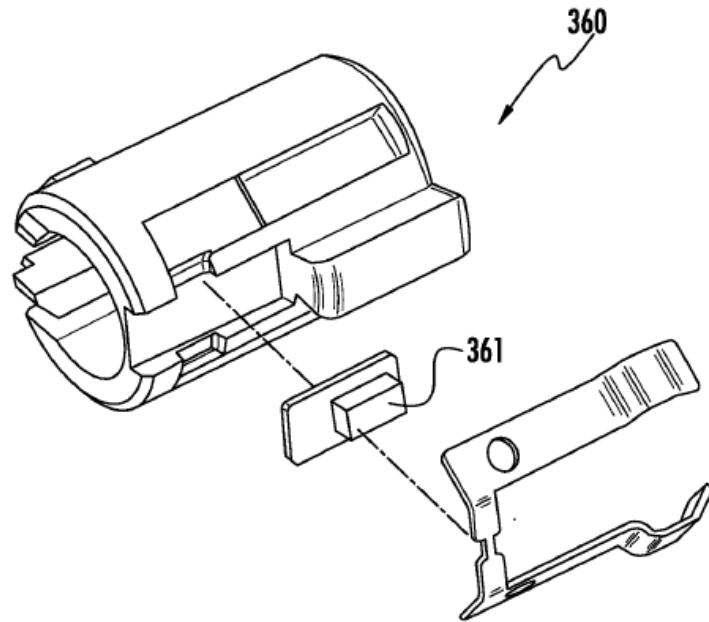


FIG. 41

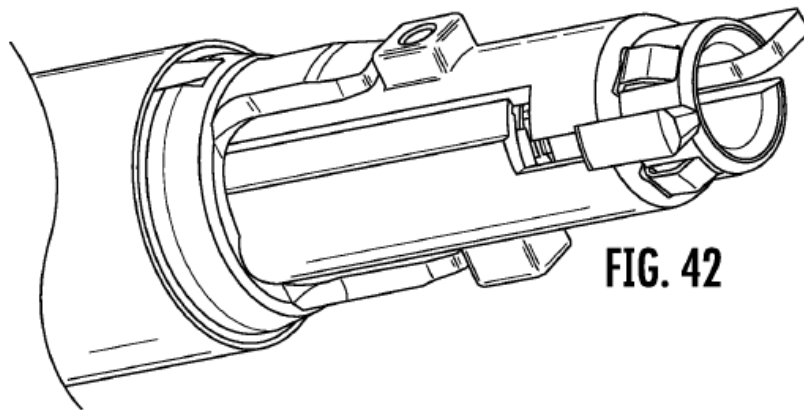


FIG. 42

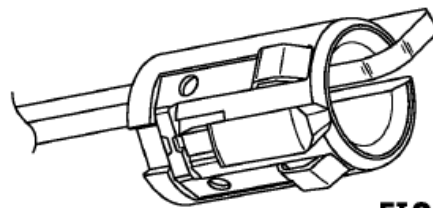


FIG. 43

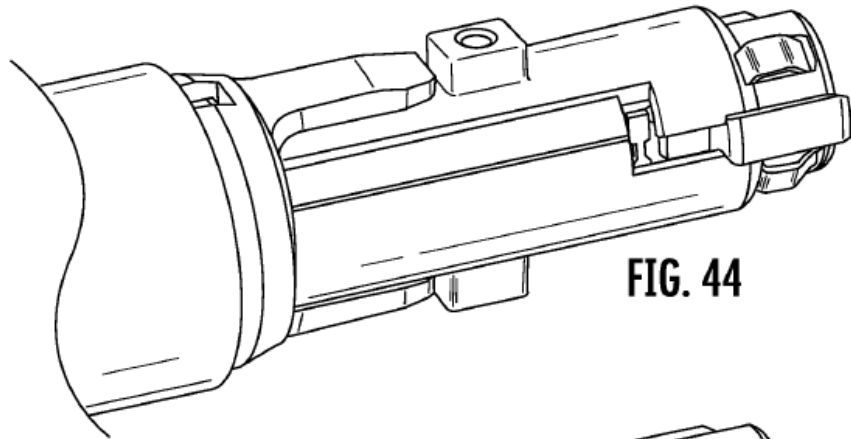


FIG. 44

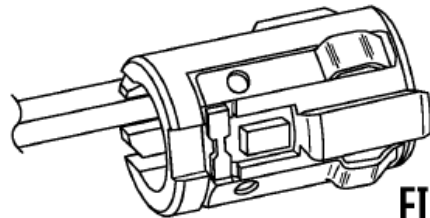


FIG. 45

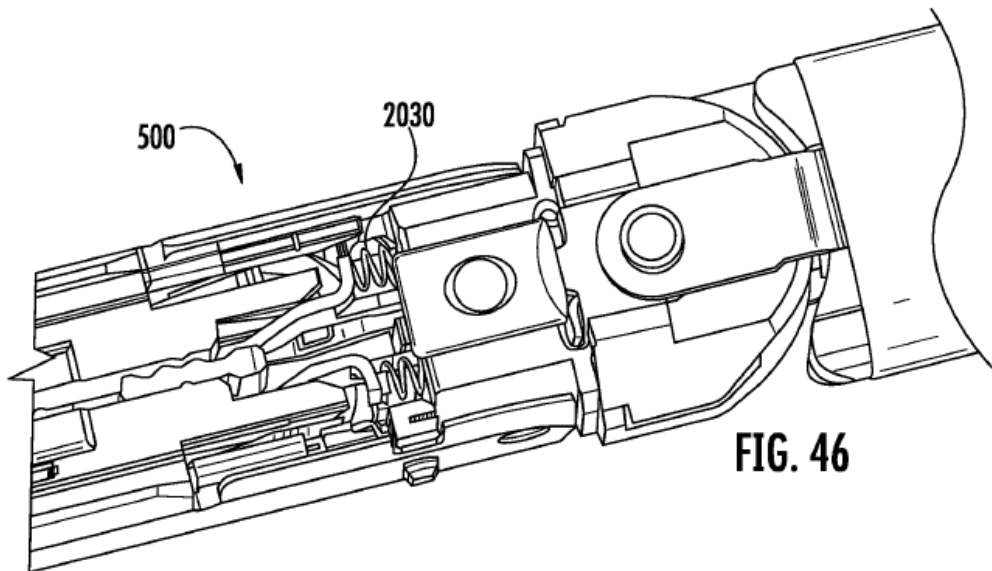


FIG. 46

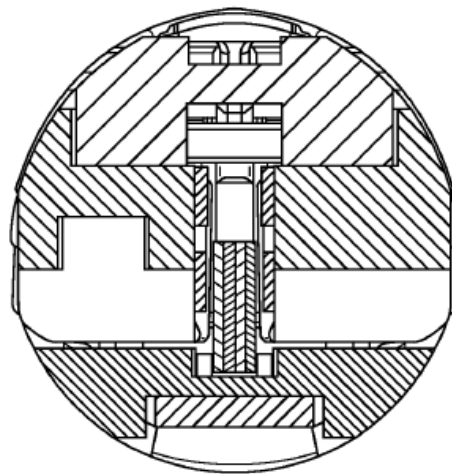
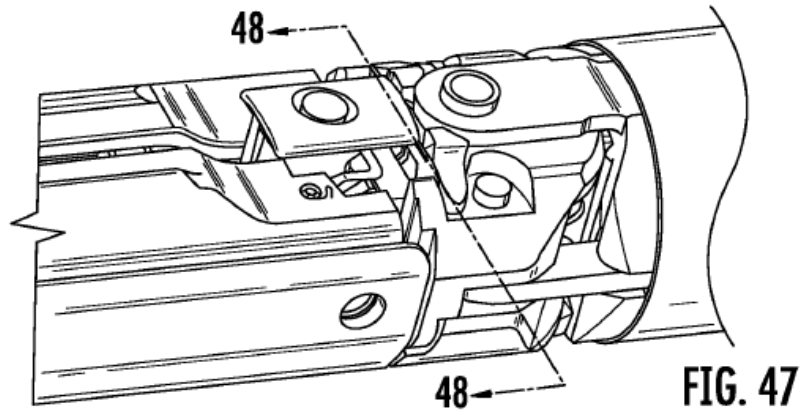


FIG. 48

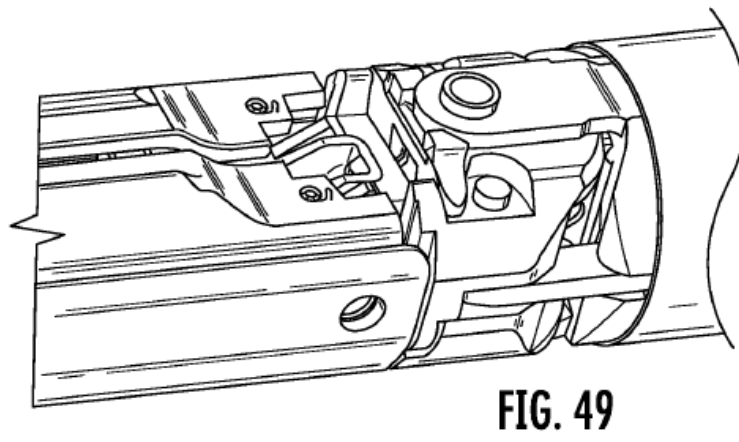
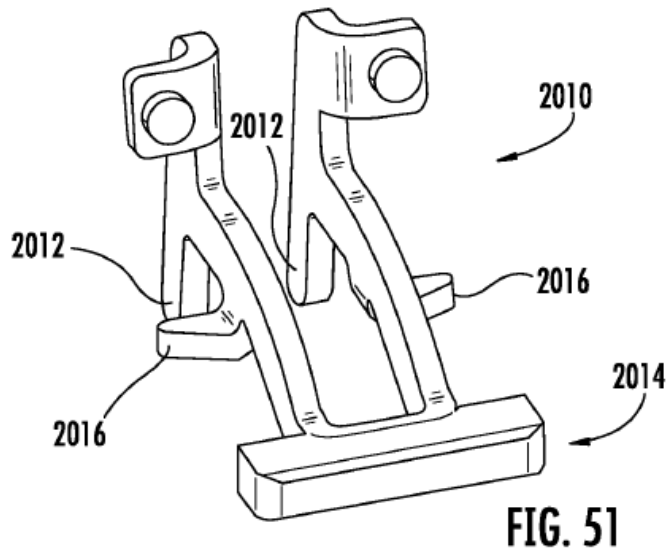
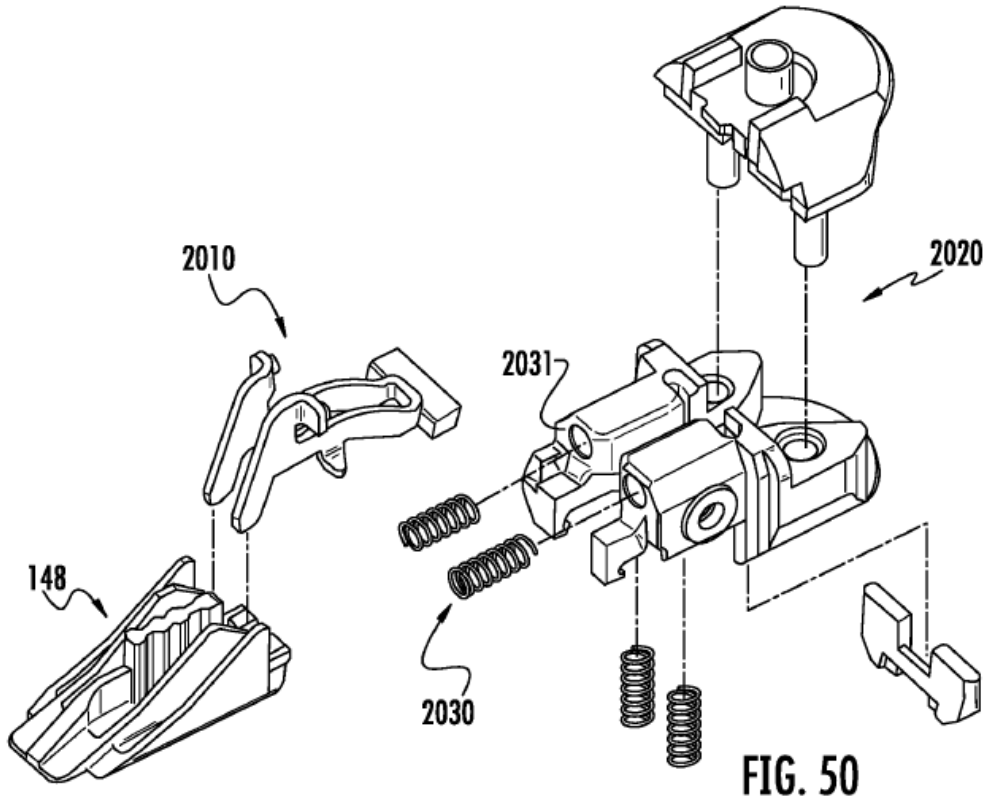
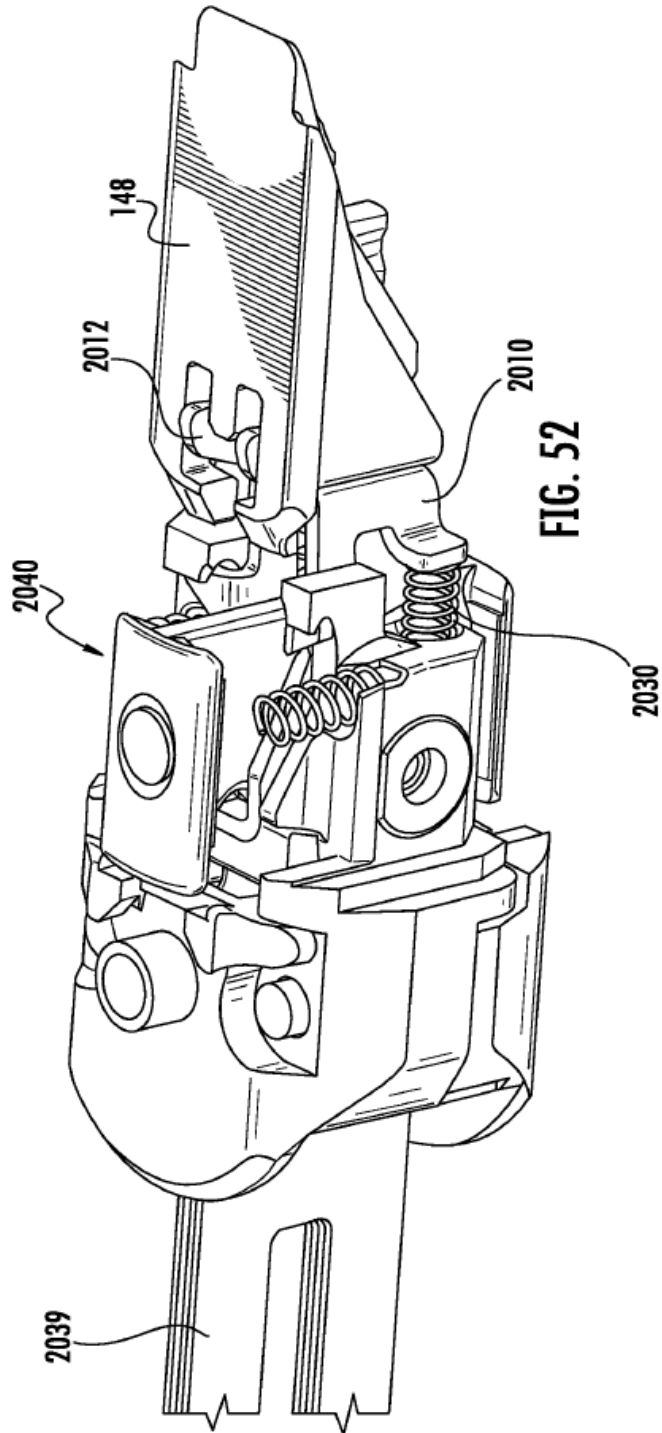


FIG. 49





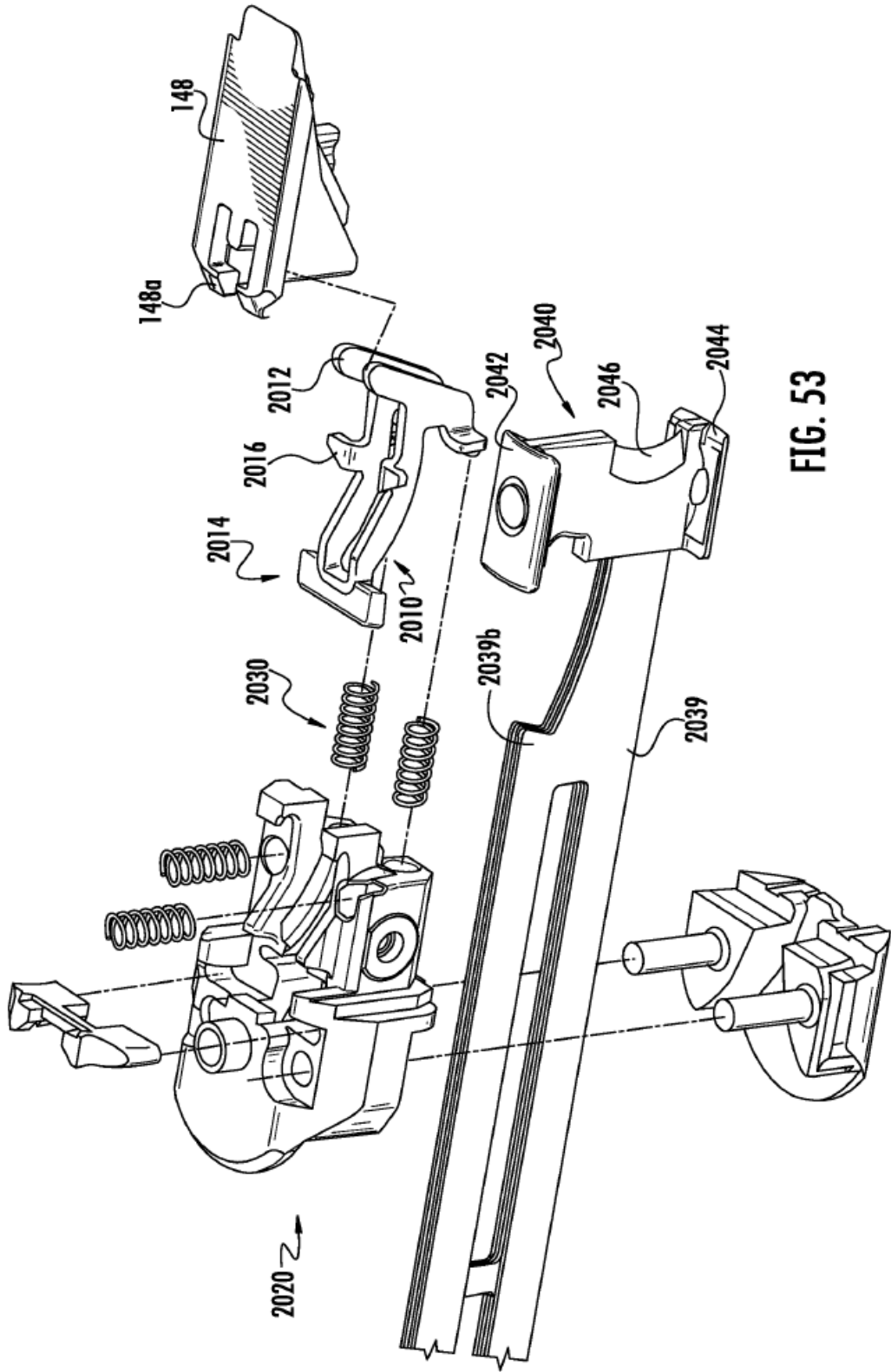


FIG. 53

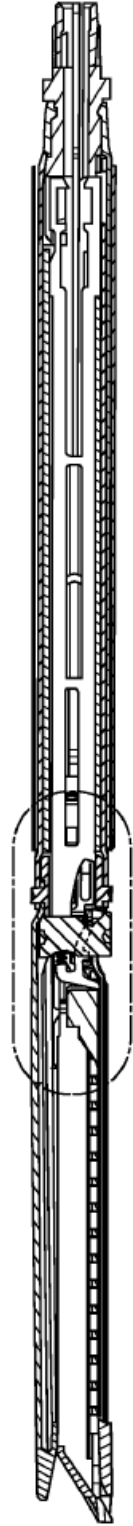


FIG. 54

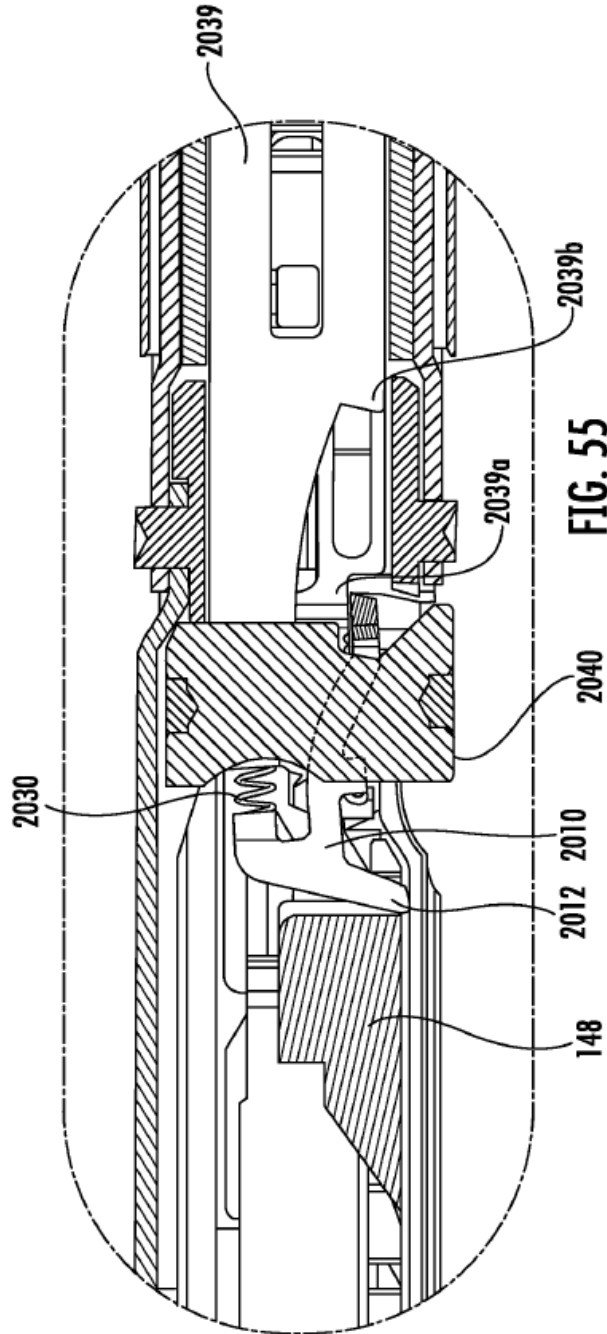
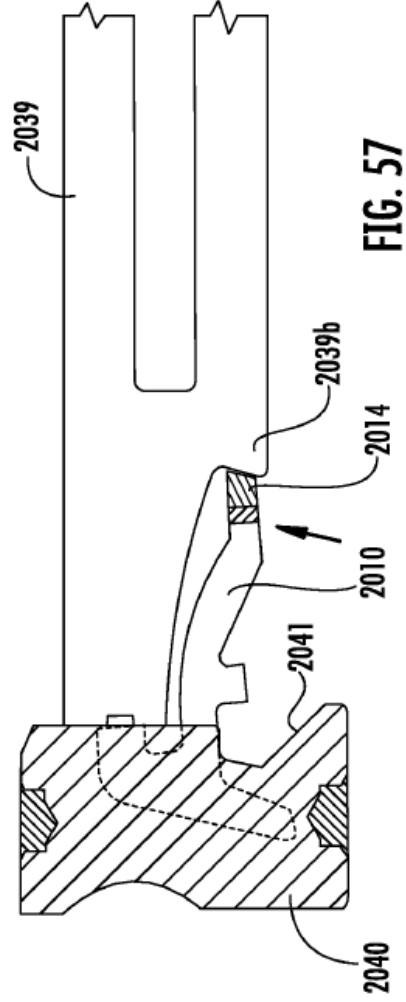
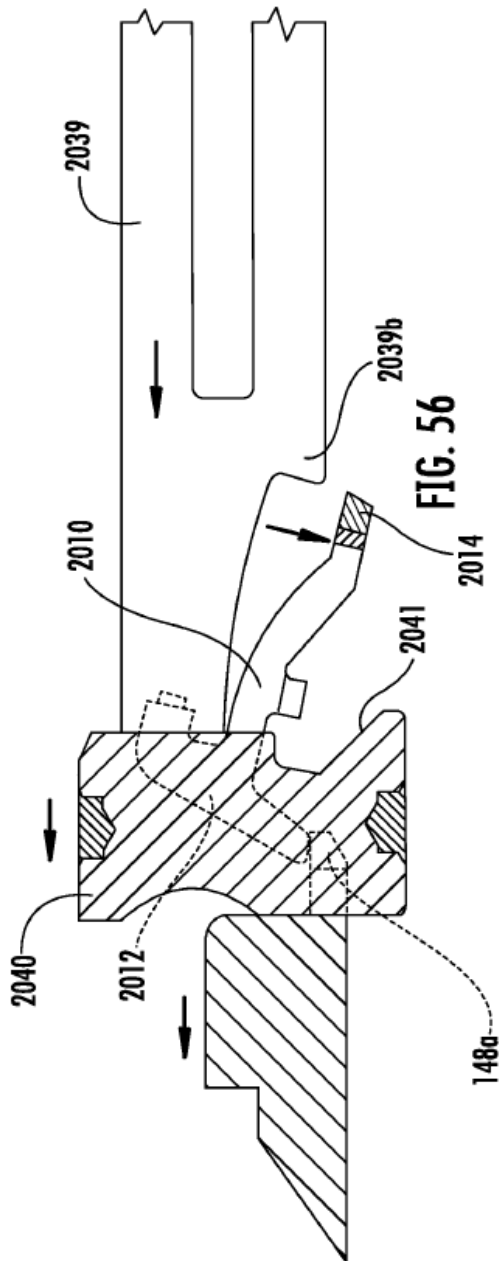


FIG. 55



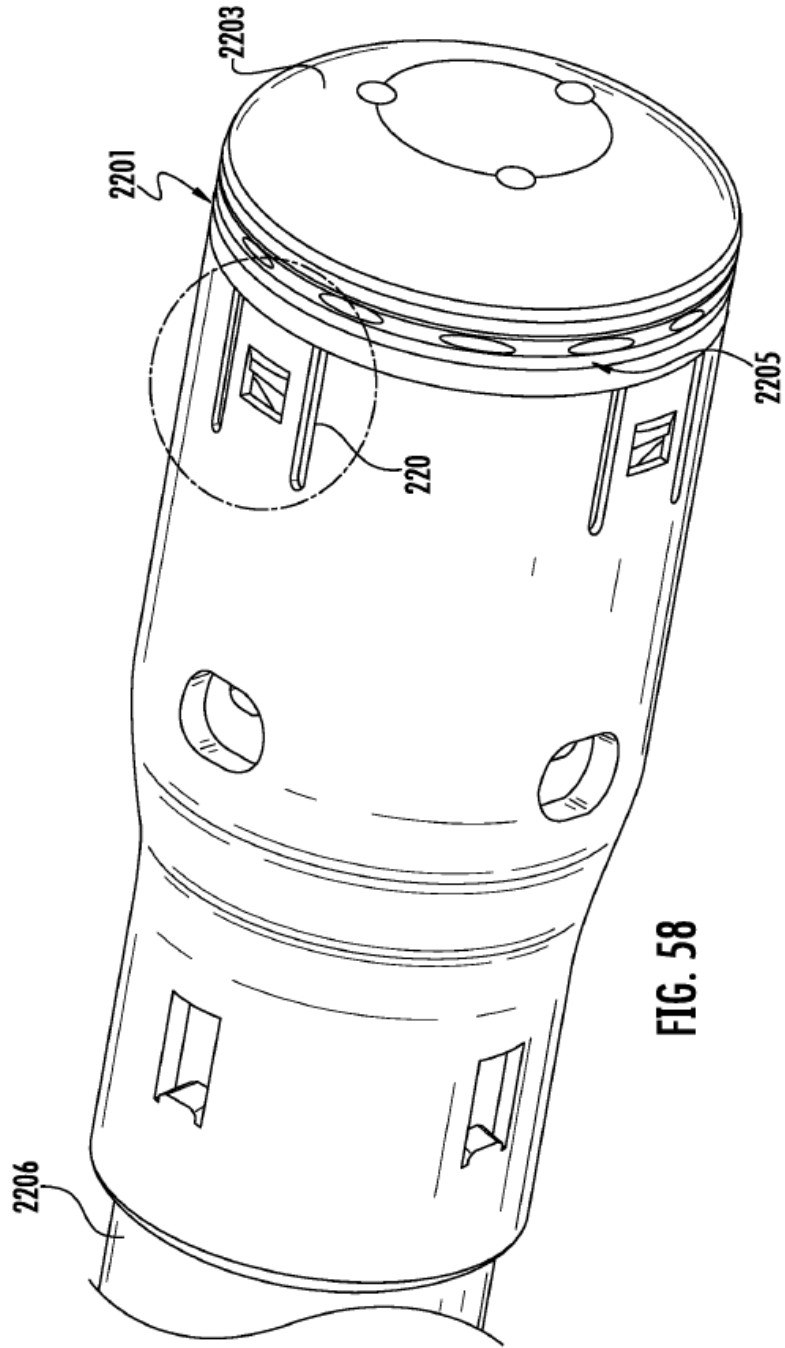


FIG. 58

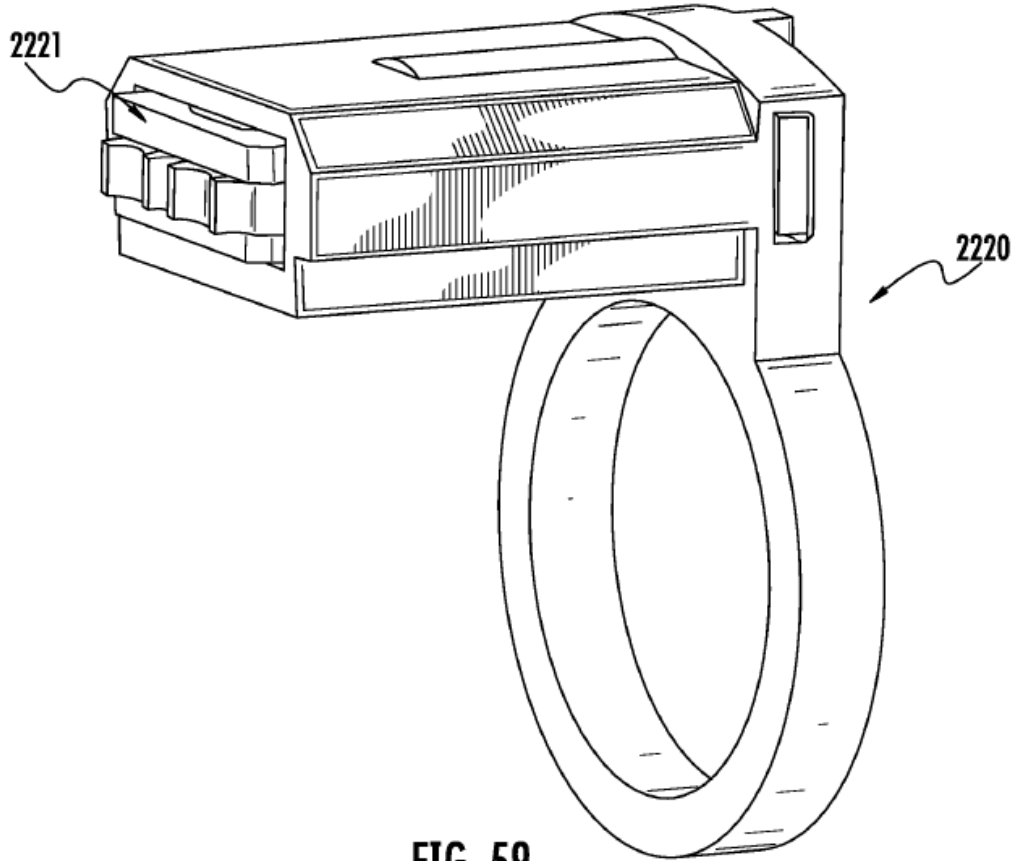


FIG. 59

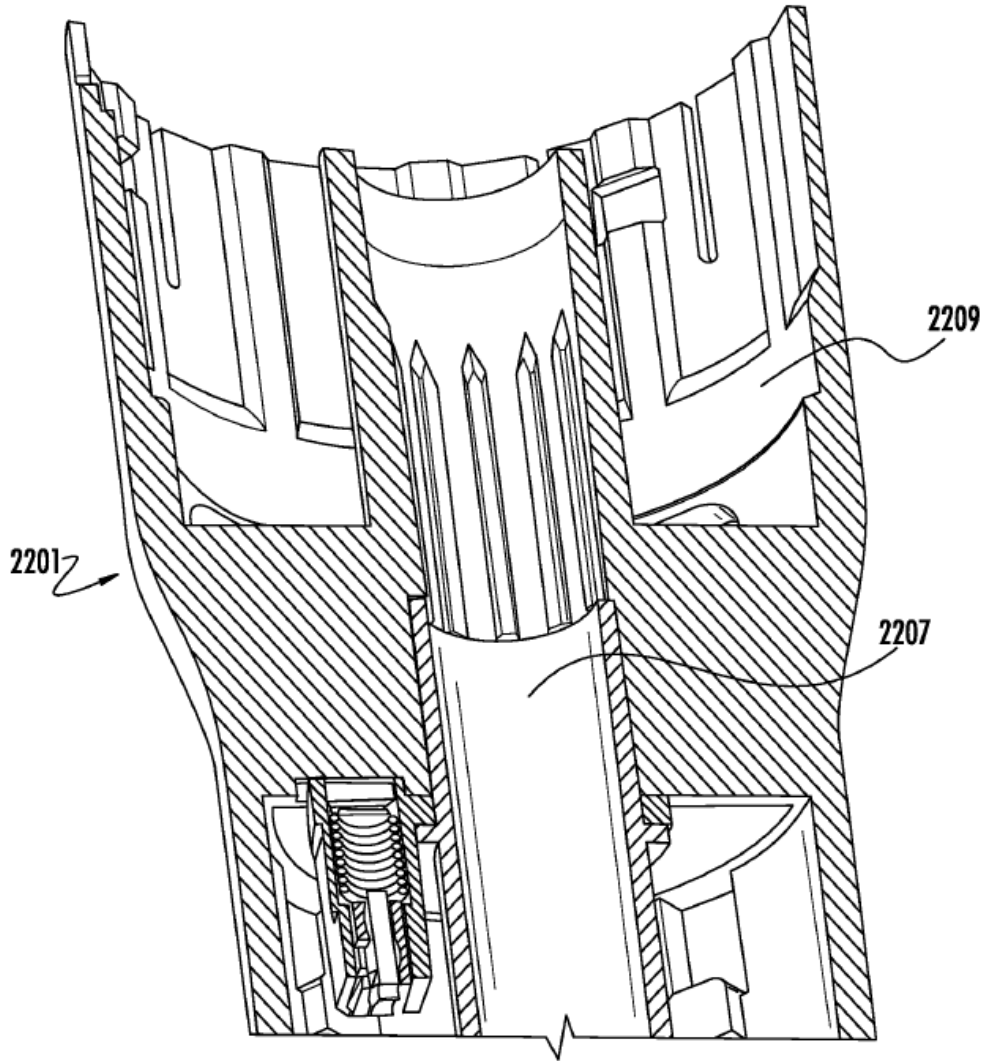


FIG. 60