

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 005**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

G06F 13/42 (2006.01)

A61B 90/90 (2006.01)

G16H 40/63 (2008.01)

A61B 90/98 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2015 E 15166527 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 2942020**

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

30 Prioridad:

07.05.2014 US 201461989609 P
27.03.2015 US 201514670837

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

20.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

COLLINS, ETHAN;
HRYB, JOHN y
DURANT, DAVID

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 795 005 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

5 Antecedentes

Campo técnico

10 La presente descripción se refiere a instrumentos quirúrgicos que tienen un mango reutilizable y componentes extraíbles y reemplazables, tales como una unidad de carga desechable o reemplazable. La presente descripción se refiere a placas de circuito impreso adecuadas para uso en dispositivos quirúrgicos. Más particularmente, la presente descripción se refiere a un protocolo de comunicación para un sistema en el que los datos se comunican a través de un bus, el protocolo elimina la necesidad de múltiples buses para transmitir información desde varios componentes en el sistema.

15 Descripción de la técnica relacionada

20 Se conocen instrumentos quirúrgicos motorizados para su uso en procedimientos endoscópicos. Típicamente, tales instrumentos incluyen un conjunto de mango reutilizable y un componente reemplazable y generalmente desechable, a veces denominado unidad de carga de un solo uso o SULU. Un conjunto de adaptador conecta la unidad de carga, que puede incluir un efector final para interactuar con el tejido, al conjunto de mango. En el caso de una grapadora quirúrgica, el conjunto herramienta/efector final puede incluir un cartucho reemplazable que se cambia después de cada disparo de la grapadora quirúrgica. Para reducir los costos y acortar los tiempos de procedimiento, los conjuntos de mango generalmente están configurados para su uso con una variedad de unidades de carga y/o conjuntos de varias configuraciones para su uso en tejidos que tienen diferentes propiedades, por ejemplo, espesor y densidad. Por ejemplo, las diferentes unidades de carga pueden tener grapas de diferentes tamaños y/o las grapas pueden estar dispuestas en diferentes configuraciones. Para garantizar que el conjunto de mango esté programado para funcionar con la unidad de carga adjunta, algunas unidades de carga cuentan con un circuito integrado, también conocido como chip, que se comunica con el conjunto de mango para identificar la configuración de la unidad de carga.

30 Las placas de circuito impreso (PCB), a veces denominadas placas de cableado impreso (PWB) o placas de cableado grabado, se utilizan ampliamente en el ensamblaje de componentes eléctricos discretos en circuitos operativos. Las PCB generalmente proporcionan un medio confiable y económico para interconectar señales eléctricas entre los componentes del sistema. Las PCB están disponibles en una variedad de diferentes tipos y pueden clasificarse de varias maneras.

35 Las PCB se utilizan generalmente para soportar mecánicamente y conectar eléctricamente componentes electrónicos mediante rutas conductoras de la electricidad o trazas de señales que conducen las señales en el PCB. Una PCB típico incluye una o más capas de material aislante sobre el cual se forman patrones de conductores eléctricos. Además de un patrón de trazas conductoras en la PCB, se puede formar una matriz estampada de agujeros pasantes rellenos de metal, o vías, para permitir interconexiones capa a capa entre varias características conductoras.

40 Las PCB pueden clasificarse como PCB de una cara, PCB de doble cara y PCB de múltiples capas, de acuerdo con la cantidad de superficies de patrones de circuitos. Las PCB pueden tener circuitos que realizan una sola función o múltiples funciones.

45 Una PCB típica puede incluir una variedad de componentes electrónicos. Los componentes electrónicos forman parte de los circuitos electrónicos y pueden clasificarse de varias maneras. Un componente electrónico puede clasificarse como activo o pasivo. En general, un componente activo es cualquier tipo de componente de circuito con la capacidad de controlar eléctricamente el flujo de electrones u otras partículas cargadas eléctricamente. Algunos ejemplos de componentes activos son los transistores, los circuitos integrados (IC) y los rectificadores controlados por silicio (SCR).
50 Los componentes incapaces de controlar la corriente por medio de otra señal eléctrica generalmente se clasifican como componentes pasivos. Los ejemplos de componentes pasivos incluyen condensadores, resistencias, inductores, transformadores y diodos. Una PCB en la que se montan componentes eléctricos a veces se conoce como un conjunto de circuito impreso (PCA) o un conjunto de placa de circuito impreso (PCBA).

55 Las señales eléctricas se pueden utilizar en PCB para controlar el funcionamiento de un dispositivo quirúrgico. Por ejemplo, las señales eléctricas pueden usarse en las PCB para controlar el suministro de grapas quirúrgicas al tejido, y pueden usarse para dispositivos indicativos, por ejemplo, para proporcionar retroalimentación al cirujano en relación con diversos parámetros o condiciones del tejido. Algunos sistemas quirúrgicos incluyen un dispositivo quirúrgico manual accionado, una unidad de carga quirúrgica (a veces denominada unidad de carga desechable o efector final desechable)
60 y un adaptador para interconectar selectivamente la unidad de carga quirúrgica y el dispositivo quirúrgico. Ciertos tipos de adaptadores permiten que el dispositivo quirúrgico controle una multitud de funciones de unidades de carga quirúrgica de varias configuraciones.

65 Para que el dispositivo quirúrgico controle las diversas funciones de la unidad o conjunto de carga quirúrgica de manera que el sistema quirúrgico funcione correctamente, se puede asociar un controlador con el dispositivo quirúrgico y configurarlo para recibir información diversa, como información sobre el tipo de adaptador y/o el tipo de unidad de carga.

5 Por ejemplo, las diferentes unidades de carga quirúrgica pueden tener grapas de diferentes tamaños y/o las grapas pueden estar dispuestas en diferentes configuraciones. Para garantizar que el dispositivo quirúrgico esté programado para funcionar con la unidad de carga quirúrgica adjunta, algunos conjuntos de recarga están provistos de un circuito integrado, también conocido como chip, que se comunica con el dispositivo quirúrgico para identificar la configuración de la unidad de carga quirúrgica.

10 Para garantizar la confiabilidad del sistema quirúrgico, es conveniente confirmar si la unidad de carga quirúrgica y el adaptador se han utilizado previamente y, en caso afirmativo, contar cuántas veces se ha utilizado el conjunto de recarga quirúrgico. Las comunicaciones de datos entre la unidad de carga quirúrgica y el dispositivo quirúrgico pueden pasar a través de una conexión física de una interfaz entre el adaptador y el dispositivo quirúrgico.

Sería deseable desarrollar un protocolo de comunicación para su uso en un sistema quirúrgico para transmitir información de manera eficiente y efectiva desde varios componentes en el sistema.

15 El documento WO 2012/166845 A1 describe una plataforma de monitoreo médico que comprende circuitos de procesamiento. La plataforma está conectada a un módulo de monitoreo a través de una conexión que tiene un conector con pines. Se pueden usar algunos pines para proporcionar información de identificación del dispositivo. Algunos pines proporcionan comunicación en serie a través del protocolo I2C, otros pines a través del protocolo USB, otros pines a través del protocolo UART. Algunos pines están dedicados para conexión a tierra.

20 El documento US 2008/185419 A1 describe un instrumento quirúrgico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11.

25 Resumen

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto. Las reivindicaciones dependientes establecen realizaciones particulares. Las realizaciones o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas son meramente para fines ilustrativos. En un aspecto de la presente divulgación, un método para comunicar datos a través de un bus comprende proporcionar un microprocesador capaz de demultiplexar las líneas de transmisión y recepción, proporcionando un primer microchip y un segundo microchip en un sistema quirúrgico, cada uno de los primero y segundo microchips configurados para proporcionar autenticación de un primer componente y un segundo componente en el sistema quirúrgico, cada uno del primer y segundo microchips se conectan comunicativamente a través de un bus al microprocesador; y controlar un modo de recepción y un modo de transmisión a través del bus.

35 El método puede comprender además recibir al menos una señal del primer microchip o del segundo microchip usando el modo de recepción a través del bus. Recibir al menos una señal puede incluir seleccionar el modo de recepción utilizando el microprocesador. El método puede comprender además transmitir al menos una señal al primer microchip o al segundo microchip usando el modo de transmisión a través del bus. La transmisión de al menos una señal puede incluir la selección del modo de transmisión utilizando el microprocesador.

40 El método puede comprender además proporcionar un tercer microchip conectado al microprocesador, teniendo el tercer microchip un cable de datos y un cable a tierra.

45 El método puede comprender además recibir al menos una señal del primer microchip o del segundo microchip, que incluye conectar el cable a tierra del primer microchip o del segundo microchip. El método puede comprender además transmitir al menos una señal del primer microchip o del segundo microchip, que incluye desconectar del cable a tierra del primer microchip o del segundo microchip.

50 En otro aspecto, un método para comunicar datos a través de un bus comprende autenticar un componente quirúrgico utilizando un microchip acoplado comunicativamente a través de un bus a un microprocesador capaz de demultiplexar líneas de transmisión y recepción, y controlar un modo de recepción y un modo de transmisión a través del bus.

55 La autenticación puede incluir la utilización del microchip. La autenticación puede incluir además la utilización de una interfaz de datos de un cable del microchip.

60 El método puede comprender además recibir al menos una señal del componente quirúrgico usando el modo de recepción a través del bus. Recibir al menos una señal del componente quirúrgico usando el modo de recepción a través del bus puede incluir conectar el cable a tierra del microchip. El microprocesador se puede usar para seleccionar el modo de recepción.

65 El método puede comprender además transmitir al menos una señal al microprocesador usando el modo de transmisión a través del bus. Transmitir al menos una señal al microprocesador utilizando el modo de transmisión a través del bus puede incluir desconectar el cable a tierra del microchip. La transmisión de al menos una señal al microprocesador utilizando el modo de transmisión a través del bus puede incluir además la utilización del microprocesador para seleccionar el modo de transmisión.

En ciertas realizaciones, el componente quirúrgico tiene un segundo microchip. El microprocesador puede ser parte de un controlador para un sistema quirúrgico, siendo el componente quirúrgico parte del sistema quirúrgico.

5 En otro aspecto, un sistema quirúrgico comprende un conjunto de mango que tiene un controlador, el controlador tiene al menos un programa, un conjunto de adaptador y una unidad de carga que tiene un conjunto de herramienta y al menos un conjunto de chip que tiene un chip que almacena datos que indican si el conjunto de herramienta se articula o no, el controlador incluye un microprocesador configurado para demultiplexar datos de dicho chip.

10 El controlador puede leer los datos y no accionar un enlace de articulación en el conjunto de adaptador y/o la unidad de carga si los datos indican que la unidad de carga no se articula.

15 En aun otro aspecto, un sistema quirúrgico comprende un conjunto de mango que tiene un controlador, el controlador tiene al menos un programa, un conjunto de adaptador y una unidad de carga que tiene un conjunto de herramienta y al menos un conjunto de chip que tiene un chip que almacena datos que indican la fuerza de accionamiento máxima para la unidad de carga, el controlador incluye un microprocesador configurado para demultiplexar datos de dicho chip.

20 El controlador se puede programar para leer los datos, y también leer una fuerza de accionamiento desde un sensor, en donde el controlador no acciona un miembro en el conjunto de adaptador y/o la unidad de carga si la fuerza de accionamiento indica que se ha alcanzado la fuerza de accionamiento máxima.

El controlador se puede programar para leer los datos y también leer una fuerza de accionamiento desde un sensor, en donde el controlador funciona en modo lento si la fuerza de accionamiento indica que se ha alcanzado la fuerza de accionamiento máxima.

25 El chip también puede almacenar información sobre el tipo de unidad de carga. La unidad de carga puede incluir un conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable. El conjunto cartucho de grapas extraíble y reemplazable puede incluir un chip de almacenamiento de datos relativos al conjunto de cartucho de grapas.

30 Breve descripción de las figuras

Los aspectos anteriores y otros aspectos, elementos y ventajas de la presente descripción serán más evidentes a la luz de la siguiente descripción detallada, cuando se toma junto con los dibujos adjuntos en los que:

35 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de grapado quirúrgico para usar con un conjunto de chip de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;

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

40 La Figura 3 es una vista de un extremo proximal de una unidad de carga y un extremo distal de un conjunto de adaptador del dispositivo de grapado quirúrgico mostrado en la Figura 1;

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

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

50 La Figura 6 es una vista ampliada en despiece del extremo proximal de la unidad de carga mostrada en la Figura 3 con la unidad de carga y la placa de autenticación separadas;

La Figura 7 es una vista ampliada, parcialmente en despiece, del extremo proximal de la unidad de carga mostrada en la Figura 3 con la cubierta de la placa de autenticación separada de la unidad de carga.

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

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto de placa de autenticación de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

60 La Figura 10 es una vista en perspectiva de un contacto de placa de autenticación.

La Figura 11 es una vista ampliada, en despiece, del extremo distal del conjunto de adaptador que se muestra en la Figura 3 con el conjunto de adaptador y la placa del adaptador separados.

65 La Figura 12 es una vista ampliada de la placa del adaptador mostrada en la Figura 11;

ES 2 795 005 T3

- La Figura 13 es otra vista ampliada de la placa del adaptador mostrada en la Figura 11;
- La Figura 14 es otra vista ampliada de la placa del adaptador mostrada en la Figura 11;
- 5 La Figura 15 es una vista lateral en sección transversal del conjunto de adaptador que se muestra en la Figura 3 que muestra el conjunto de adaptador separado de la unidad de carga.
- La Figura 16 es una vista ampliada del área indicada que se muestra en la Figura 15 que muestra la placa del adaptador separada de la placa de autenticación;
- 10 La Figura 17 es una vista lateral en sección transversal del conjunto de adaptador mostrado en la Figura 3 que muestra el conjunto de adaptador acoplado con la unidad de carga;
- La Figura 18 es una vista ampliada del área indicada que se muestra en la Figura 17 que muestra la placa del adaptador acoplada con la placa de autenticación;
- 15 La Figura 19 es una vista axial en sección transversal del conjunto de adaptador mostrado en la Figura 3 que muestra el conjunto de adaptador separado de la unidad de carga.
- 20 La Figura 20 es una vista axial en sección transversal del conjunto de adaptador que se muestra en la Figura 3 que muestra la unidad de carga insertada en el conjunto de adaptador.
- La Figura 21 es una vista axial en sección transversal del conjunto de adaptador que se muestra en la Figura 3 que muestra la unidad de carga acoplada con el conjunto de adaptador.
- 25 La Figura 22 es una vista en perspectiva de un dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con realizaciones adicionales de la presente descripción;
- La Figura 23 es una vista en perspectiva de una unidad de carga de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;
- 30 La Figura 24 es la unidad de carga de la Figura 23 mostrada con partes separadas;
- La Figura 25 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto de placa;
- 35 La Figura 26 es otra vista en perspectiva detallada del conjunto de placa de la Figura 25;
- La Figura 27 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto de chip.
- La Figura 28 es otra vista en perspectiva detallada del conjunto de chip de la Figura 27;
- 40 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 chip y del conjunto de placa de las Figuras 25-28;
- 45 La Figura 31 es otra vista en perspectiva del conjunto de chip y del conjunto de placa de las Figuras 25-28;
- La Figura 32 es una vista en perspectiva de un conjunto de cartucho de grapas de acuerdo con realizaciones de la presente descripción;
- 50 La Figura 33 es una vista en perspectiva superior del conjunto de cartucho de grapas de la Figura 32, con una cuña de traslado;
- La Figura 34 es una vista en perspectiva inferior de la cuña de traslado de la Figura 33;
- 55 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 de cartucho de grapas;
- 60 La Figura 37 es una vista superior de la unidad de carga con el yunque y la cuña de traslado retirados.
- La Figura 38 es una vista en perspectiva de la porción proximal de una placa de soporte del conjunto de cartucho de grapas; la Figura 39 es una vista en perspectiva de la porción proximal de un canal de la unidad de carga.
- 65

La Figura 40 es una vista en sección transversal de la unidad de carga;

La Figura 41 es una vista en perspectiva de un conjunto de chip de la unidad de carga con partes separadas;

5 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 chip.

La Figura 44 es una vista en perspectiva de la porción proximal de la unidad de carga.

10

La Figura 45 es otra vista en perspectiva del conjunto de chip.

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

15

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 en sección transversal a través de la barra de accionamiento;

20

La Figura 49 es otra vista en perspectiva detallada del mecanismo de bloqueo.

La Figura 50 es una vista en perspectiva con partes separadas que muestran un cierre, un deslizador y una porción de montaje.

25

La Figura 51 es una vista en perspectiva del cierre;

La Figura 52 es una vista en perspectiva de la unidad de carga con partes retiradas que muestran el mecanismo de bloqueo;

30

La Figura 53 es una vista en perspectiva del mecanismo de bloqueo con partes separadas que muestran la barra de accionamiento;

La Figura 54 es una vista en sección transversal tomada longitudinalmente a través de la unidad de carga.

35

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

La Figura 56 es una vista lateral de la barra de accionamiento, el miembro de sujeción dinámica y el deslizador.

40

La Figura 57 es una vista lateral de la barra de accionamiento, el miembro de sujeción dinámica y el deslizador, con la barra de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica avanzados; y

La Figura 58 es una vista en perspectiva de un sistema quirúrgico de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

45

La Figura 59 un diagrama de circuito de una placa de circuito impreso (PCB) de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

La Figura 60 es un diagrama de circuito de una PCB de acuerdo con una realización de la presente descripción;

50

La Figura 61 es un diagrama de flujo que ilustra un método para comunicar datos a través de un bus de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

La Figura 62 es una vista en perspectiva del conjunto de acoplamiento, que se muestra desacoplado, y que muestra los conectores de accionamiento giratorios y los conectores de comunicación.

55

Descripción detallada

A continuación se describen realizaciones particulares de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos; sin embargo, debe entenderse que las realizaciones descritas son meramente ejemplos de la divulgación, que pueden llevarse a la práctica de diversas formas. Las funciones y construcciones bien conocidas y/o repetitivas no se describen en detalle para evitar ocultar la presente descripción en detalles innecesarios o redundantes. Por lo tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos que se describen en la presente descripción no se deben interpretar como limitantes sino simplemente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de maneras diversas la presente descripción en prácticamente cualquier estructura adecuadamente detallada. Como es común en la técnica, el término "proximal" se refiere a esa parte o componente más

60

65

cercano al usuario u operador, es decir, cirujano o médico, mientras que el término "distal" se refiere a esa parte o componente más alejado del usuario. Además, como se usa aquí en la descripción y en las reivindicaciones, se usan términos que hacen referencia a la orientación, por ejemplo, "arriba", "abajo", "superior", "inferior", "izquierda", "derecha", y similares. con referencia a las figuras y características mostradas y descritas aquí. Debe entenderse que las realizaciones de acuerdo con la presente divulgación se pueden practicar en cualquier orientación sin limitación. En esta descripción, así como en los dibujos, los números de referencia similares representan elementos que pueden realizar las mismas funciones, similares o equivalentes. Las realizaciones del conjunto de chips actualmente descrito se describirán ahora en detalle con referencia a los dibujos en los que números de referencia similares designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas. La palabra "ejemplar" se usa en el presente documento para significar "que sirve como un ejemplo, instancia o ilustración". Cualquier realización descrita en el presente documento como "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones. La palabra "ejemplo" se puede usar indistintamente con el término "ejemplar".

Esta descripción puede usar las frases "en una realización", "en realizaciones", "en algunas realizaciones" o "en otras realizaciones", que pueden referirse a una o más de las mismas o diferentes realizaciones de acuerdo con la presente divulgación.

Como se usa en esta descripción, "placa de circuito impreso" (o "PCB") o "placas de circuito" generalmente se refiere a sistemas que proporcionan, entre otras cosas, soporte mecánico a dispositivos y/o componentes eléctricos, conexión eléctrica a estos componentes eléctricos, combinaciones de los mismos y similares. Para los fines de este documento, el término "placa de circuito impreso" es intercambiable con el término "placa de cableado impreso" y cualquiera de los dos está representado en el presente documento por las siglas PCB.

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 de mango 12, un conjunto de adaptador 14 que se extiende distalmente desde el conjunto de mango 12 y una unidad de carga 16 asegurada selectivamente a un extremo distal del conjunto de adaptador 14. Una descripción detallada del conjunto de mango 12, el conjunto de adaptador 14 y la unidad de carga 16 se proporciona en la Solicitud de Patente de Estados Unidos Publ. No. 2012/0089131.

El conjunto de mango 12 incluye una porción de carcasa inferior 17, una porción de carcasa intermedia 18 que se extiende desde y/o se soportada en la porción de carcasa inferior 17, y una porción de carcasa superior 19 que se extiende desde y/o se soporta en la porción de carcasa intermedia 18. La porción de carcasa intermedia 18 y la porción de carcasa superior 19 se separan en una sección distal media 20a que está formada integralmente con, y se extiende desde, la porción de carcasa inferior 17, y una sección proximal media 20b unidas a una sección distal media 20a por cualquier forma adecuada de fijación, como por ejemplo, soldadura ultrasónica y/o una pluralidad de sujetadores. Cuando se unen, las secciones distal y proximal medias 20a, 20b forman una carcasa de mango 21 que define una cavidad en el mismo que aloja una placa de circuito que incluye un controlador 21a, y un mecanismo de accionamiento (no mostrado).

La porción de carcasa inferior 17 incluye una puerta 13 conectada de manera giratoria a la misma para acceder a una cavidad formada en la porción de carcasa inferior 17 para retener una batería (no mostrada) en la misma. Se contempla que la grapadora 10 pueda ser alimentada por cualquier número de fuentes de energía, tales como, por ejemplo y sin limitación, una celda combustible, un cable de alimentación conectado a una fuente de energía externa, etc.

El conjunto de adaptador 14 incluye un acoplador de accionamiento 22 en un extremo proximal del mismo y un acoplador de la unidad de carga 15 en un extremo distal del mismo. La sección distal media 20a de la porción de carcasa superior 19 define una nariz o porción de conexión 11 configurada para recibir operativamente el acoplador de accionamiento 22 del conjunto de adaptador 14. La unidad de carga 16 incluye un acoplador adaptador 27 configurado para recibir operativamente el acoplador de la unidad de carga 15 del conjunto de adaptador 14.

La parte superior de la carcasa 19 de la carcasa de mango 21 encierra un mecanismo de accionamiento (no mostrado) configurado para accionar ejes y/o componentes de engranajes (no mostrados) para realizar las diversas operaciones de la grapadora 10. En particular, el mecanismo de accionamiento está configurado para accionar ejes y/o componentes de engranajes con el fin de mover selectivamente un conjunto de herramienta o efector final 23 de la unidad de carga 16 con respecto a una porción de cuerpo proximal 24 de la unidad de carga 16, para girar la unidad de carga 16 alrededor un eje longitudinal "X-X" (Figura 1) con respecto a la carcasa de mango 21, para mover un conjunto de yunque 25 con respecto al conjunto de cartucho 26 de la unidad de carga 16, y/o disparar un cartucho de grapado y corte dentro del conjunto de cartucho 26 de la unidad de carga 16.

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 rebajes para formar grapas quirúrgicas que se accionan contra él mediante el funcionamiento 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 accionamiento de grapas. Se conoce el conjunto de disparo y/o accionamiento de grapas. Uno de estos conjuntos se describe en las patentes de Estados Unidos números 8,256,656 y 7,044,353. El conjunto de accionamiento incluye una barra de accionamiento alargada que tiene una cuchilla. La barra de accionamiento empuja un deslizador de accionamiento que tiene superficies en forma de cuña para interactuar con los elementos de empuje. Los

ES 2 795 005 T3

elementos de empuje soportan las grapas y tienen superficies de leva contra las que se deslizan las superficies en forma de cuña del deslizador, accionando los elementos de empuje hacia arriba mientras el deslizador avanza de manera longitudinal a través del cartucho de grapas.

5 Se contempla que la unidad de carga tenga miembros de mordaza para soportar el yunque y el cartucho de grapas respectivamente. El miembro de mordaza del yunque y el miembro de mordaza del cartucho de grapas se pueden aproximar para sujetar el tejido entre ellos. También se contempla que el efector final pueda articularse o girar fuera del eje desde el eje longitudinal definido por la porción de cuerpo proximal 24.

10 Se contempla que la unidad de carga puede ser una unidad de grapado quirúrgico circular, otros tipos de unidades de grapado u otros tipos de efectores finales quirúrgicos, tales como electrocauterización, ablación, ultrasonidos, etc.

Con referencia a las Figuras 3, 4 y 5, el acoplador de la unidad de carga 15 del conjunto de adaptador 14 está configurado para acoplar operativamente el acoplador adaptador 27 de la unidad de carga 16 a través de una disposición de empuje y giro o tipo bayoneta. El acoplador adaptador 27 incluye una o más orejetas de bayoneta 28 que están configuradas para acoplarse con uno o más canales de bayoneta 29 definidos en un collar de bayoneta 48 proporcionado por el acoplador de la unidad de carga 15 del conjunto de adaptador 14. Un miembro de enlace corto 44 y un miembro de enlace de carga 45 están dispuestos longitudinalmente dentro del conjunto de adaptador 14 y están configurados para trasladarse longitudinalmente (por ejemplo, distal y proximalmente) durante el funcionamiento de la grapadora 10. Una leva 55 dispuesta en un extremo distal del miembro de enlace corto 44 es empujada distalmente contra un canal de bayoneta 29 por el resorte 49a. Para acoplar la unidad de carga 16 con el conjunto de adaptador 14, el acoplador adaptador 27 de la unidad de carga 16 se inserta en el acoplador de la unidad de carga 15 del conjunto de adaptador 14 y se gira. A su vez, el collar de bayoneta 48 gira cooperativamente con el acoplador adaptador 27. A medida que el collar de bayoneta 48 gira, la leva 55 se aleja del canal de bayoneta 29, haciendo que el miembro de enlace corto 44 se traslade distalmente, lo que, a su vez, hace que una pestaña de interruptor 47 formada en el miembro de enlace corto 44 active el interruptor 46. El interruptor 46 está en comunicación eléctrica operativa con el controlador 21a y está configurado para transmitir al mismo el estado de acoplamiento entre la unidad de carga 16 y el conjunto de adaptador 14.

Pasando ahora a las Figuras 6-10, el acoplador adaptador 27 de la unidad de carga 16 incluye un conjunto de placa de autenticación 30 que está configurado para montarse de forma segura dentro de un rebaje 31 definido en el acoplador adaptador 27. El conjunto de placa de autenticación 30 se coloca dentro del acoplador adaptador 27 de tal manera que cuando la unidad de carga 16 está asegurada al conjunto de adaptador 14, el conjunto de placa de autenticación 30 se acopla a un conjunto de placa del adaptador 50 montado dentro del acoplador de la unidad de carga 15 del conjunto de adaptador (Figura 11). Con más detalle, la placa de autenticación 30 incluye una placa de circuito 37, un par de miembros de contacto 40a, 40b (colectivamente, miembros de contacto 40) y un chip 36. La placa de circuito 37 define un miembro alargado sustancialmente plano configurado para ser recibido de forma segura dentro del rebaje 31 definido por el acoplador adaptador 27. El chip 36 está en comunicación eléctrica con los miembros de contacto 40. Un extremo distal 37a de la placa de circuito 37 soporta el chip 36, y un extremo proximal 37b de la placa de circuito 37 soporta los miembros de contacto 40. El extremo distal 37a de la placa de circuito 37 incluye una muesca de alineación 33 definida en el mismo que está configurada para acoplar una protuberancia de alineación correspondiente 32 provista en un extremo distal del rebaje 31 para garantizar la colocación segura y precisa del conjunto de placa de autenticación 30 dentro del acoplador adaptador 27.

El chip 36 incluye cualquier chip capaz de almacenar las especificaciones de la unidad de carga 16, tales como, sin limitación, tamaño del cartucho, disposición de grapas, longitud de grapas, distancia de sujeción, fecha de fabricación, fecha de vencimiento, características de compatibilidad, un identificador único (por ejemplo, un número de serie), y/o número de usos, y transmitir las especificaciones para manejar el ensamblaje 12. En algunas realizaciones, el chip 36 incluye un chip de memoria de solo lectura programable y borrable ("EPROM"). De esta manera, el conjunto de mango 12 puede ajustar las fuerzas de disparo, la carrera de disparo y/u otras características operativas del mismo de acuerdo con las especificaciones de la unidad de carga 16 que se transmiten desde el chip 36. Se prevé además que el chip 36 puede incluir capacidades de escritura que permiten que el conjunto de mango 12 comunique al chip 36 que se ha utilizado la unidad de carga 16 asociada, lo que puede evitar la recarga o reutilización de un conjunto de recarga gastado, o cualquier otro uso no autorizado.

En algunas realizaciones, el chip 36 incluye un chip de autenticación segura, como, sin limitación, un autenticador seguro DS28E15 DeepCover™ con SHA-256 de 1 cable y EEPROM de usuario de 512 bits, fabricado por Maxim Integrated™ de San José, California. En estas realizaciones, el contenido del chip 36, y las comunicaciones entre el chip 36 y el conjunto de mango 12, están encriptados para evitar el acceso no autorizado. De esta manera, se desaconseja el uso de unidades de carga falsificadas, refabricadas o de "imitación" de baja calidad, lo que a su vez reduce el riesgo para los pacientes al garantizar que solo se usen unidades de carga auténticas y frescas 16 durante procedimientos quirúrgicos. Además, la probabilidad de que las instalaciones médicas y/o los cirujanos puedan usar, sin saberlo, unidades de carga falsificadas se reduce en gran medida, lo que reduce los costos generales para la sociedad por la prestación de servicios médicos. En algunas realizaciones, el chip 36 utiliza una interfaz de comunicaciones de "1 cable" mediante la cual se emplea un solo conductor de señal, junto con un conductor de tierra, para comunicaciones seriales bidireccionales entre el chip 36 y el conjunto de mango 12.

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 en forma de U generalmente alargada. 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 del mismo. 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 del mismo. Los brazos de contacto corto y largo 41, 42 incluyen cada uno una pestaña de soldadura 39 dispuesta ortogonalmente y fijada a una porción inferior de un extremo distal del mismo. Las pestañas de soldadura 39 se unen electromecánicamente a un extremo proximal 37b de la placa de circuito 37 mediante, por ejemplo, soldadura, adhesivo conductor de la electricidad y/u otra técnica adecuada.

El acoplador adaptador 27 incluye un soporte de contacto elevado 34 que se extiende radialmente desde un extremo proximal del mismo e incluye un par de cunas 35a, 35b definidas en el mismo que están configuradas para recibir el primer miembro de contacto 40a y el segundo miembro de contacto 40b, respectivamente, cuando el conjunto de placa de autenticación 30 se coloca dentro del rebaje 31 del acoplador adaptador 27. Una cubierta 43 está configurada para encerrar y retener el conjunto de placa de autenticación 30 dentro del rebaje 31 del acoplador adaptador 27 (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 brazo de contacto largo 42 lleva un circuito separado, por ejemplo, el brazo de contacto corto 41 transporta una señal y el brazo de contacto largo 42 lleva la tierra. En otras realizaciones, el brazo de contacto corto 41 y el primer miembro de contacto 40a están unidos eléctricamente 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 transportar un circuito de señal, mientras que el circuito de tierra se transporta a través de otros componentes eléctricamente conductores de la unidad de carga 16, la unidad de adaptador 14 y/o el conjunto de mango 12.

Como se mencionó anteriormente, el conjunto de placa de autenticación 30 está configurado para acoplarse al conjunto de placa del adaptador 50 montado dentro del acoplador de la unidad de carga 15 cuando la unidad de carga 16 está asegurada al conjunto de adaptador 14. Con referencia ahora a las Figuras 11-14, el acoplador de la unidad de carga 15 incluye un conjunto de placa del adaptador 50 que está configurado para montarse de manera flotante dentro de una cavidad 60 definida en el acoplador de la unidad de carga 15. El conjunto de placa del adaptador 50 se coloca dentro del acoplador de la unidad de carga 15 de modo que cuando la unidad de carga 16 esté asegurada al conjunto de adaptador 14, el conjunto de placa del adaptador 50 se acopla al conjunto de placa de autenticación 30.

El conjunto de placa del adaptador 50 incluye una placa de circuito 51 que tiene un par de miembros de contacto 55a, 55b (colectivamente, miembros de contacto 55) fijados a la misma y en comunicación operativa con el conjunto de mango 12. 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 acomodar el acoplamiento giratorio de la unidad de carga 16 y el conjunto de adaptador 14 como se describe en el presente documento.

La placa de circuito 51 incluye una superficie superior 51a, una superficie inferior 51b, un extremo proximal 51c y un extremo distal 51d. La placa de circuito 51 define un miembro alargado sustancialmente plano configurado para ser recibido de manera elástica o flotante dentro del bolsillo 60 definido por el acoplador de la unidad de carga 15. Un clip de resorte 52 está fijado a un extremo proximal 51c de la placa de circuito 51 y está configurado para soportar el conjunto de placa del adaptador 50 dentro del bolsillo 60. El clip de resorte 52 incluye un par de soportes de resorte 54 que tienen una configuración en forma de ala que está configurada para evitar que el clip de resorte 52 se extienda demasiado y para proporcionar rigidez al mismo. El conjunto de placa del adaptador 50 incluye un resorte 53 que tiene un perfil amplio y curvado en forma de U dispuesto en una superficie superior 51a de la placa de circuito 51. En algunas realizaciones, el clip de resorte 52 y el resorte 53 pueden estar formados integralmente. El clip de resorte 52 y/o el resorte 53 pueden estar alineados positivamente y/o soportados por una muesca 62 definida en el extremo proximal 51c de la placa de circuito 51. La placa de circuito 51 incluye uno o más agujeros pasantes 56 definidos en ella que pueden utilizarse para formar una ruta conductora entre la superficie superior 51a y la superficie inferior 51b de la placa de circuito 51.

Cuando el conjunto de placa del adaptador 50 está montado dentro de la cavidad 60, el resorte 53 se apoya contra el tubo exterior 57 del conjunto de adaptador 14 (Figuras 15, 16). En uso, la placa del adaptador 50 está sesgada por resorte hacia el conjunto de placa de autenticación 30 por el resorte 53 y por el clip de resorte lateral 52 de modo que, al unir la unidad de carga 16 y el conjunto de adaptador 14, cualquier tolerancia de fabricación entre la unidad de carga 16 y el conjunto de adaptador 14 se compensa para el acoplamiento del montaje de resorte flotante de la placa del adaptador 50 dentro del bolsillo 60. De esta manera, se logra una conexión confiable entre los miembros de contacto 55 de la placa del adaptador 50 y los miembros de contacto 40 del conjunto de placa de autenticación 30, proporcionando así un enlace de comunicación robusto entre el chip 36 y el conjunto de mango 12. En realizaciones, el conjunto de contacto 38, los contactos 40 y/o los contactos 55 están formados al menos en parte a partir de material eléctricamente conductor, tal como, sin limitación, cobre de berilio.

Pasando ahora a las Figuras 15-21, se muestra la interacción entre el conjunto de placa del adaptador 50 y el conjunto de placa de autenticación 30. Como se ve en las Figuras 15, 16 y 19, la placa del adaptador 50 queda retenida dentro del

adaptador de la unidad de carga 15 por el clip de resorte 52. El resorte 53 se apoya contra el tubo exterior 57 para empujar la placa del adaptador 50 hacia adentro hacia el agujero 61, de modo que los miembros de contacto 55 se extienden dentro del agujero 61. Como el acoplador adaptador 27 se inserta completamente en el agujero 61 del adaptador de la unidad de carga 15, la orientación rotacional inicial del acoplador adaptador 27 y el acoplador de la unidad de carga 15 es tal que los miembros de contacto 40 de la placa de autenticación 30 y los miembros de contacto 55 de la placa del adaptador 50 se separan aproximadamente 45° (Figura 20). A medida que la unidad de carga 16 gira con respecto al conjunto de adaptador 14, los miembros de contacto 40 de la placa de autenticación 30 se acoplan con los miembros de contacto 55 de la placa del adaptador 50. Ventajosamente, el soporte de contacto 34 del acoplador adaptador 27 de la unidad de carga 16 proporciona soporte radial a los elementos de contacto 30 cuando se acoplan a los elementos de contacto de acoplamiento 55 de la placa del adaptador 50. Además, el resorte 53 se apoya contra el tubo exterior 57 que permite que la placa del adaptador 50 flote con respecto a la placa de autenticación 30 y el acoplador de la unidad de carga 15, compensando así las variaciones de fabricación entre los diversos componentes y proporcionando una conexión confiable entre la placa de autenticación 30 y la placa del adaptador 50

Se contempla que una unidad de carga como la unidad de carga 16 podría tener un conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable. Un sistema de grapado se muestra en las Figuras 22-57, de acuerdo con una realización de la presente descripción, que tiene un conjunto de mango 112 accionado similar al conjunto de mango 12 discutido anteriormente. El conjunto de mango está configurado como se discutió anteriormente y tiene un controlador 121a. El sistema de grapado incluye un conjunto de adaptador 114 y una unidad de carga 116, cada uno de los cuales se puede configurar como se discutió anteriormente. La unidad de carga es una unidad de carga de grapado lineal, 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 de mordaza del yunque 111 y el miembro de mordaza del cartucho de grapas 113, como se discutió anteriormente.

Apoyado en el miembro de mordaza del cartucho de grapas 113 hay un conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable 115. Un conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 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 usarse más de una vez. En particular, la unidad de carga tiene el conjunto de cartucho de grapas extraíble 115 que incluye el conjunto de cartucho de grapas y de accionamiento explicado anteriormente. El conjunto desmontable 116 está configurado para retirarse y reemplazarse (por ejemplo, después de disparar grapas u otros sujetadores quirúrgicos a partir de los mismos). La unidad de carga 116 mostrada incluye una porción de cuerpo proximal 118 que se puede unir al conjunto de adaptador 114. Sin embargo, las características de las unidades de carga de la presente descripción se pueden incorporar en un instrumento quirúrgico en el que no se incluye una porción desmontable de la porción alargada del instrumento.

La unidad de carga 500 incluye una porción de cuerpo proximal 118 que define un eje longitudinal "A-A". Los miembros de mordaza incluyen un miembro de mordaza del yunque 111 y un miembro de mordaza del cartucho 113. Uno de los miembros de mordaza es fundamental en relación con el otro para permitir la sujeción del tejido entre los miembros de mordaza. En las realizaciones ilustradas, el miembro de mordaza del cartucho 113 es giratorio en relación con el miembro de mordaza del yunque y se puede mover entre una posición abierta o no sujeta y una posición cerrada o aproximada. Sin embargo, el miembro de mordaza del yunque, o tanto el miembro de mordaza del yunque como del cartucho, pueden ser móviles. Como se discutió en relación con las Figuras 1-21, el miembro de mordaza del yunque incluye un yunque que tiene una pluralidad de depresiones formadoras de grapas.

El miembro de mordaza del cartucho 113 incluye un canal o soporte 120 que recibe y soporta el conjunto de cartucho de grapas 115. El conjunto de cartucho tiene un cuerpo del cartucho 140 y una placa de soporte 111. El cuerpo del cartucho y la placa de soporte están unidos al canal o al portador 120 mediante una conexión de ajuste a presión, como se describe a continuación, un retén, un cierre u otro tipo de conexión. El conjunto de cartucho incluye sujetadores o grapas 141. El cuerpo del cartucho 140 define una pluralidad de ranuras de retención de grapas separadas lateralmente 142, que están configuradas como aberturas (véase la Figura 32). Cada ranura está configurada para recibir un sujetador o una grapa. El conjunto de cartucho también define una pluralidad de ranuras de cuña de leva que acomodan los elementos de empuje de grapas 146 y que están abiertas en la parte inferior para permitir que el deslizador de accionamiento 148 pase longitudinalmente a través de ellas al disparar las grapas como se discutió anteriormente.

El conjunto de cartucho de grapas extraíble 115 incluye el cuerpo del cartucho 140 y la placa de soporte 111. El conjunto extraíble 115 es extraíble del canal 120, por ejemplo, después de disparar grapas desde el cuerpo del cartucho 140. Otro conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable puede cargarse en el canal, de modo que la unidad de carga 116 puede accionarse nuevamente para disparar sujetadores o grapas adicionales.

El canal 120 incluye una o un par de estructuras de acoplamiento 120a (como ranuras) para acoplar el conjunto de cartucho de grapas y la placa de soporte (véase la Figura 39), una ranura central para la etapa de la barra de accionamiento, un par de agujeros proximales 150 para conexión con el miembro de mordaza del yunque y una superficie inclinada 152. Los agujeros proximales 150 están configurados para alinearse con/acoplar mecánicamente un par de agujeros o elementos correspondientes en el miembro de mordaza del yunque. Los miembros de mordaza se pueden

conectar mediante pasadores, por ejemplo, para facilitar una relación fundamental entre el miembro de mordaza del yunque 111 y el miembro de mordaza del cartucho 113.

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

10 Con referencia particular a la Figura 29, la placa de soporte 111a incluye una base 145, elementos de acoplamiento 147 y 147a (véase la Figura 38) para la conexión con el cuerpo y/o canal del cartucho, y una porción de montaje 149 en un extremo proximal del mismo (véase la Figura 29). La placa de soporte 111a está dispuesta debajo del cuerpo del cartucho para soportar los elementos de empuje de grapas, el deslizador de actuación y las grapas (u otros sujetadores quirúrgicos) y evitar que esos componentes se caigan del conjunto de cartucho de grapas.

15 La unidad de carga puede incluir un conjunto de chip 360 montado en un extremo proximal de la porción de cuerpo proximal 118, como se muestra en las Figuras 41-45, por ejemplo. El conjunto de chip es como se describió anteriormente en relación con el conjunto de placa de autenticación 30 discutido anteriormente. El conjunto de chip 360 está montado para la conexión con un conjunto de placa en el acoplador en el extremo distal del conjunto de adaptador 114, y puede configurarse como se discutió anteriormente en relación con las Figuras 1-21. El conjunto de chip 360 incluye un chip 361 para fines de autenticación e información, y puede incluir una memoria que almacena 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 de lote de fabricación, el número de serie u otro número de identificación, la fuerza máxima a la que la barra de accionamiento de la unidad de carga puede accionarse, la zona de enclavamiento (mm), la zona final (mm), si la unidad de carga puede articularse o no, y/o un límite de uso (el número de veces que puede usarse la unidad de carga). La zona de enclavamiento es la posición de la barra de accionamiento, en milímetros, medida desde el inicio o la posición inicial de la barra de accionamiento, cuando la barra de accionamiento se acopla mediante un bloqueo en la unidad de carga. La zona final es la posición de la barra de accionamiento, en milímetros, medida desde el inicio o la posición inicial de la barra de accionamiento, cuando la barra de accionamiento ha alcanzado el final de su recorrido en el cuerpo del cartucho de grapas 140. Dado que el conjunto de cartucho de grapas 115 puede retirarse y reemplazarse, existe un límite previsto para el número de veces que la unidad de carga puede recargarse con un cartucho de grapas nuevo no disparado. La información almacenada en el chip puede incluir la longitud de la línea de grapas y/o la longitud del cartucho de grapas.

35 El controlador 121a en el conjunto de mango 112 puede programarse para leer la información en el chip 361. Esta información se utiliza en el funcionamiento del sistema quirúrgico. Deseablemente, parte o toda la información está encriptada, lo que se puede lograr como se discutió anteriormente en relación con las Figuras 1-21. El controlador se puede programar para que no suministre energía a un motor (no mostrado) dispuesto en el conjunto de mango 112, y no opere el conjunto de adaptador y la unidad de carga, en caso de que no se reconozca el número de serie u otros datos. La información de fuerza máxima se usa junto con un sensor de carga, como un medidor de tensión, dispuesto en el sistema quirúrgico. Por ejemplo, se puede disponer un sensor de carga en el conjunto de adaptador 114 y/o la unidad de carga, tal como un sensor de carga en la barra de accionamiento. El controlador está programado para comparar los datos del sensor de carga con los datos de fuerza máxima almacenados en el chip de modo que, por ejemplo, el funcionamiento del motor (no mostrado) se interrumpa antes de que se exceda la fuerza máxima. En otro ejemplo, el controlador puede programarse para funcionar en "modo lento" si la fuerza medida alcanza un nivel predeterminado. El nivel predeterminado de fuerza puede ser la fuerza máxima discutida anteriormente, u otro nivel de fuerza, almacenado en un chip en el sistema, como el chip 361. El modo lento significa que el controlador opera el motor (no mostrado) a una velocidad más lenta, generando más torque y también retrasando la compresión del tejido y/o el disparo de las grapas. En el tejido grueso, el modo lento puede permitir que el líquido en el tejido se aleje del sitio de grapado, lo que facilita una mayor compresión del tejido.

50 De manera similar, el funcionamiento del motor puede detenerse u operarse en modo lento si el haz de accionamiento está dispuesto en la zona de enclavamiento o en la zona final. Además, el controlador puede interrumpir o impedir el funcionamiento del enlace de articulación, la barra o el cable si los datos en el chip 361 indican que la unidad de carga no se articula.

55 Se contempla que el chip 361 con algunos o todos los datos discutidos anteriormente se puede proporcionar en cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, incluidas las unidades de carga que no tienen un conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable, y/o unidades de carga que no articulada.

60 Se contempla que la información en el chip 361 pueda ser leída por el controlador en el conjunto de mango, otro chip en el sistema o cualquier otro componente de la computadora en el sistema quirúrgico.

65 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 se usó para sujetar el tejido, según lo medido por el sensor de carga discutido anteriormente, la fuerza máxima que se usó para disparar grapas, y/o la posición de la barra de accionamiento cuando el barra de accionamiento deja de avanzar, etc. Otra información que puede escribirse en el chip 361 incluye la ubicación

de la barra de accionamiento cuando el dispositivo de entrada está en 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 de mango, el número de serie del conjunto de mango, el tipo de conjunto de adaptador y/o el número de serie del conjunto de adaptador. La fuerza máxima para disparar grapas se puede guardar junto con la posición de la barra de accionamiento, en cualquiera de las realizaciones aquí descritas. La información también se puede guardar en una memoria conectada al controlador en el conjunto de mango, otros chips en el sistema u otros componentes informáticos del sistema quirúrgico.

También se prevé, en cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, que un efector final o conjunto de herramienta esté dispuesto para articularse entre una primera posición donde el conjunto de herramienta está alineado con el eje longitudinal "Y-Y", y una segunda posición donde el conjunto de herramienta está dispuesto en un ángulo con respecto al eje longitudinal "Y-Y". Por ejemplo, el conjunto de herramienta, que incluye el miembro de mordaza del yunque y el miembro de mordaza del cartucho, puede montarse de manera que pueda girar con respecto a la porción de cuerpo proximal 118. El miembro de mordaza del yunque y el miembro de mordaza del cartucho se pueden unir a un conjunto de montaje 2020 (discutido más adelante), y el conjunto de montaje se puede conectar de manera giratoria a la porción de cuerpo proximal 118. La unidad de carga 116 incluye uno o más cables o enlaces dispuestos en la porción de cuerpo proximal de modo que cuando el cable o enlace se desplaza, el conjunto de herramienta pivota y se articula con respecto al instrumento. Los detalles adicionales de proporcionar articulación se describen en detalle en la patente de Estados Unidos No. 6,953,139 de Milliman y otros. El conjunto de adaptador 114 puede incluir un enlace, barra o cable para permitir la articulación del conjunto de herramienta.

Como se ve en la Figura 32, por ejemplo, cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento puede incluir un cuerpo del cartucho 140 que tiene una superficie escalonada de contacto con el tejido 1412. En tales realizaciones, se pueden usar grapas de diferentes tamaños, o todas las grapas del mismo tamaño. Los detalles adicionales de un cartucho de grapas que tiene múltiples tamaños de grapas se incluyen en la patente de Estados Unidos No. 7,407,075 de Holsten y otros, los rebajes formadores de grapas del yunque, o los elementos de empuje de grapas, o ambos, pueden configurarse en consecuencia, para formar las grapas en la forma y tamaño deseados.

El conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable 115 puede incluir además un conjunto de chip 362. (Ver las Figuras 27 y 28). Un conjunto de placa correspondiente 380 (Figuras 25 y 26) está dispuesto en el conjunto de herramienta de la unidad de carga 116, y puede estar dispuesto en el canal 120. El conjunto de placa del conjunto de herramienta 380 se puede configurar como se discutió anteriormente en relación con el ensamblaje de placa de adaptador 50 del acoplador de adaptador 27. El conjunto de placa del conjunto de herramientas 380 está configurado para montarse de forma segura en una pared del canal 120. Este conjunto de placa 380 está colocado de tal manera que cuando el conjunto de cartucho 140 está asegurado al canal 120 de la unidad de carga, el conjunto de chip 362 se acopla al conjunto de placa 380 montado en el canal. (Véanse las Figuras 29-31). Las Figuras 27 y 28 muestran la relación entre el conjunto de chip y el cuerpo del cartucho de grapas 140, mientras que la Figura 29 muestra la relación entre el conjunto de chip 362 y la placa de soporte 111a.

Con más detalle, el conjunto de chip 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 brazos flexibles con elementos de enganche 337a sobre el mismo. Los brazos flexibles están configurados para ser recibidos de forma segura dentro de un rebaje 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 sobre el conjunto de cartucho de grapas 115. El chip puede ser igual o similar al chip del conjunto de placa de autenticación 30. En cualquiera de las realizaciones aquí descritas, cualquiera de los chips puede almacenar información como, sin limitación, el tamaño del cartucho, la disposición de grapas, la longitud de la línea de grapas (o la longitud del cartucho), la fecha de fabricación, la fecha de vencimiento, las características de compatibilidad, un identificador único (por ejemplo, un número de serie) y/o número de usos, así como si se ha utilizado o no el conjunto de cartucho de grapas. Dicha información puede transmitirse al controlador en el conjunto de mango 112, u otro componente de la computadora a través de un bus apropiado, conexión por pines, medios inalámbricos, etc. En algunas realizaciones, el chip 336 incluye una memoria de solo lectura programable y borrable ("EPROM") chip. El controlador en el conjunto de mango puede escribir información en el chip 336. De esta manera, el conjunto de mango 112 puede ajustar las fuerzas de disparo, la carrera de disparo y/u otras características operativas del mismo de acuerdo con la información relativa al conjunto de cartucho de grapas que se transmite desde el chip 336. El conjunto de mango 112 puede comunicar al chip 336 que se ha utilizado el conjunto de cartucho de grapas, lo que puede evitar la recarga o reutilización de un conjunto de recarga gastado, o cualquier otro uso no autorizado. La información almacenada en cualquiera de los componentes del sistema quirúrgico se puede cifrar utilizando claves privadas, claves públicas y/o algoritmos hash seguros.

El conjunto de placa 380 también tiene un par de contactos 380a y 380b y un cuerpo 381. El conjunto de placa se monta para el contacto con el conjunto de chip 362 cuando el conjunto de cartucho de grapas se monta correctamente en el canal 120. Los contactos 380a, 380b, 340a y 340b tienen una configuración en forma de L como se ve en las figuras para que puedan acoplarse elásticamente entre sí. El cuerpo 381 puede definir unos elementos de enganche 382 que se proporciona para acoplar un agujero 383 en el canal para montar de forma segura el conjunto de placa. El conjunto de

placa está conectado adecuadamente a un bus, cables o tiene un comunicador inalámbrico para transmitir la información desde el conjunto de chip 362 al controlador en el conjunto de mango, o cualquier otro dispositivo informático.

5 En cualquiera de las realizaciones aquí descritas, un mecanismo de bloqueo 500 está dispuesto en la unidad de carga. La unidad de carga se puede configurar como se discutió anteriormente. Además, la presente descripción está dirigida a un conjunto desmontable que tiene el bloqueo, o una unidad de carga que tiene el bloqueo.

10 El mecanismo de bloqueo 500 incluye un cierre 2010 y al menos un resorte 2030, y está configurado para evitar volver a disparar un conjunto de cartucho de grapas 115 o un cartucho de grapas 26, y también evitar la traslación distal de una barra de accionamiento después de disparar el cartucho de grapas y antes de cargar otro conjunto de cartucho 115. El mecanismo de bloqueo 500 se muestra junto al deslizador 148 y el conjunto de montaje 2020 en la Figura 50. El al menos un resorte 2030 está montado en una superficie 2031 orientada distalmente. Por ejemplo, se forman rebajes en la superficie 2031 para recibir los resortes 2030. Se proporcionan postes correspondientes en una superficie proximal del cierre 2010. El cierre está configurado para poder girar dentro de la unidad de carga e incluye al menos una punta 2012, una porción posterior 2014 y una porción de soporte 2016. El cierre está configurado para girar alrededor de la porción de soporte 2016, que se muestra en las Figuras 50 y 51 como dos elementos que dependen hacia abajo, y está presionado por el resorte o los resortes 2030. El deslizador 148 tiene un agujero o rebaje para recibir al menos una punta 2012 cuando el cierre y la barra de accionamiento están en sus posiciones iniciales. (Ver Figura 52). La barra de accionamiento 2039 puede interactuar con, o incluir, un miembro de sujeción dinámica 2040 que tiene un reborde superior 2042, un reborde inferior 2044 y una cuchilla 2046. (Ver Figura 53).

25 En la posición inicial, el cierre 2010 está presionado hacia adelante o en dirección distal, con la porción posterior 2014 en contacto con un borde 2039a en la barra de accionamiento 2039, evitando un mayor movimiento de rotación del cierre. A medida que la barra de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica se mueven hacia adelante o en dirección distal, el miembro de sujeción dinámica empuja el deslizador distalmente. Una porción trasera 148a del deslizador empuja la punta o las puntas 2012, inclinando el cierre contra la presión del al menos un resorte 2030. Esto elimina la porción posterior 2014 del área cerca del borde 2039a, y permite que la barra de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica se muevan hacia adelante. Después de que el miembro de sujeción dinámica pasa el cierre 2010, el cierre gira hacia adelante bajo la influencia del resorte. (Ver Figura 57).

30 Después de que el miembro de sujeción dinámica y el deslizador hayan disparado las grapas desde el cartucho 140, el miembro de sujeción dinámica se mueve proximalmente, dejando el deslizador en el extremo distal del cartucho 140 y del conjunto de cartucho 115. El miembro de sujeción dinámica puede moverse más allá del cierre 2010, a medida que la superficie de la leva 2041 mueve el cierre fuera de la trayectoria de desplazamiento (véase la Figura 57). Una vez que el miembro de sujeción dinámica vuelve a la posición inicial, el cierre 2010 evitará otro movimiento hacia adelante del miembro de sujeción dinámica 2040. La porción posterior del cierre 2014 está en posición de acoplar otro borde 2039b de la barra de accionamiento. (Ver Figura 57). Si la unidad de carga es del tipo que acepta conjuntos de cartucho de grapas extraíbles y reemplazables 115, el conjunto de cartucho 115 puede configurarse para devolver el cierre 2010 a la posición inicial, de modo que la barra de accionamiento y el miembro de sujeción dinámica puedan moverse nuevamente distalmente a disparar otro juego de grapas.

45 Como se discutió anteriormente, cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento puede incluir un conjunto de chip 360 en una unidad de carga de grapado quirúrgico, como la unidad de carga 116, que tiene información sobre el mecanismo de bloqueo, tal como el mecanismo de bloqueo discutido anteriormente. Además, la información se puede almacenar en el chip 361 con respecto al mecanismo de bloqueo. Por ejemplo, el hecho de que el mecanismo de bloqueo estuviera activado puede ser registrado en el conjunto de chip 360 y/o el conjunto de chip 362 por el controlador en el mango. El controlador en el mango puede incluir una memoria para almacenar información, incluido un procesador y otros componentes de la computadora. El controlador también puede incluir un medidor de corriente, o amperímetro, para medir la corriente en el motor del conjunto de mango. El controlador puede programarse para registrar la corriente máxima alcanzada durante el uso de la unidad de carga y/o el conjunto de cartucho de grapas, y puede registrar esa corriente máxima en cualquiera de los chips u otros componentes de la computadora en el sistema. Una corriente máxima alcanzada después de disparar las grapas puede ser una indicación de que se intentó disparar la unidad de carga por segunda vez antes de que se montara un conjunto de cartucho de grapas nuevo en la unidad de carga. Alternativamente, el mecanismo de bloqueo puede incluir un sensor como, por ejemplo, en el cierre. Se contempla que el sistema quirúrgico puede incluir unidades de carga que no tienen un mecanismo de bloqueo como el discutido anteriormente. El hecho de que la unidad de carga no tenga un mecanismo de bloqueo puede almacenarse en el chip 361.

60 El conjunto de mango también puede incluir un codificador que determina cuántas rotaciones del eje de salida del motor se han realizado, que se puede utilizar para determinar una posición de las barras de transmisión, enlaces, cables, etc., en el conjunto de adaptador, la barra de disparo en la unidad de carga u otros componentes. Alternativamente, se pueden usar otros sensores para determinar la posición de varios componentes en el sistema quirúrgico.

65 El conjunto de adaptador descrito en el presente documento, en cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, se puede configurar como se describe en la solicitud publicada de los Estados Unidos No. 2011/0174099 A1. El motor en el conjunto de mango proporciona una salida giratoria en un eje giratorio y el adaptador está configurado para transformar esa salida en un enlace o barra que se mueve linealmente, y también puede proporcionar impulso a un enlace

de articulación en la porción de cuerpo proximal 118 de la unidad de carga 116. El conjunto de mango y/o el conjunto de adaptador se pueden configurar como se describe en las solicitudes publicadas de los Estados Unidos números 2014/0012289 A1 y 2014/0110453 A1.

5 Cualquiera de las realizaciones descritas en relación con las Figuras 1 a 57 pueden incluir el protocolo y/o multiplexor discutido aquí. En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, el motor en el conjunto de mango o carcasa puede ser cualquier motor eléctrico configurado para accionar uno o más accionamientos (tales como conectores de accionamiento giratorios). El motor está acoplado a una batería, que puede ser una batería de CC (por ejemplo, batería recargable a base de plomo, a base de níquel, a base de iones de litio, etc.), un transformador CA/CD o cualquier otra fuente de alimentación adecuada para proporcionando energía eléctrica al motor.

10 La Figura 58 muestra un sistema quirúrgico 1010 que incluye un dispositivo quirúrgico 1100 que se puede conectar selectivamente a un adaptador 1200, a su vez, se puede conectar selectivamente a una unidad de carga quirúrgica 1300. Tal sistema se describe en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. de Serie 14/172,109. Se contempla que se puede usar una variedad de conjuntos de recarga quirúrgicos 1300 en conexión con el sistema 1010, que incluye recargas electroquirúrgicas, unidades de carga de grapado circular, unidades de carga de grapado lineal, dispositivos de sutura, etc.

15 El adaptador 1200 está configurado para conectar al menos una configuración del conjunto de recarga quirúrgico 1300 al dispositivo quirúrgico 1100, en donde el dispositivo quirúrgico 1100 puede proporcionar dos salidas de accionamiento giratorio, que pueden convertirse en diferentes accionamientos giratorios, accionamientos lineales, etc. que diferentes configuraciones de las unidades de carga quirúrgica 300 pueden ser operadas por el dispositivo quirúrgico 1100. Como se ve en la Figura 58, el adaptador 200 incluye generalmente un conjunto de acoplamiento proximal 1210 en un extremo proximal del mismo y un conjunto de acoplamiento distal 1230 en un extremo distal del mismo.

20 El dispositivo quirúrgico 1100, como se muestra en la Figura 58, incluye una carcasa de mango 1102 que tiene una porción de carcasa inferior 1104, una porción de carcasa intermedia 1106 que se extiende desde y/o está soportada en una porción de carcasa inferior 1104, y una porción de carcasa superior 1108 que se extiende desde y/o está apoyada en una porción de carcasa intermedia 1106. La carcasa de mango 1102 soporta una carcasa del disparador 1107 en una superficie distal o lateral de la porción de carcasa intermedia 1108. La porción de carcasa superior 1108 define una porción de conexión 1108a configurada para aceptar un conjunto de acoplamiento de accionamiento 1210 correspondiente del adaptador 1200. La porción de carcasa inferior 1104 de la carcasa de mango 1102 proporciona una carcasa en la que una batería 1156 está situada de forma desmontable. La batería 1156 está configurada para suministrar energía a cualquiera de los componentes eléctricos del dispositivo quirúrgico 1100. La porción de carcasa inferior 1104 define una cavidad (no mostrada) en la que se inserta la batería 1156. La porción de carcasa inferior 1104 incluye una puerta 1105 conectada de manera giratoria a la misma para cerrar la cavidad de la porción de carcasa inferior 1104 y retener la batería 1156 en ella.

25 La unidad de carga quirúrgica 1300 incluye generalmente una parte de cuerpo proximal 1302 y una herramienta de montaje 1304. La porción de cuerpo proximal 1302 se puede conectar selectivamente al conjunto de acoplamiento distal 1230 del adaptador 1200, y el conjunto de herramienta 304 está unido de manera giratoria a un extremo distal de la porción de cuerpo proximal 1302. El conjunto de herramienta 1304 incluye un conjunto de yunque 1306 y un conjunto de cartucho 1308. En la realización ilustrativa mostrada en la Figura 58, la unidad de carga quirúrgica 1300 es una recarga de grapado lineal con un cartucho extraíble y reemplazable por separado, y el adaptador 1200 está configurado para accionar los diversos componentes del conjunto de recarga 1300 para sujetar el tejido, disparar grapas y cortar el tejido. Un ejemplo de un conjunto de recarga quirúrgico que tiene conjunto de cartucho de grapas desmontable y reemplazable se da a conocer en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. de Serie 13/280,880.

30 El dispositivo quirúrgico 1100 incluye un controlador 1080 que contiene el software del dispositivo que opera el dispositivo quirúrgico 1100, el adaptador 1200 y/o la unidad de carga quirúrgica 1300. Las conexiones a las diversas interfaces de hardware y software del sistema quirúrgico 1010, y las conexiones eléctricas relacionadas con el controlador 1080, se describen en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. De serie 13/331,047.

35 La PCB actualmente descrita utiliza un esquema de multiplexación y un microprocesador para combinar datos de 1 cable y transmisión UART (receptor/transmisor asíncrono universal) y recepción UART en un solo pin mecánico u otro conector físico, para que los datos puedan leerse desde los chips en los diversos componentes del sistema de manera eficiente. En algunas realizaciones, los chips en cada componente pueden ser chips Dallas de un cable, que tienen un solo cable de datos y un cable a tierra. Las realizaciones de PCB descritas actualmente requieren dos 2 cables (datos y tierra), por ejemplo, en lugar de cuatro cables requerido para implementar usando topología estándar. El protocolo de comunicación actualmente divulgado puede aumentar la confiabilidad porque hay menos partes mecánicas sujetas a corrosión y/o falla, particularmente donde los pines de PCB pueden estar expuestos a la sangre. Las enseñanzas de la presente divulgación pueden aplicarse a una variedad de dispositivos quirúrgicos que incluyen un sistema de bus.

40 Las Figuras 59 y 60 muestran una PCB que incluye un microprocesador 1020, un microchip 1030 y un bus 1010, que está configurado para recibir señales de una fuente de señal 1120, por ejemplo, el controlador 1080 del dispositivo quirúrgico 1100. El microchip 1030 está configurado para proporcionar autenticación de dispositivo y puede utilizar una interfaz de

datos de un solo cable. El microchip 1030 está acoplado comunicativamente a través del bus 1010 a la fuente de señal 1120 y está acoplado comunicativamente al microprocesador 1020. Como se muestra, el microchip es el chip DS28E15 de Maxim Integrated, pero se pueden usar otros chips. El microprocesador 1020 es capaz de demultiplexar líneas de transmisión y recepción. Se contempla que la fuente de señal puede ser algún otro componente informático, como un sistema informático de quirófano o un sistema quirúrgico robótico.

Basado en las comunicaciones entre el microprocesador 1020 y la fuente de señal 1120, el microprocesador 1020 controla la selección del bus. En algunas realizaciones, un modo de recepción y un modo de transmisión a través del bus 1010 se controlan multiplexando en el microprocesador 1020 utilizando un cable a tierra 1012 del microchip 1030. Para transmitir por el bus 1010, el cable a tierra 1012 se desconecta y el microprocesador 1020 selecciona el modo de transmisión. Para recibir a través del bus 1010, el cable a tierra 1012 se conecta y el microprocesador 1020 selecciona el modo de recepción.

En lo sucesivo, se describe un método para comunicar datos a través de un bus de acuerdo con la presente descripción con referencia a la Figura 60. Debe entenderse que las etapas del método proporcionado en la presente memoria se pueden realizar en combinación y en un orden diferente al que se presenta en este documento.

La Figura 61 es un diagrama de flujo que ilustra un método para comunicar datos a través de un bus de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En la etapa 1410, se proporciona un microprocesador 1020 capaz de demultiplexar las líneas de transmisión y recepción.

En la etapa 1420, se proporciona un microchip 1030 configurado para proporcionar autenticación de dispositivo. El microchip 1030 está acoplado comunicativamente a través de un bus 1010 a una fuente de señal 1120 y está acoplado comunicativamente al microprocesador 1020. El microchip 1030 puede utilizar una interfaz de datos de un cable. La fuente de señal transmite al microchip 1030 los datos combinados de los microchips en el sistema quirúrgico, como por ejemplo la unidad de carga, el conjunto de cartucho de grapas y/o el adaptador.

En la etapa 1430, un modo de recepción y un modo de transmisión a través del bus 1010 se controlan multiplexando en el microprocesador 1020 utilizando un cable a tierra 1012 del microchip 1030.

En la etapa 1440, se recibe al menos una señal de la fuente de señal 1120 usando el modo de recepción a través del bus 1010. En algunas realizaciones, recibir al menos una señal de la fuente de señal 1120 usando el modo de recepción a través del bus 1010 incluye conectar el cable a tierra 1012 del microchip 1030. Recibir al menos una señal de la fuente de señal 1120 usando el modo de recepción a través del bus 1010 puede incluir además seleccionar el modo de recepción utilizando el microprocesador 1020.

En la etapa 1450, se transmite al menos una señal desde la fuente de señal 1120 usando el modo de transmisión a través del bus 1010. En algunas realizaciones, transmitir al menos una señal desde la fuente de señal 1120 usando el modo de transmisión a través del bus 10 incluye desconectar el cable a tierra 1012 del microchip 1030. La transmisión de al menos una señal desde la fuente de señal 1120 usando el modo de transmisión a través del bus 1010 puede incluir además seleccionar el modo de transmisión utilizando el microprocesador 1020.

En otra realización de un método para comunicar datos a través de un bus de acuerdo con la presente divulgación, el método incluye: autenticar un dispositivo quirúrgico o componente de un sistema quirúrgico que utiliza un microchip 1030 acoplado comunicativamente a través de un bus 1010 a una fuente de señal 1120 y acoplado comunicativamente a un microprocesador 1020 capaz de demultiplexar líneas de transmisión y recepción; y controlar un modo de recepción y un modo de transmisión sobre el bus 1010 multiplexando en el microprocesador 1020 utilizando un cable a tierra 1012 del microchip 1030. La autenticación del dispositivo quirúrgico puede incluir la utilización de una interfaz de datos de un cable del microchip 1030.

Diversas realizaciones de las PCB descritos anteriormente utilizan un modo de recepción y un modo de transmisión a través de un bus que se controla multiplexando en un microprocesador utilizando un cable a tierra de un microchip configurado para proporcionar autenticación de dispositivo.

Se contempla que el protocolo y/o el multiplexor se pueden usar para reducir el bus a dos cables en lugar de tres o cuatro, de cuatro a tres, etc., reduciendo los conectores o pines de comunicación a dos o tres, respectivamente.

La Figura 62 es un conjunto de acoplamiento ejemplar para el conjunto de mango quirúrgico 1100 y el conjunto de adaptador 1200, que puede usarse en cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento. Se proporciona un conjunto de acoplamiento similar entre el conjunto de adaptador y la unidad de carga. La porción de conexión 2108a del instrumento quirúrgico 2100 tiene un rebaje cilíndrico 2108b que recibe un conjunto de acoplamiento de accionamiento 2210 del conjunto de adaptador 2200 cuando el conjunto de adaptador 2200 está acoplado al instrumento quirúrgico 2100. La porción de conexión 2108a aloja tres conectores de accionamiento giratorios 2118, 2120, 2122.

Cuando el adaptador 2200 está acoplado al instrumento quirúrgico 2100, cada uno de los conectores de accionamiento giratorios 2118, 2120, 2122 del instrumento quirúrgico 2100 se acopla con un casquito conector giratorio correspondiente 2218, 2220, 2222 del adaptador 2200 como se muestra en la Figura 62. Con respecto a esto, la interfaz entre el primer

5 conector de accionamiento 2118 correspondiente y el primer casquito conector 2218, la interfaz entre el segundo conector de accionamiento 2120 correspondiente y el segundo casquito conector 2220, y la interfaz entre el tercer conector de accionamiento 2122 correspondiente y el tercer casquito conector 2222 están codificados de manera que la rotación de cada uno de los conectores de accionamiento 2118, 2120, 2122 del instrumento quirúrgico 2100 provoca una rotación correspondiente del casquito conector correspondiente 2218, 2220, 2222 del conjunto de adaptador 2200.

10 El acoplamiento de los conectores de accionamiento 2118, 2120, 2122 del instrumento quirúrgico 2100 con casquitos conectores 2218, 2220, 2222 del conjunto de adaptador 2200 permite que las fuerzas de rotación se transmitan independientemente a través de cada una de las tres interfaces de conector respectivas. Los conectores de accionamiento 2118, 2120, 2122 del instrumento quirúrgico 2100 están configurados para girar independientemente mediante el mecanismo de accionamiento 2160. Con respecto a esto, el controlador en el conjunto de instrumento o mango 2100 selecciona qué conector o conectores de accionamiento 2118, 2120, 2122 del instrumento quirúrgico 2100 debe ser accionado por un mecanismo de accionamiento en el conjunto de mango o instrumento quirúrgico.

15 Cada uno de los conectores de accionamiento 2118, 2120, 2122 del instrumento quirúrgico 2100 tiene una interfaz guía y/o sustancialmente no giratoria con casquitos conectores respectivos 2218, 2220, 2222. La rotación selectiva de los conectores de accionamiento 2118, 2120 y/o 2122 del instrumento quirúrgico 2100 permite al instrumento quirúrgico 2100 accionar selectivamente diferentes funciones del efector final/unidad de carga, como la unidad de carga 1300. Dichas funciones incluyen la apertura y cierre selectivo e independiente del conjunto de herramientas de la unidad de carga, como la unidad de carga 1300, el accionamiento de grapado y/o corte, la articulación de un conjunto de herramientas de una unidad de carga y/o la rotación del eje 1302 y/o eje del conjunto de adaptador alrededor de un eje longitudinal del mismo.

25 El conjunto de acoplamiento también tiene conectores de comunicación 2501 y 2502, que se muestran en un par en la Figura 62. En las realizaciones que usan el esquema de multiplexación y/o el multiplexor discutido anteriormente, las señales de tres chips (por ejemplo, chip de cartucho de grapas, chip de unidad de carga y chip de conjunto de adaptador) se pueden combinar y comunicar a un microprocesador (como el que se muestra en la Figura 60). El controlador del sistema quirúrgico puede usar los datos de dichos chips como se discutió anteriormente. En ciertas realizaciones preferidas, los conectores de comunicación son conectores singulares en lugar del par mostrado. En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, también puede haber sensores de fuerza y/o carga que se conectan al microprocesador. En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, el microprocesador, tal como el microprocesador 1020, puede transmitir datos a uno o más chips (chip de cartucho de grapas, chip de unidad de carga y/o chip de ensamblaje de adaptador). Dichos datos pueden incluir una indicación de que se han disparado las grapas y/o incrementar un contador para el número de usos del componente en particular. Dichos datos pueden incluir la fuerza de accionamiento máxima experimentada y/o la posición del conjunto de accionamiento/barra de accionamiento, etc.

REIVINDICACIONES

1. Un método para comunicar datos a través de un bus, el método que comprende:
5 autenticar un componente quirúrgico utilizando un microchip (1030) acoplado comunicativamente a través de un bus de un solo cable (1010) a un microprocesador (1020) capaz de demultiplexar líneas de transmisión y recepción utilizando un cable a tierra (1012) del microchip (1030); y
10 controlar un modo de recepción y un modo de transmisión a través del bus de un solo cable, en donde para transmitir a través del bus de un solo cable (1010), el cable a tierra (1012) se desconecta y el microprocesador (1020) selecciona el modo de transmisión, y para recibir a través del bus de un solo cable (1010), el cable a tierra (1012) se enciende y el microprocesador (1020) selecciona el modo de recepción.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la autenticación incluye la utilización del microchip;
15 preferiblemente en donde la autenticación incluye además utilizar una interfaz de datos de un cable del microchip.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además:
20 recibir al menos una señal del componente quirúrgico utilizando el modo de recepción a través del bus de un solo cable.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde recibir al menos una señal del componente quirúrgico usando el modo de recepción sobre el bus de un solo cable incluye conectar el cable a tierra del microchip;
25 preferiblemente que incluye además utilizar el microprocesador para seleccionar el modo de recepción.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1 a 4, que comprende además:
30 transmitir al menos una señal al microprocesador utilizando el modo de transmisión a través del bus de un solo cable;
35 preferiblemente en donde transmitir al menos una señal al microprocesador usando el modo de transmisión a través del bus de un solo cable incluye desconectar el cable a tierra del microchip; preferiblemente aún en donde transmitir al menos una señal al microprocesador usando el modo de transmisión a través del bus de un solo cable incluye además utilizar el microprocesador para seleccionar el modo de transmisión.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el componente quirúrgico tiene un segundo microchip; y/o en donde el microprocesador es parte de un controlador para un sistema quirúrgico, el componente quirúrgico que es parte del sistema quirúrgico.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
40 proporcionar un primer microchip y un segundo microchip en un sistema quirúrgico, cada uno del primer y segundo microchips configurados para proporcionar autenticación de un primer componente y un segundo componente en el sistema quirúrgico, cada uno del primer y segundo microchips que se acopla comunicativamente a través del bus de un solo cable al microprocesador.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además:
45 recibir al menos una señal del primer microchip o del segundo microchip utilizando el modo de recepción a través del bus de un solo cable; preferiblemente en el que recibir al menos una señal incluye seleccionar el modo de recepción utilizando el microprocesador; y/o que comprende además:
50 transmitir al menos una señal al primer microchip o al segundo microchip utilizando el modo de transmisión a través del bus de un solo cable; preferiblemente en donde transmitir al menos una señal incluye seleccionar el modo de transmisión utilizando el microprocesador.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, que comprende además proporcionar un tercer microchip conectado al microprocesador, teniendo el tercer microchip un cable de datos y un cable a tierra.
- 60 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además recibir al menos una señal del primer microchip o del segundo microchip, que incluye conectar el cable a tierra del primer microchip o segundo microchip; y/o que comprende además transmitir al menos una señal del primer microchip o del segundo microchip, que incluye desconectar el cable a tierra del primer microchip o segundo microchip.
- 65 11. Un instrumento quirúrgico, que comprende:

ES 2 795 005 T3

un conjunto de mango (1100) que tiene un controlador (1080), el controlador tiene al menos un programa; y conjunto de adaptador (1200) se conecta selectivamente al conjunto de mango; y

- 5 una unidad de carga (1300) se asegura selectivamente al conjunto de adaptador, **caracterizado porque** la unidad de carga tiene un conjunto de herramienta (1304) y al menos un conjunto de chip que tiene un chip que almacena datos que indican al menos uno de si el conjunto de herramientas se articula o no y la fuerza de accionamiento máxima para la unidad de carga,
- 10 el controlador incluye un microprocesador (1020) acoplado comunicativamente a través de un bus de un solo cable (1010) al menos a un chip, el microprocesador configurado para demultiplexar datos de dicho chip usando un cable a tierra para seleccionar entre los modos de transmisión y recepción para comunicaciones bidireccionales de datos a través del bus de un solo cable.
- 15 12. El sistema quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el controlador está programado para leer los datos y no para accionar un enlace de articulación en el conjunto de adaptador y/o la unidad de carga si los datos indican que la unidad de carga no se articula.
- 20 13. El sistema quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el controlador está programado para leer los datos, y también lee una fuerza de accionamiento desde un sensor, en donde el controlador está programado para no conducir un miembro en el conjunto de adaptador y/o la unidad de carga si la fuerza de accionamiento indica que se ha alcanzado la fuerza de accionamiento máxima.
- 25 14. El sistema quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el controlador está programado para leer los datos, y también lee una fuerza de accionamiento desde un sensor, en donde el controlador funciona en modo lento si la fuerza de accionamiento indica que se ha alcanzado la fuerza de accionamiento máxima.
- 30 15. El sistema quirúrgico de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 14, en donde el chip también almacena información sobre el tipo de unidad de carga; y/o en donde la unidad de carga incluye un conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable; y/o en donde el conjunto de cartucho de grapas extraíble y reemplazable incluye un chip que almacena datos relativos al conjunto de cartucho de grapas.

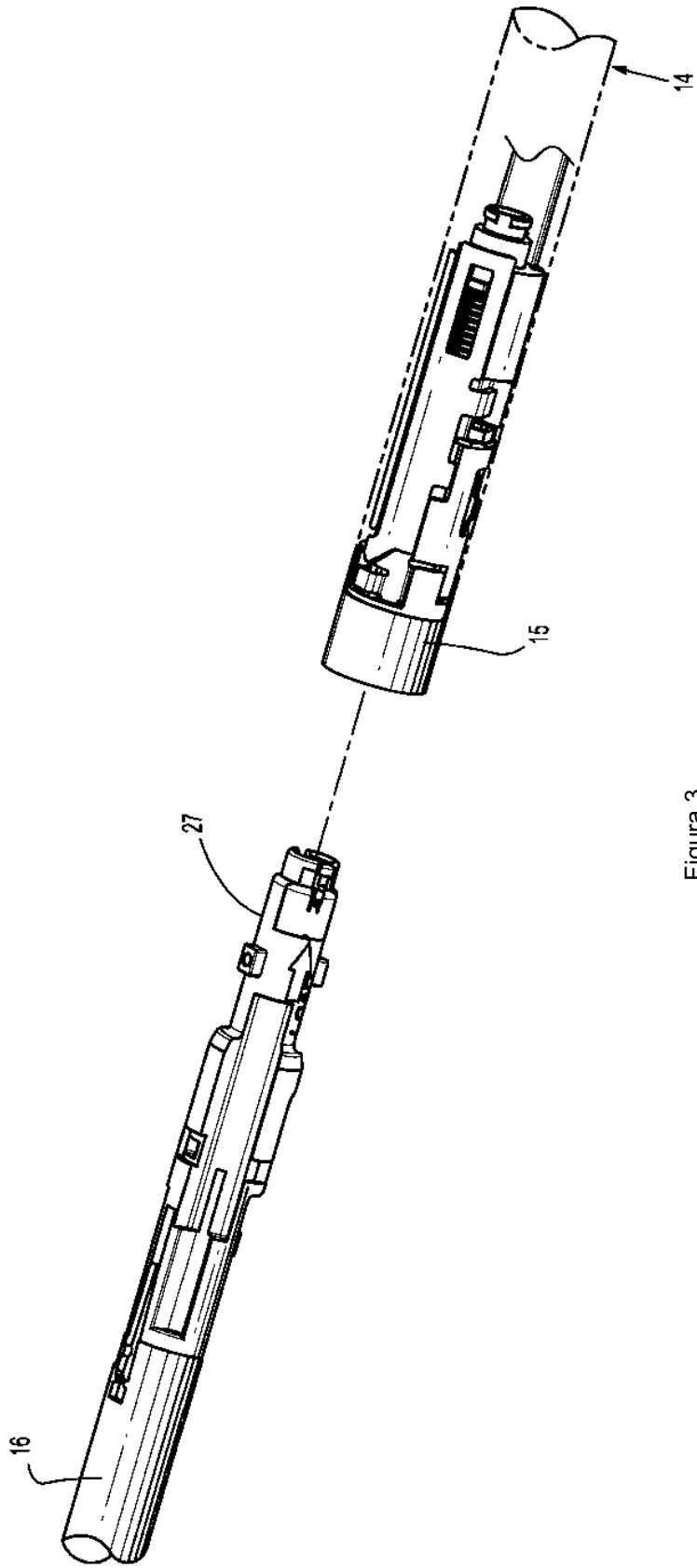


Figura 3

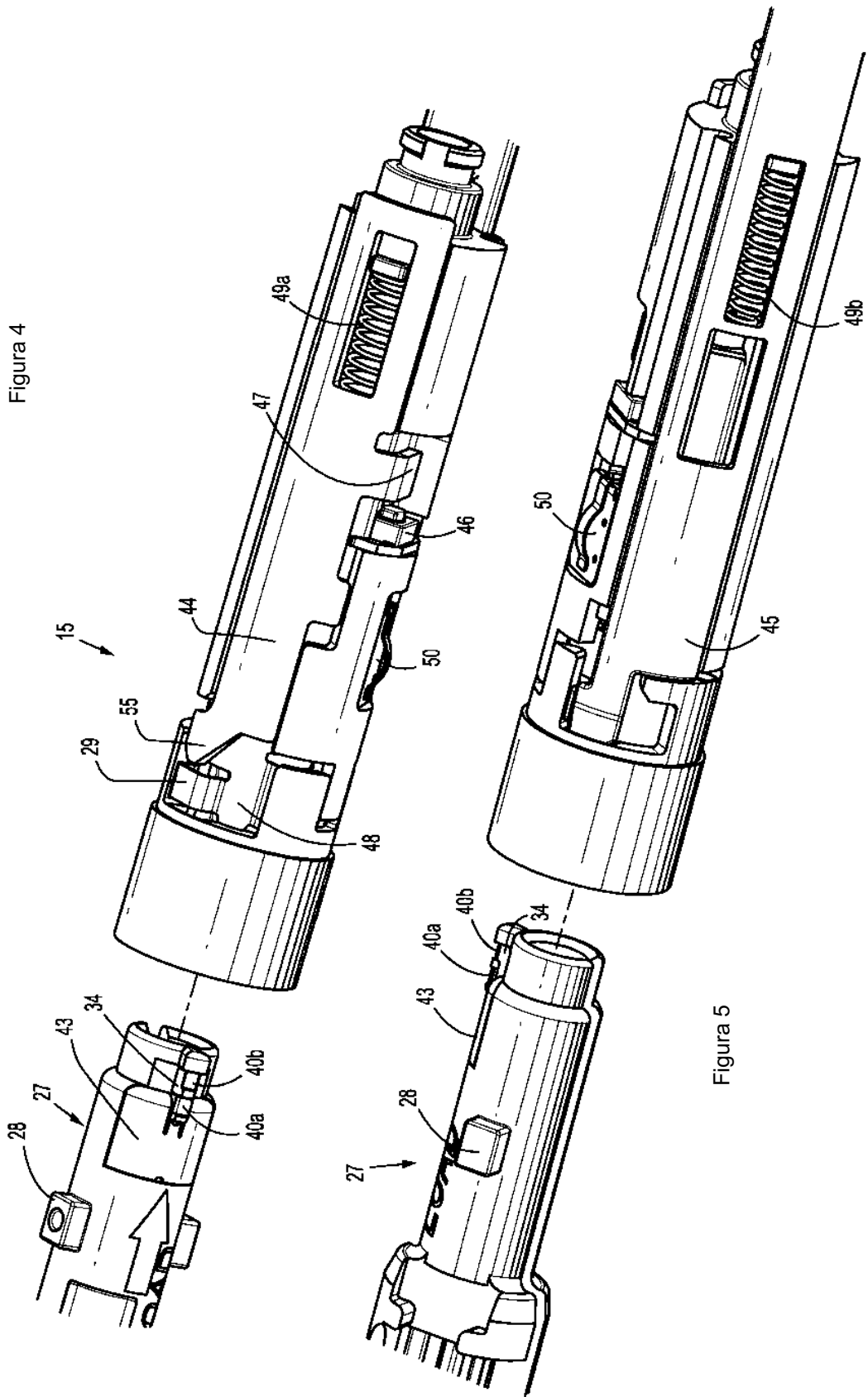


Figura 4

Figura 5

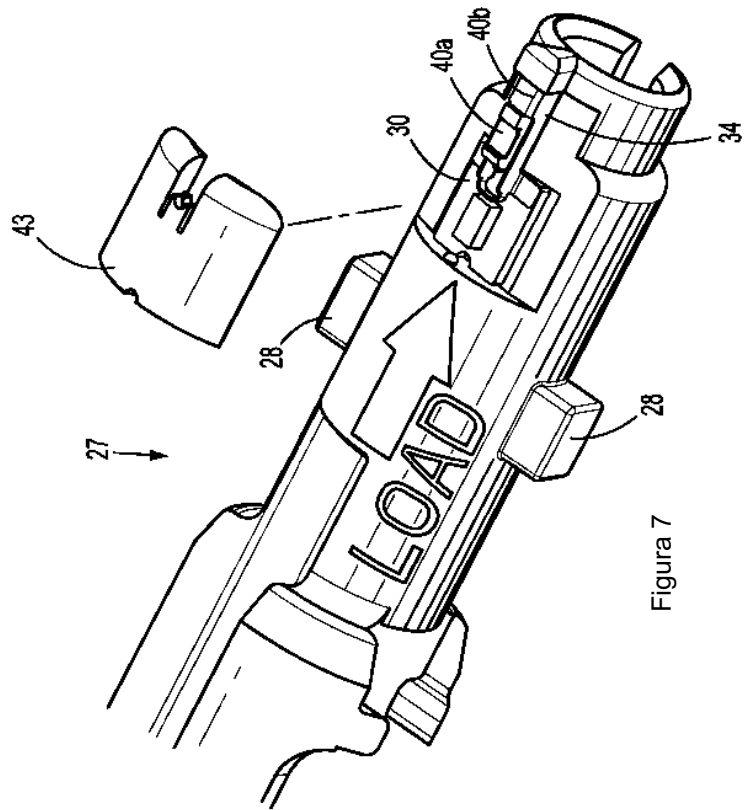


Figura 7

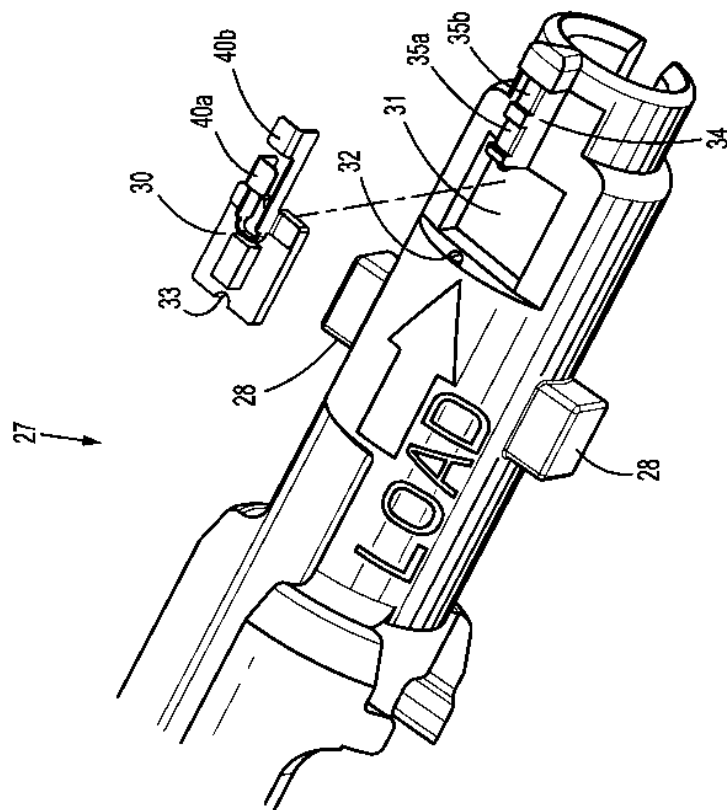
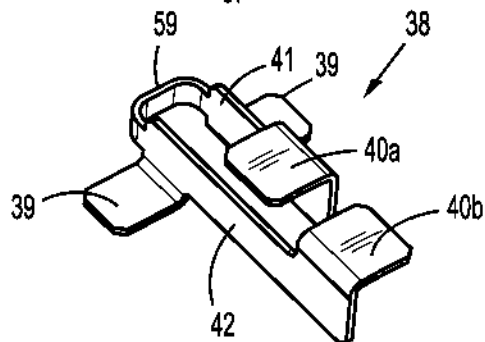
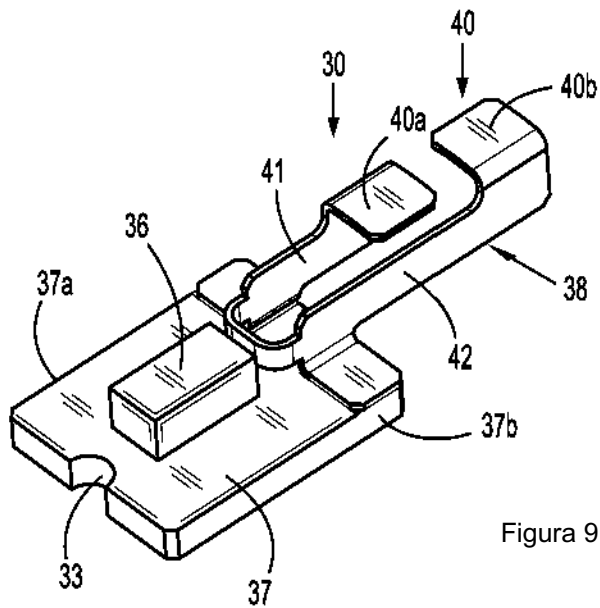
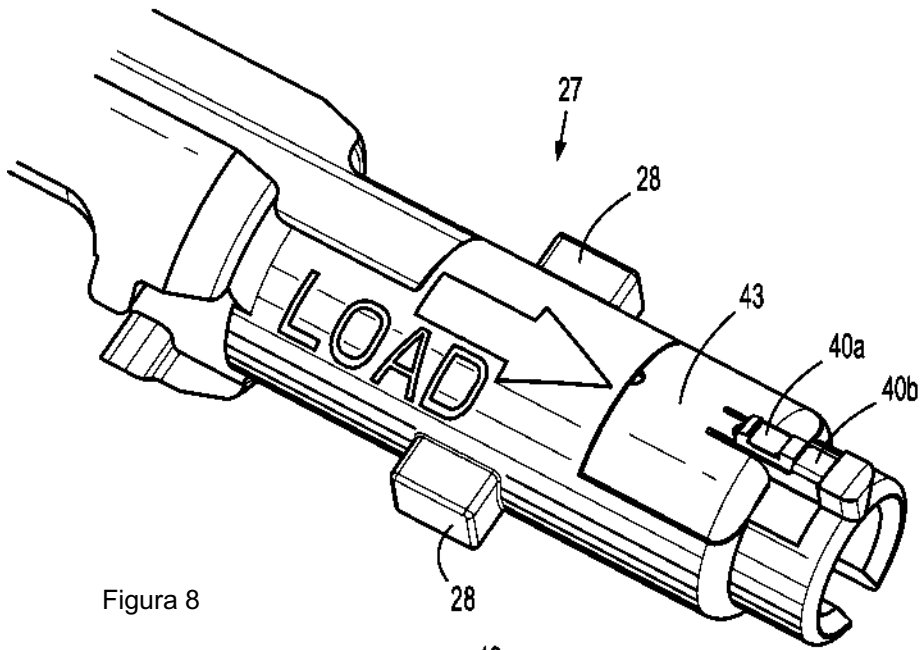


Figura 6



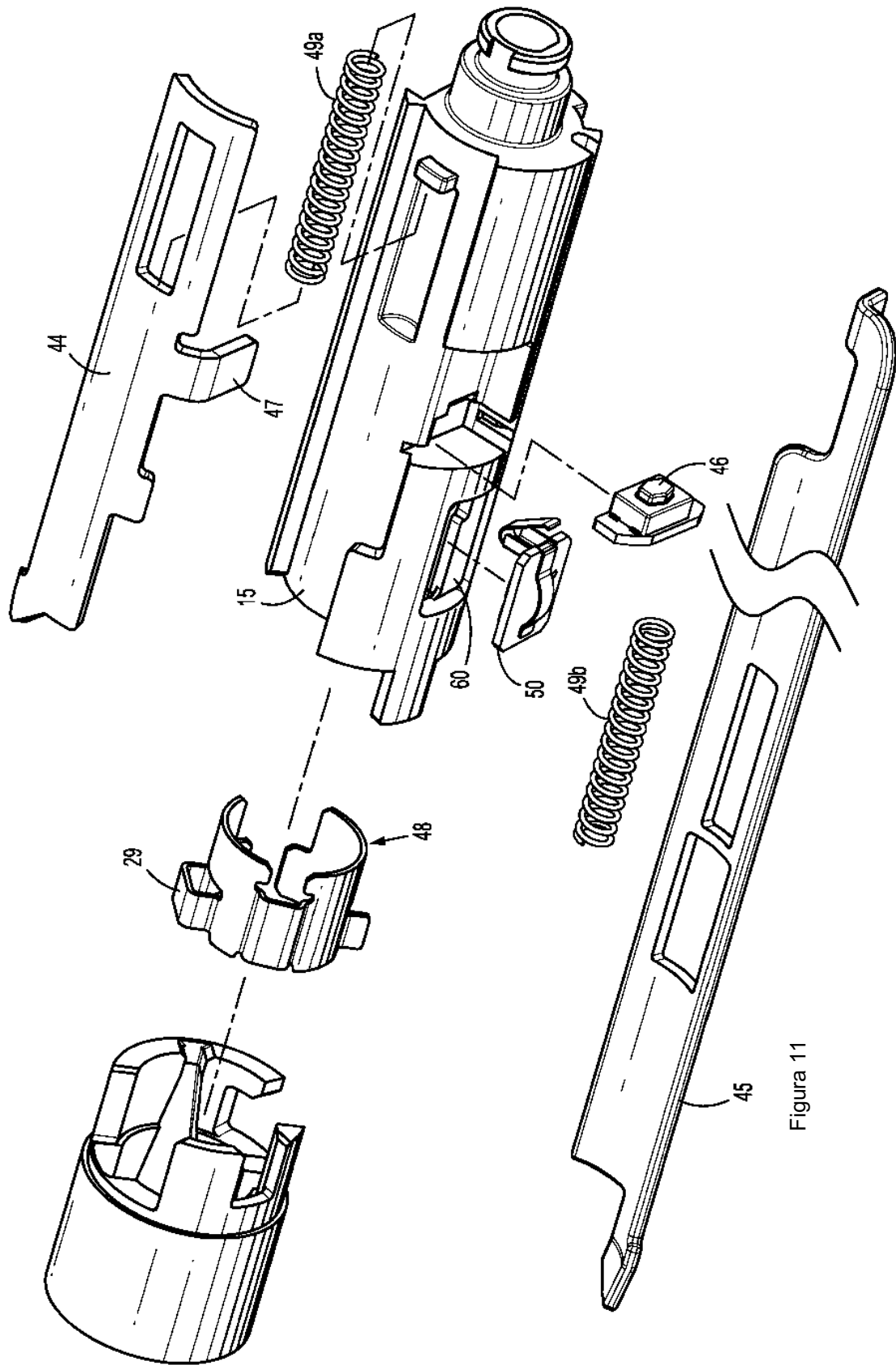


Figura 11

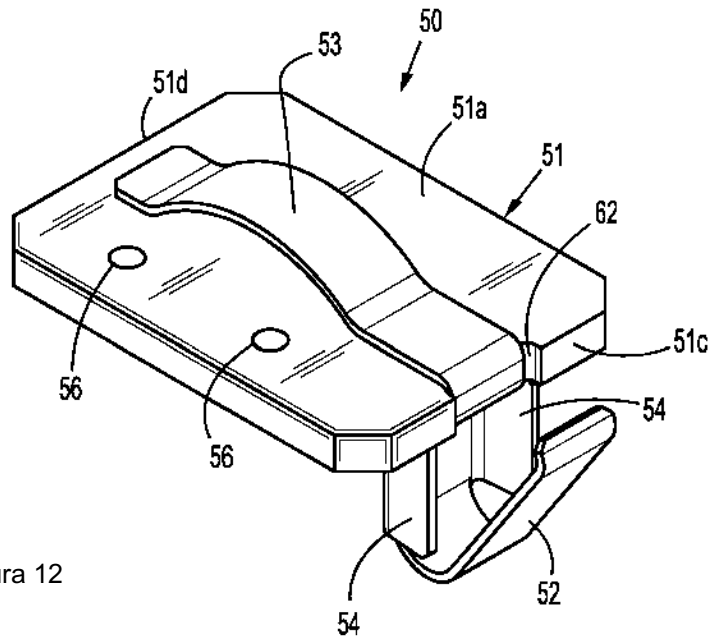


Figura 12

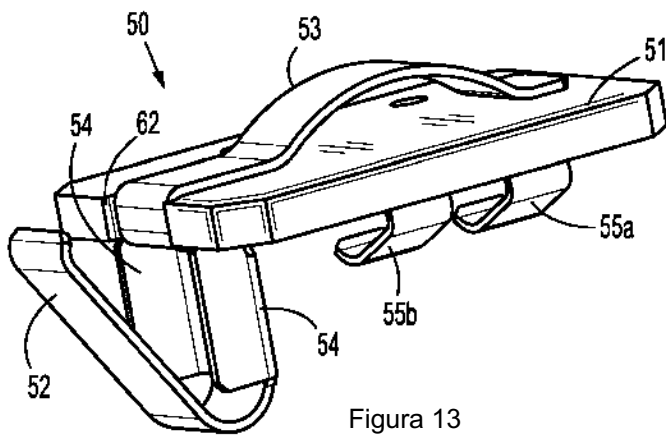


Figura 13

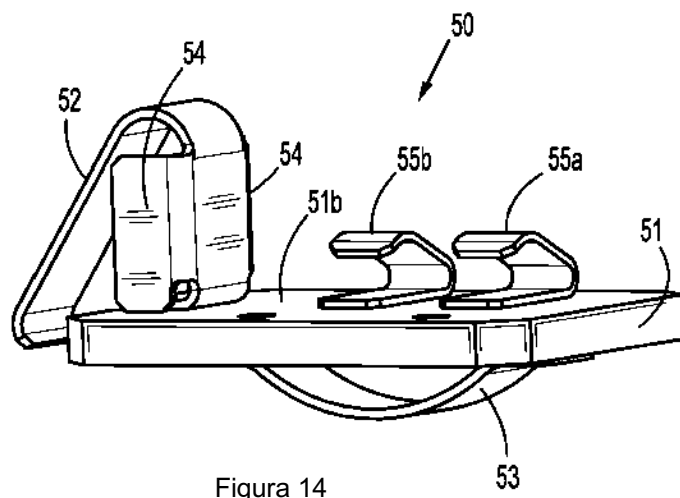


Figura 14

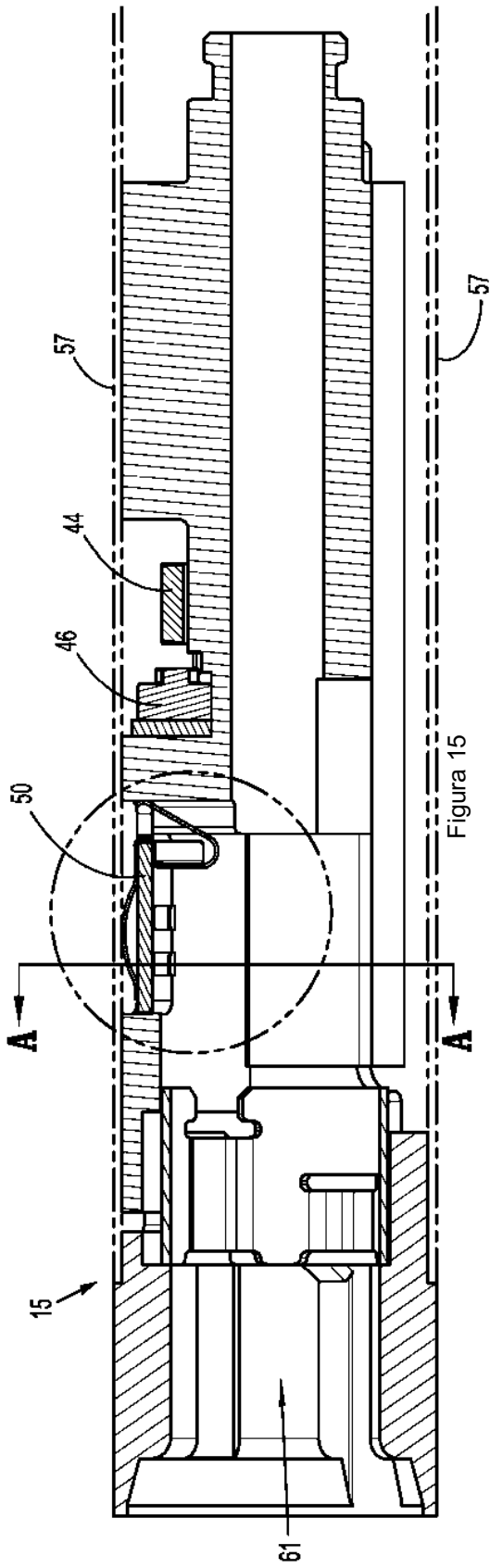


Figure 15

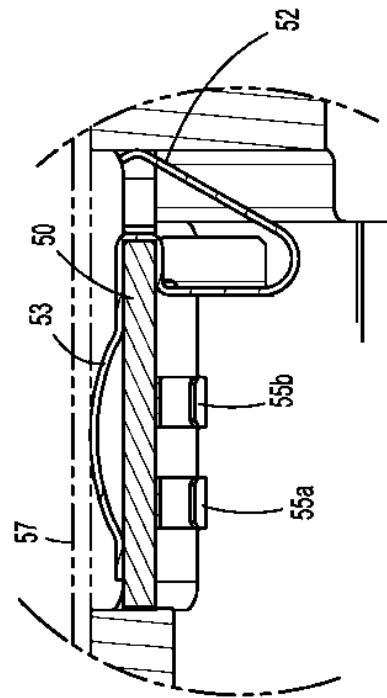


Figure 16

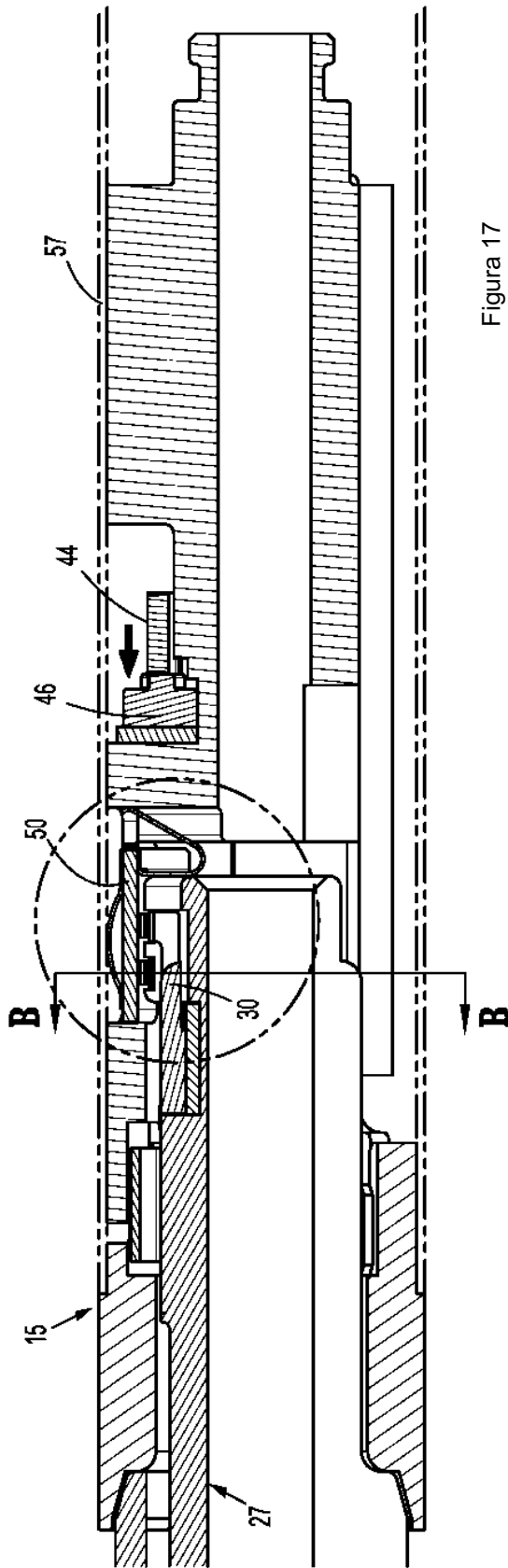


Figura 17

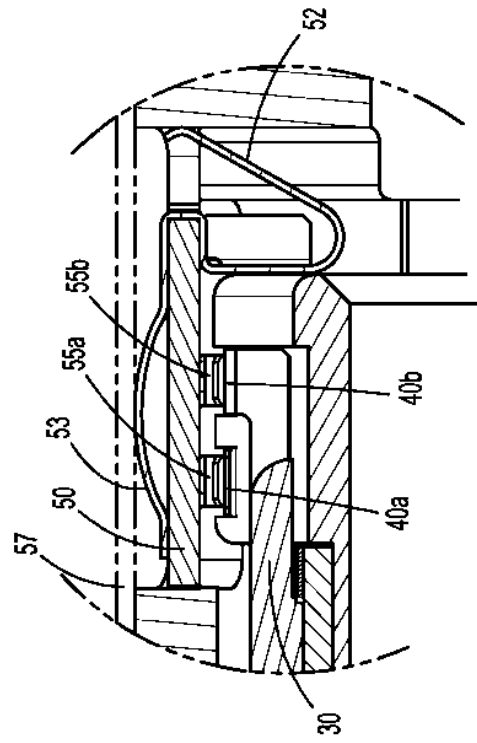


Figura 18

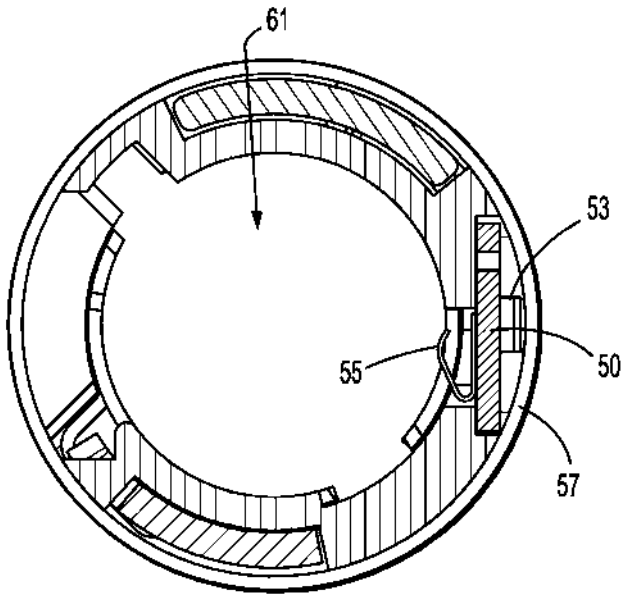


Figura 19
"A-A"

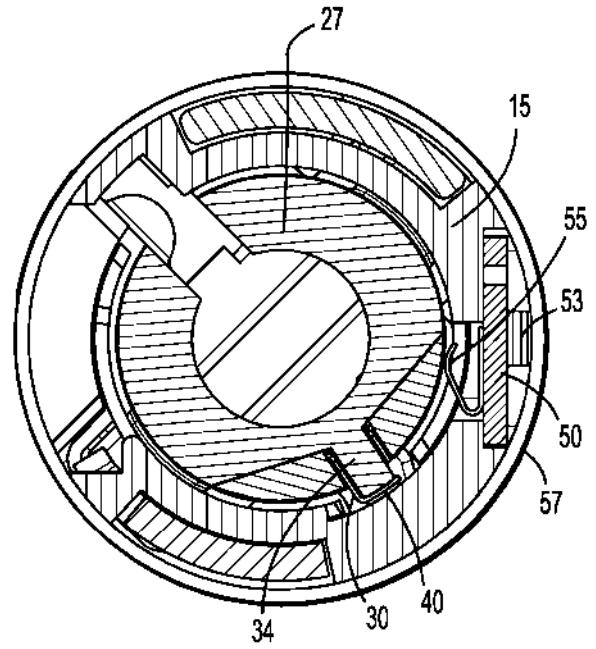


Figura 20

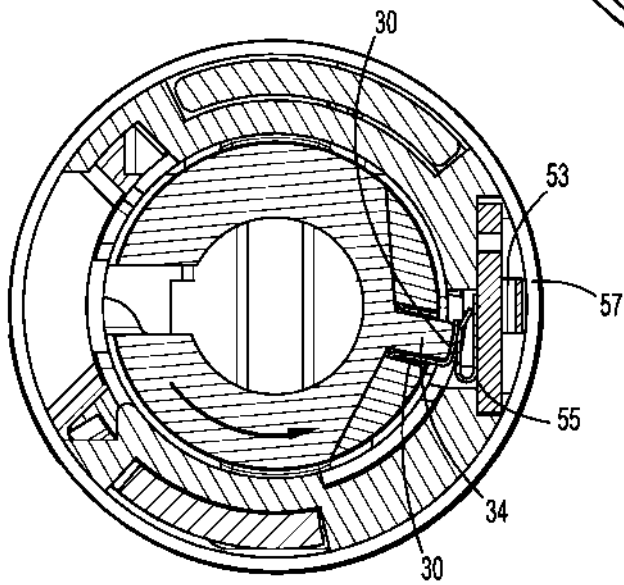


Figura 21
"B-B"

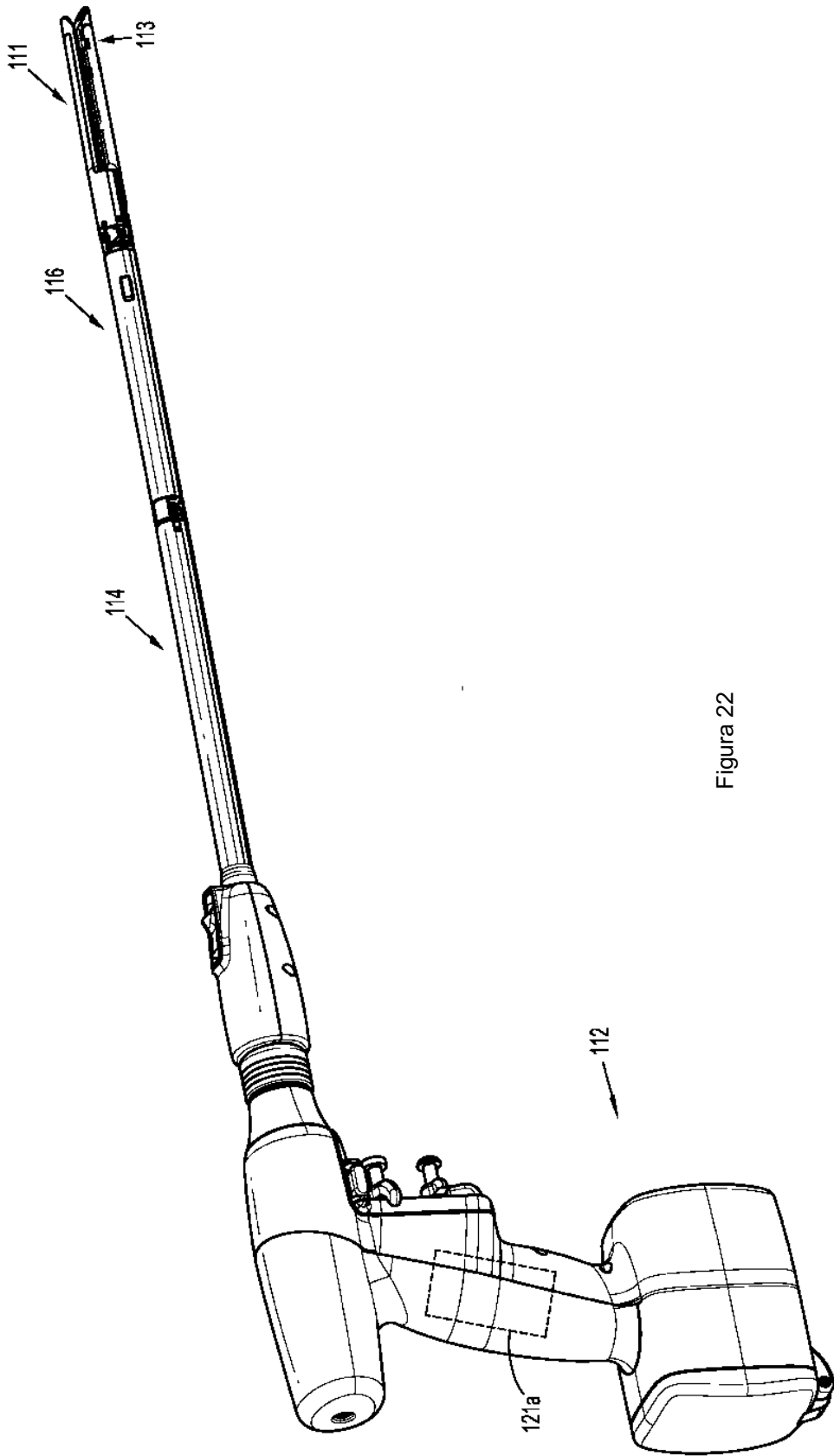


Figura 22

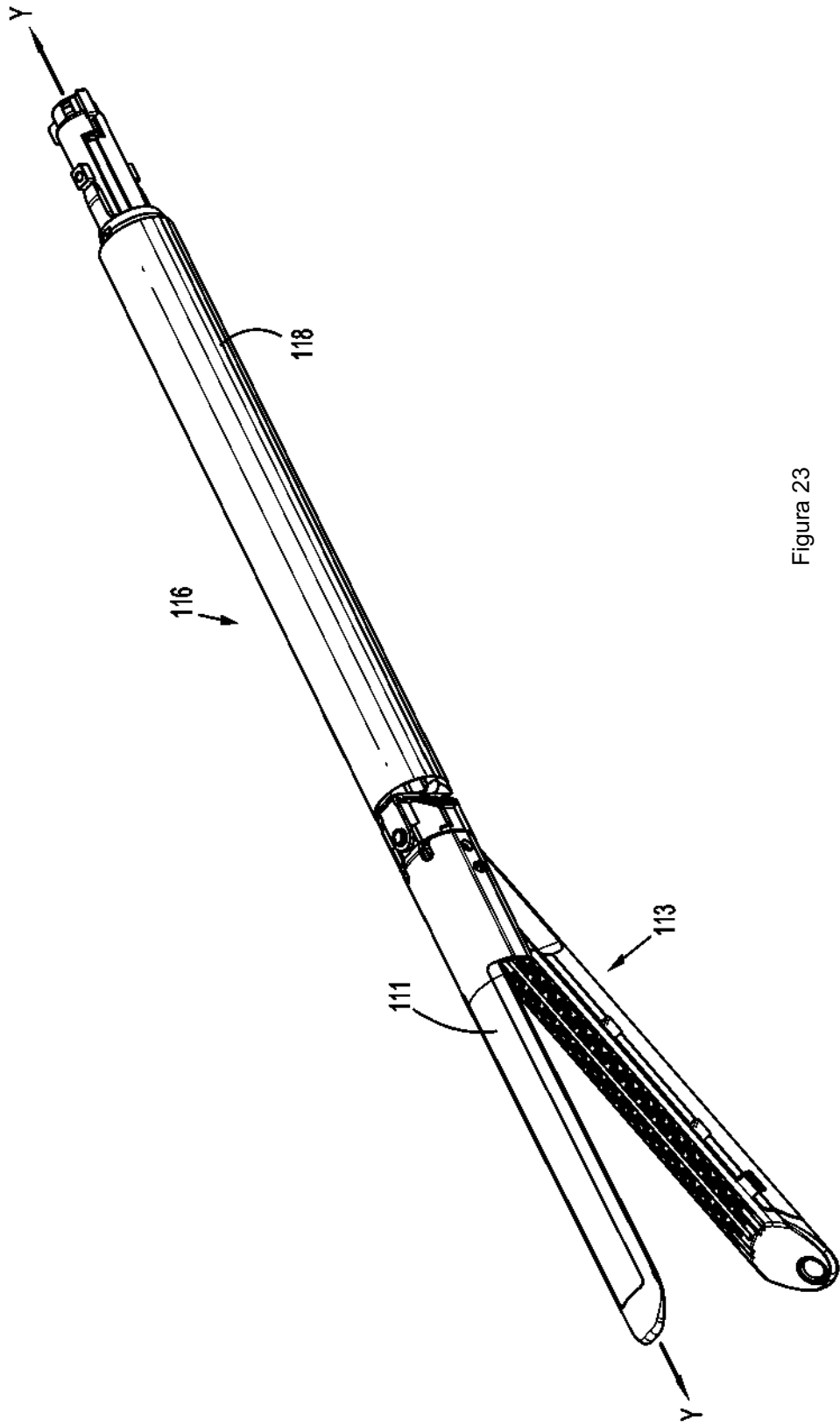


Figura 23

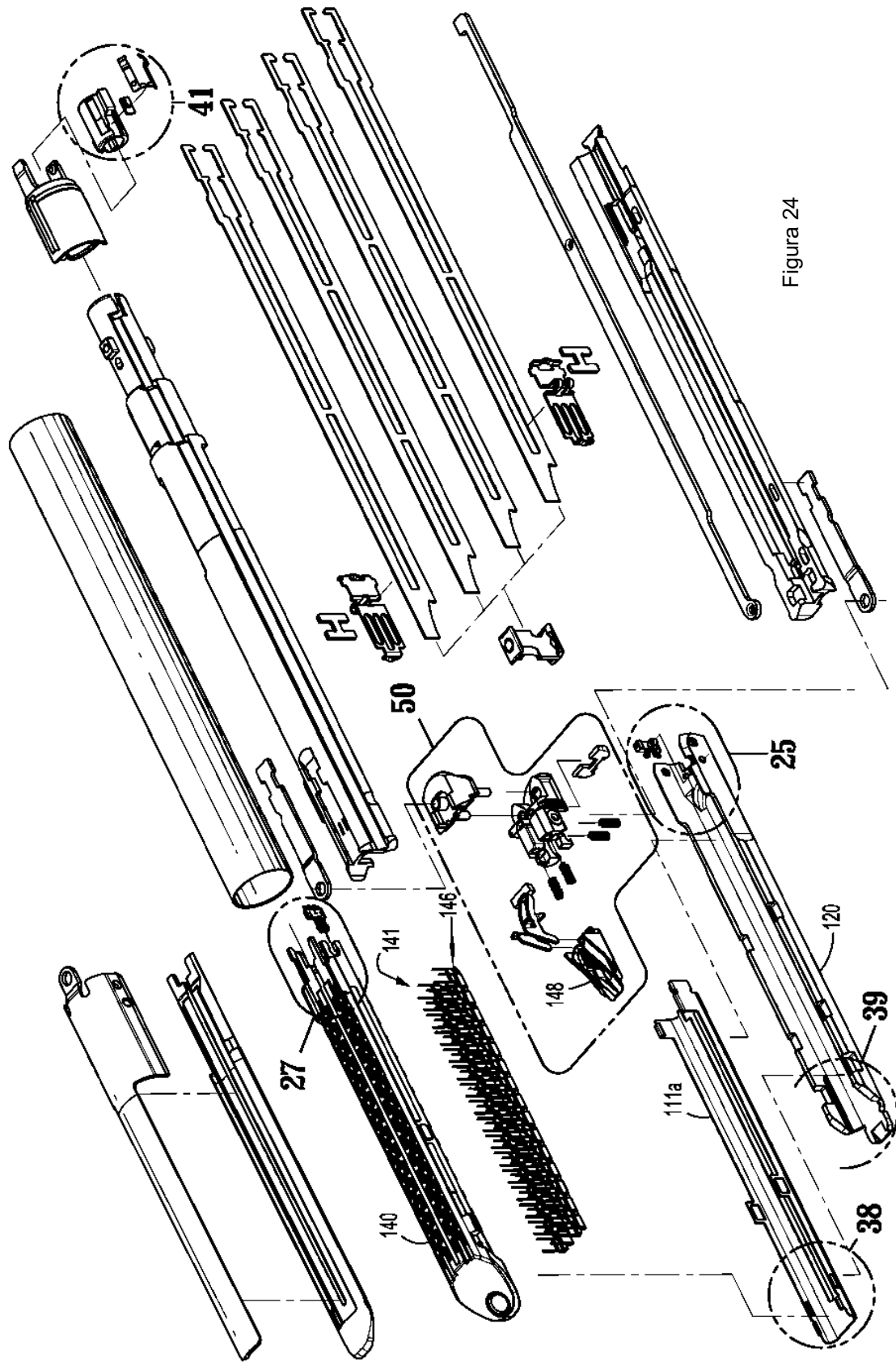


Figura 24

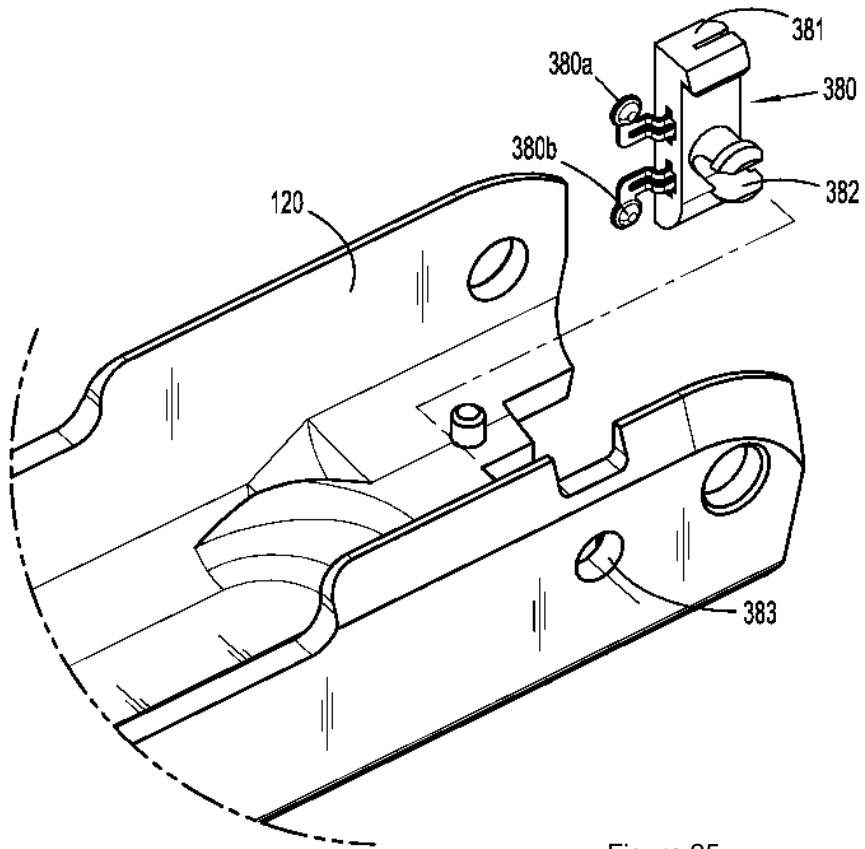


Figura 25

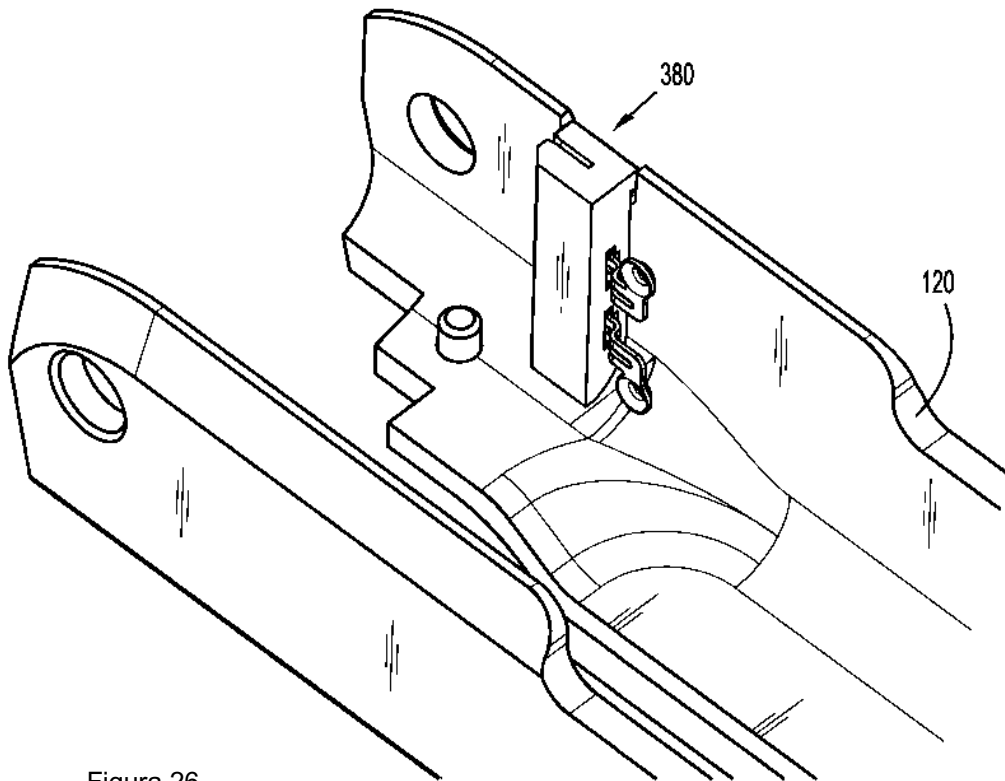
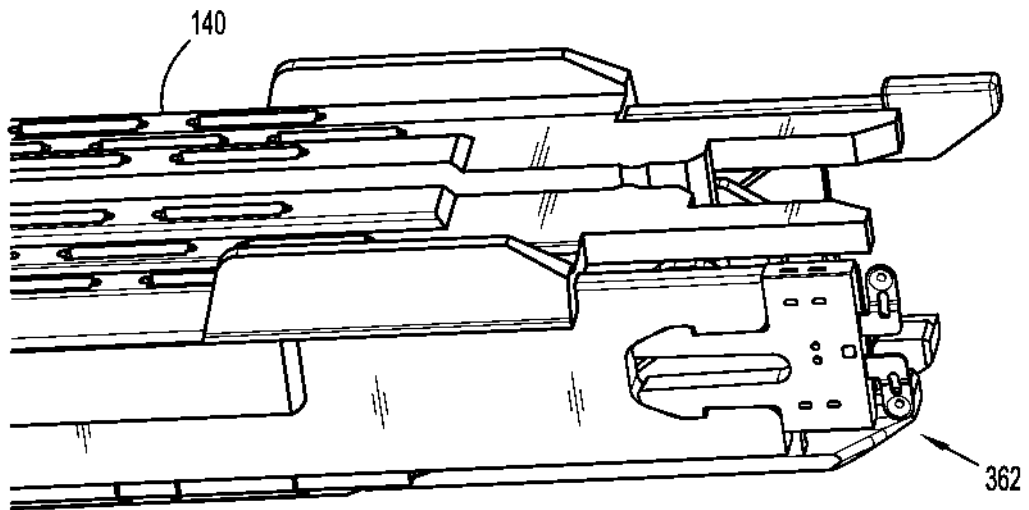
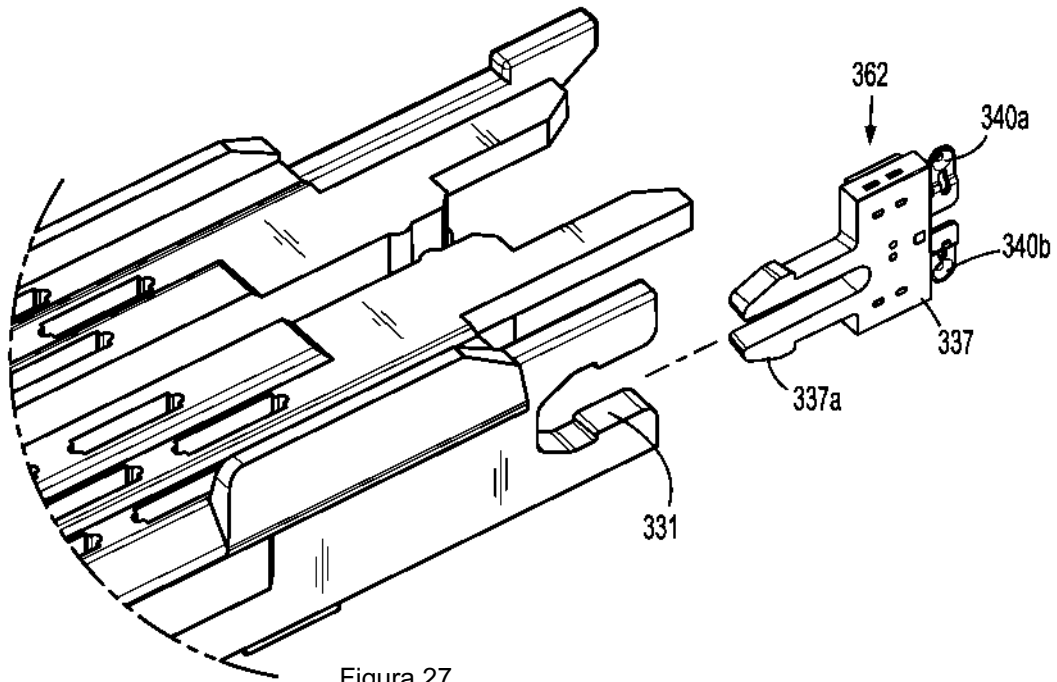


Figura 26



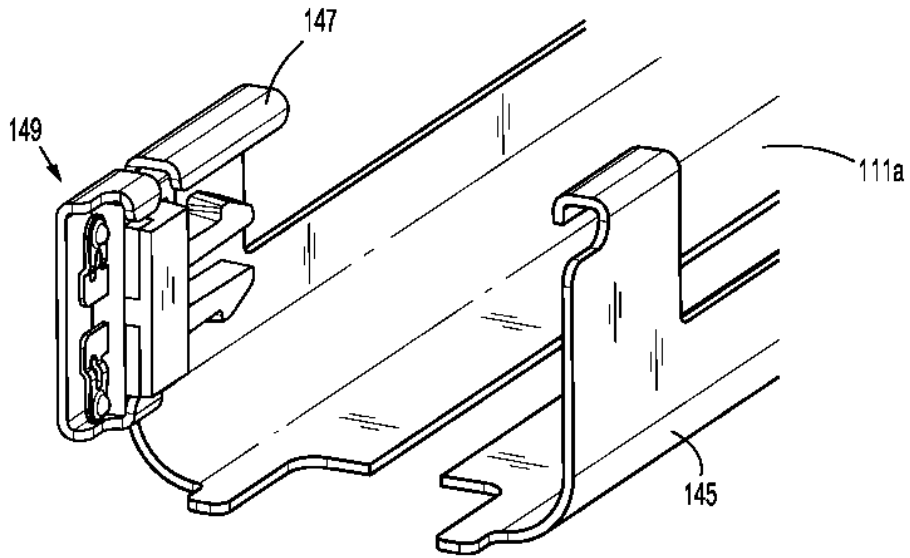


Figura 29

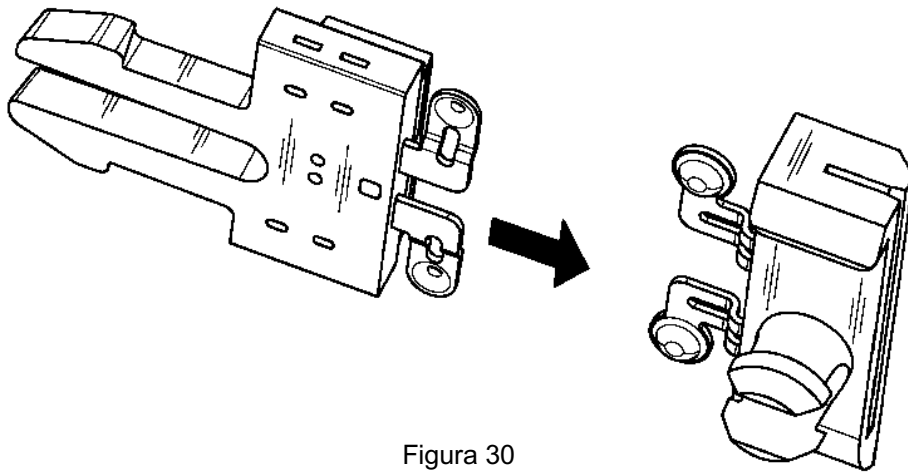


Figura 30

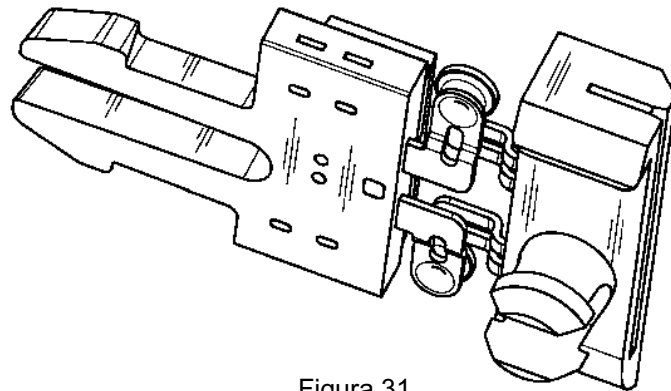


Figura 31

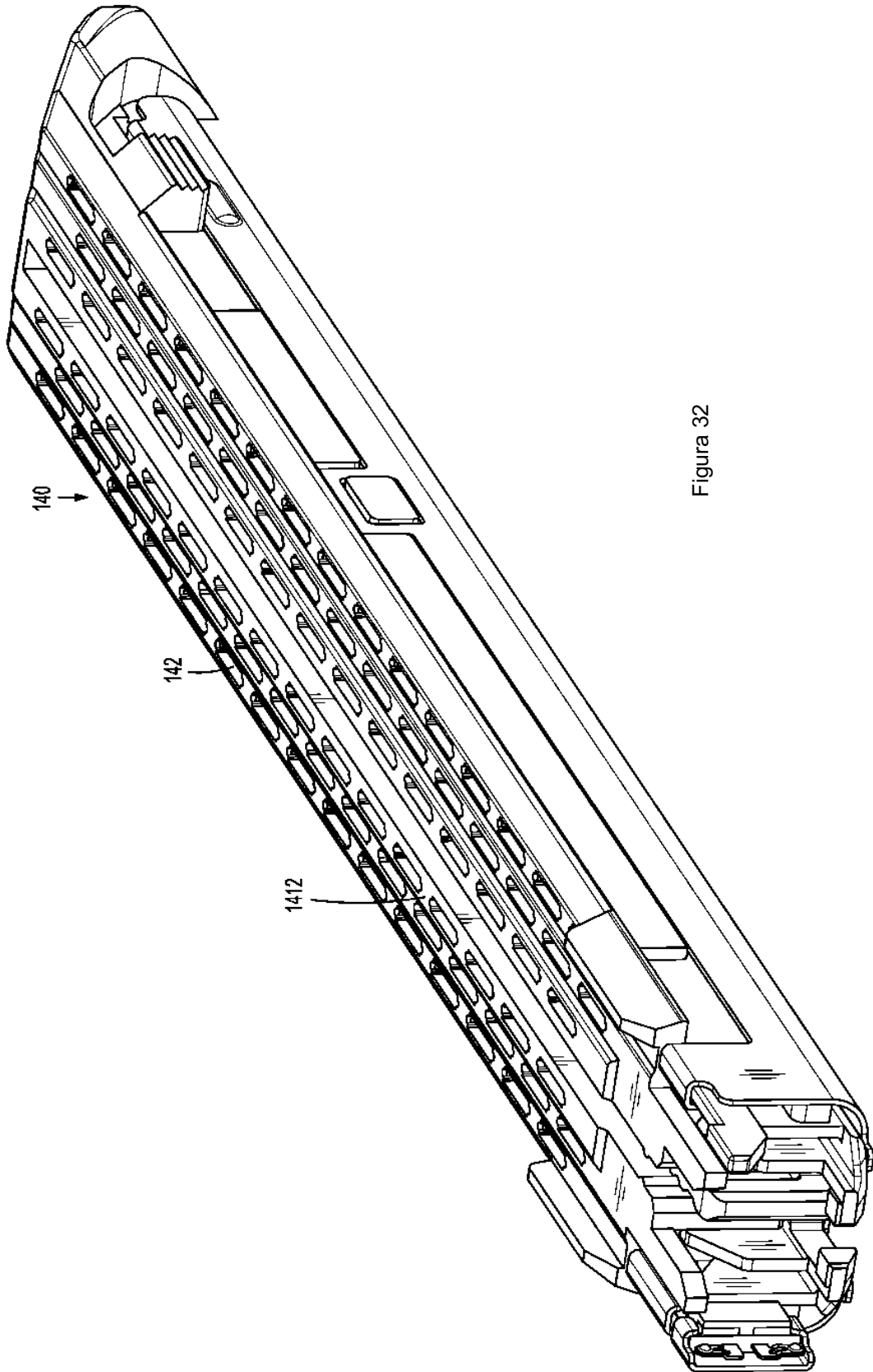


Figura 32

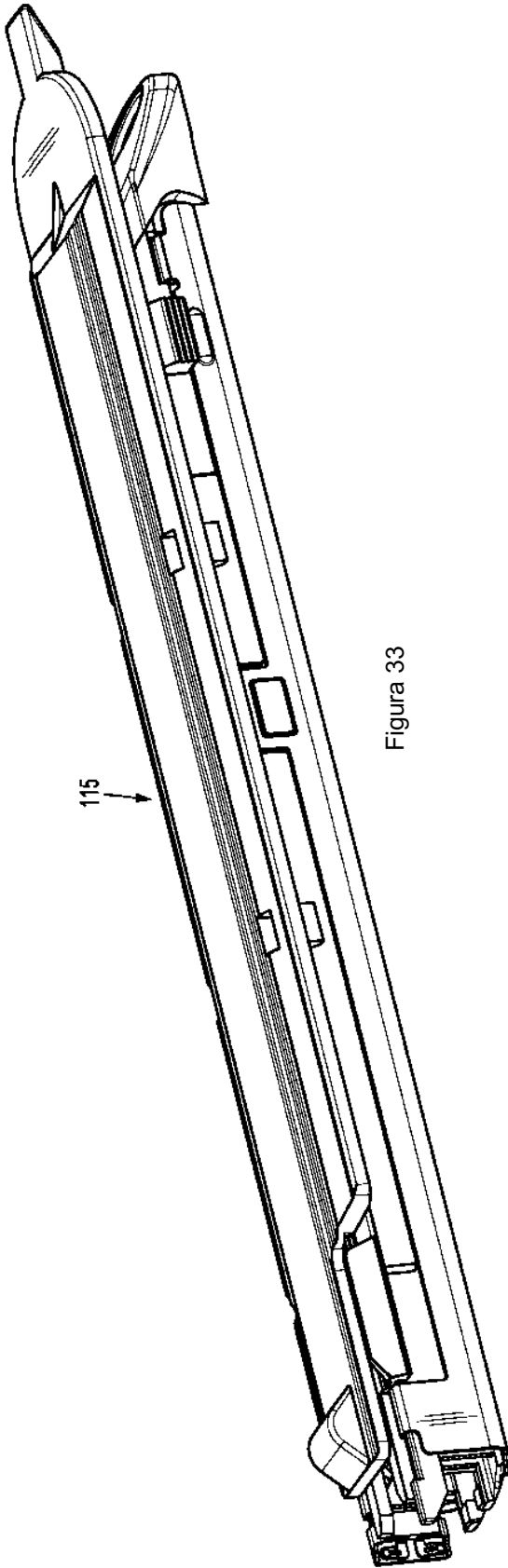


Figura 33

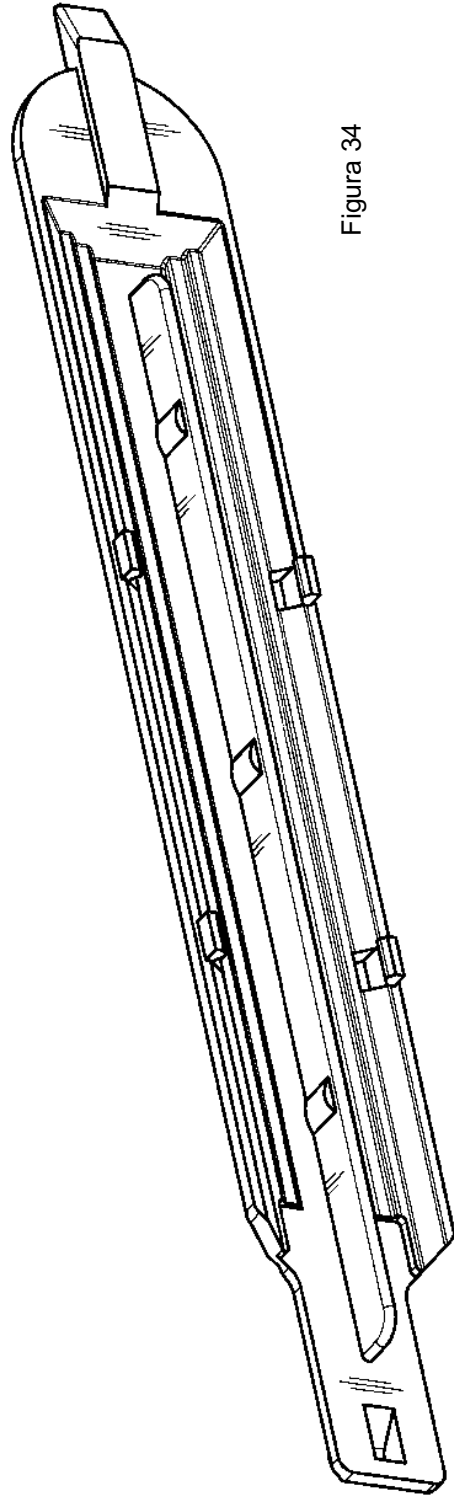
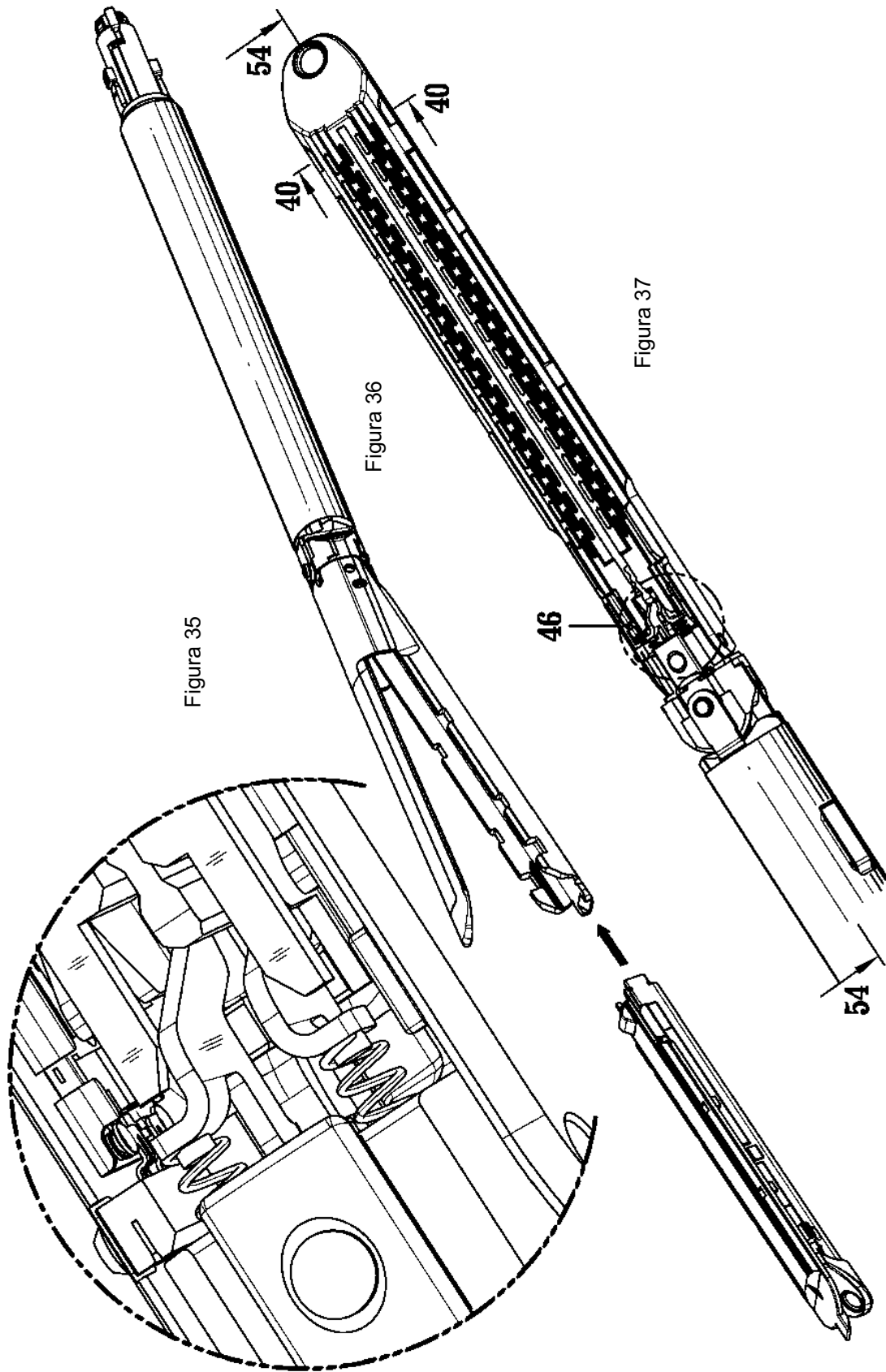
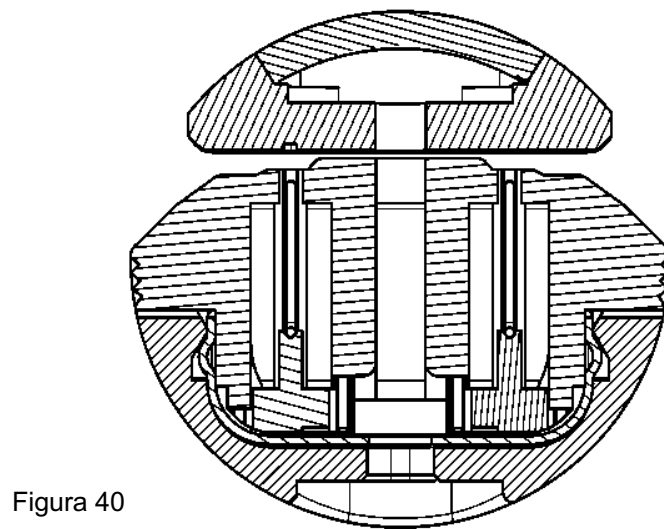
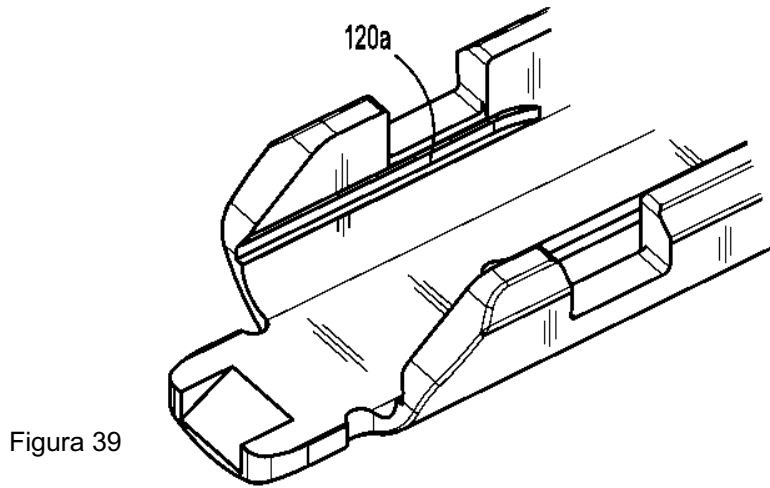
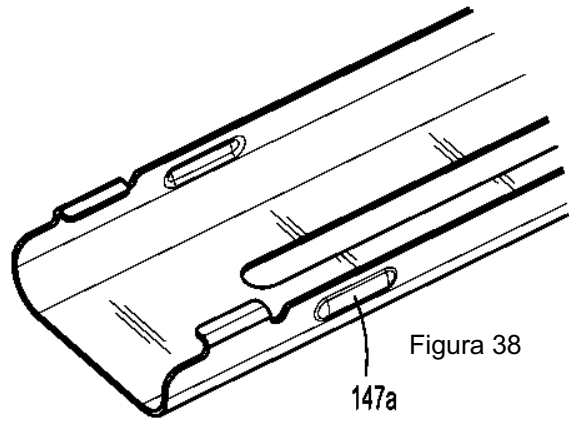


Figura 34





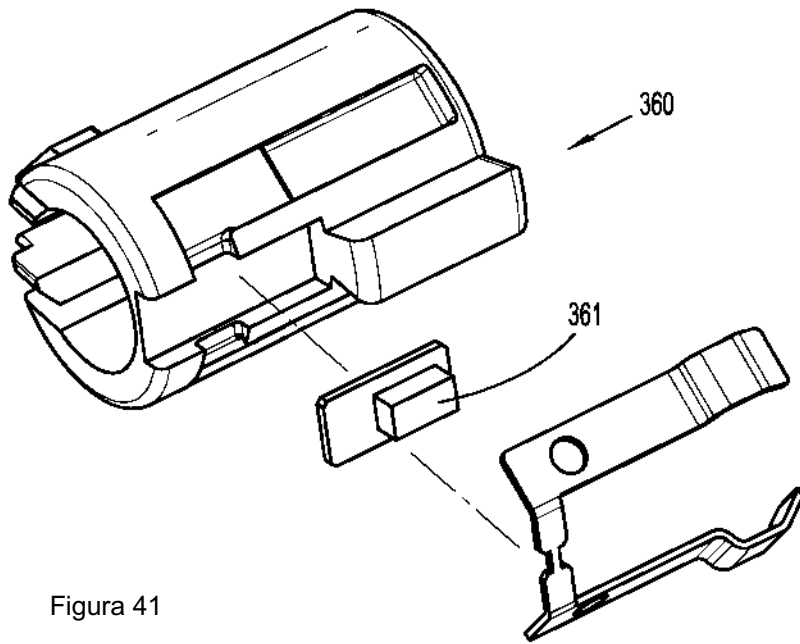


Figura 41

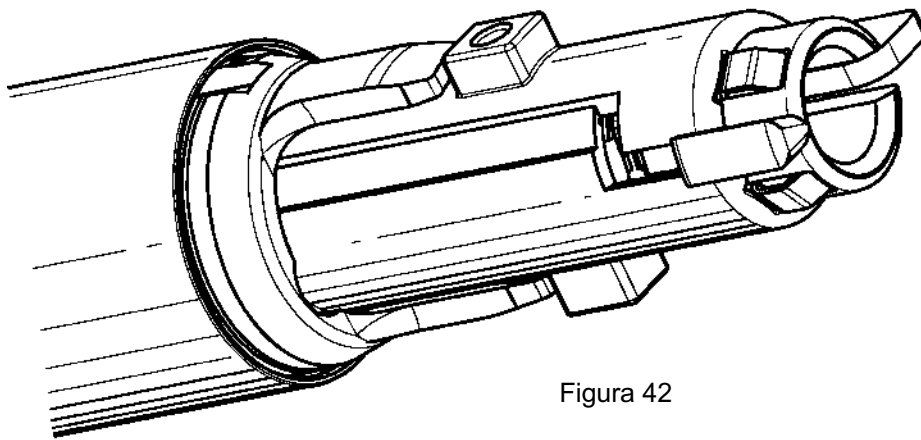


Figura 42

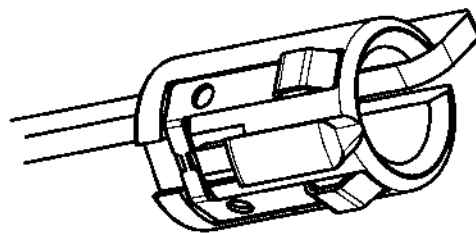


Figura 43

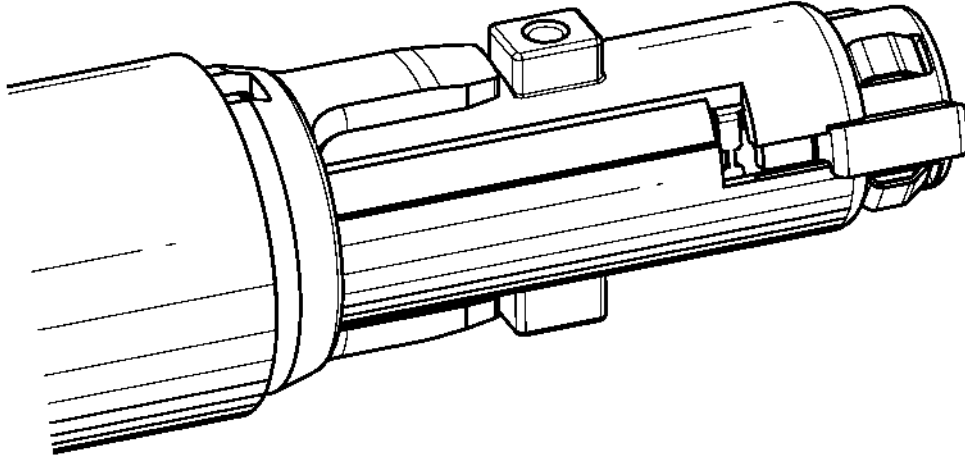


Figura 44

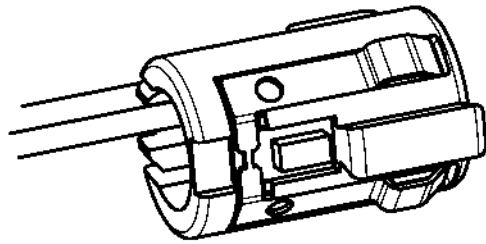


Figura 45

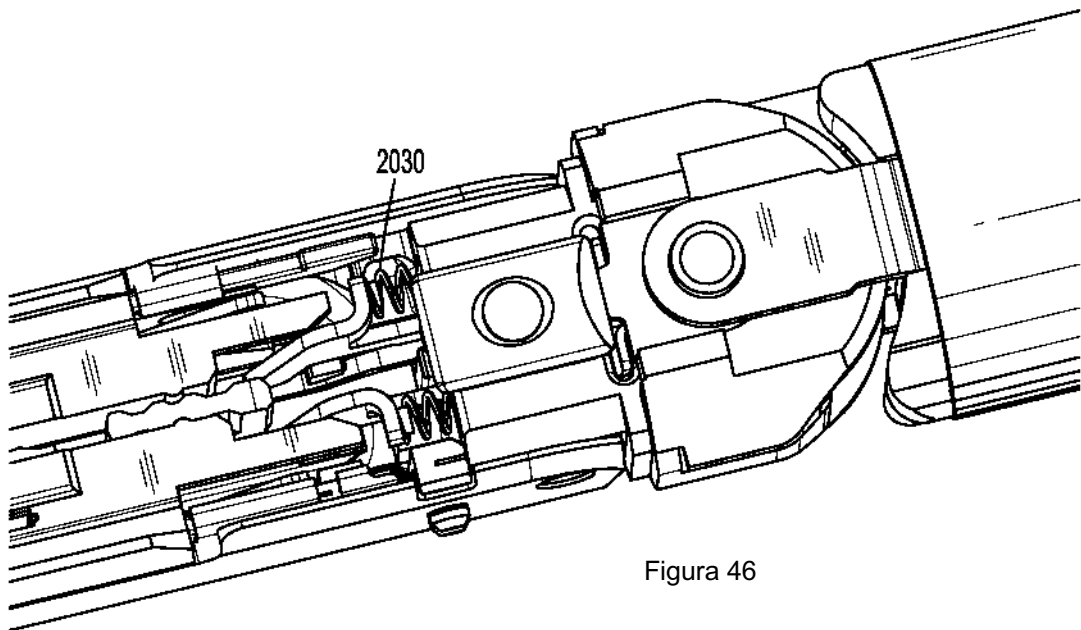


Figura 46

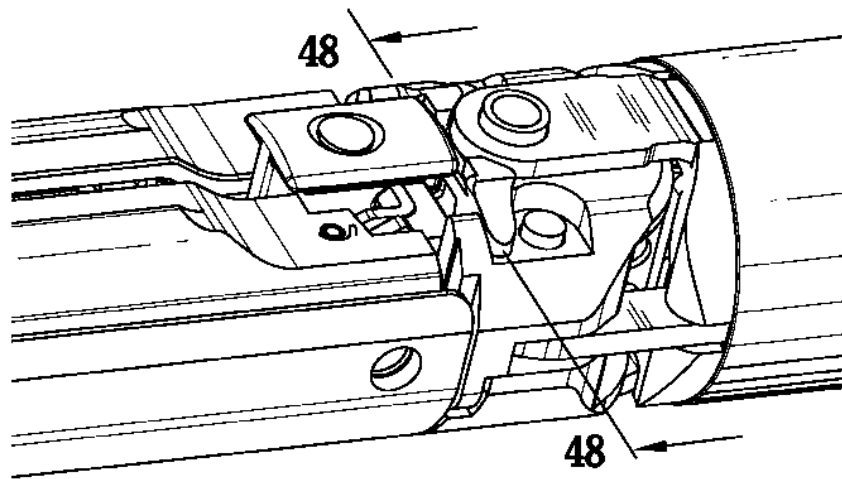


Figura 47

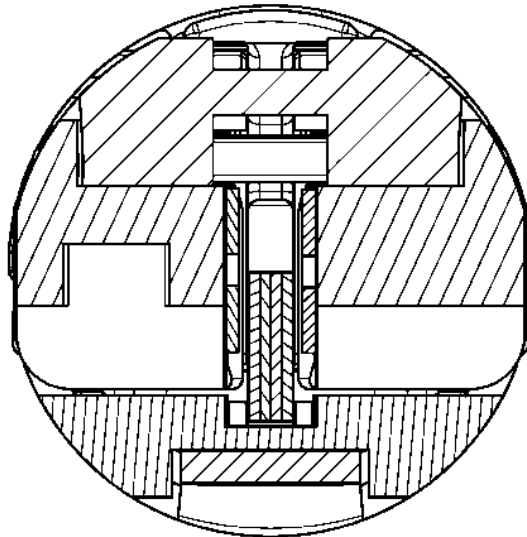


Figura 48

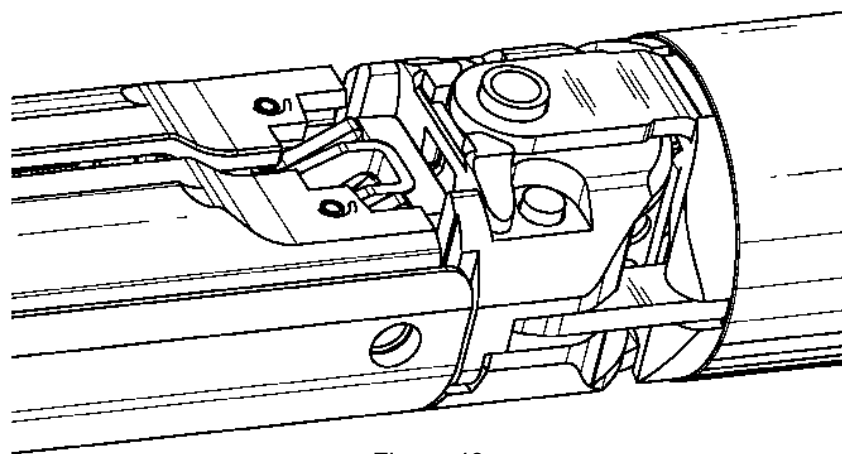


Figura 49

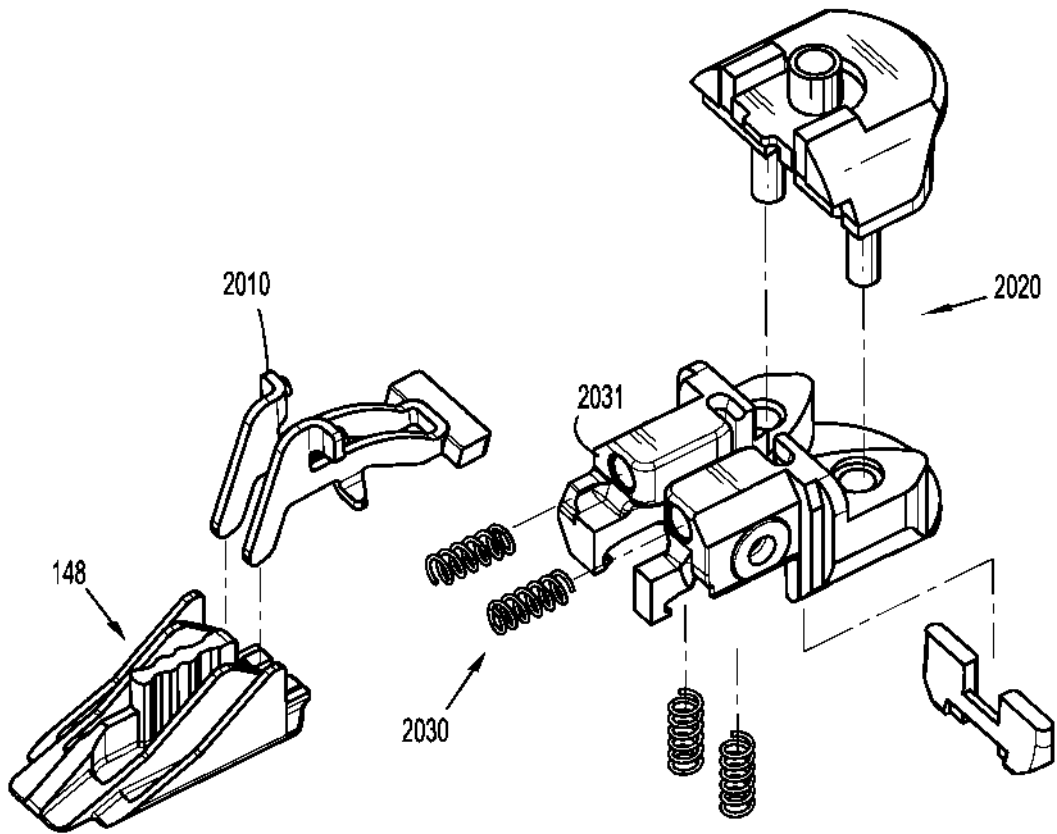


Figura 50

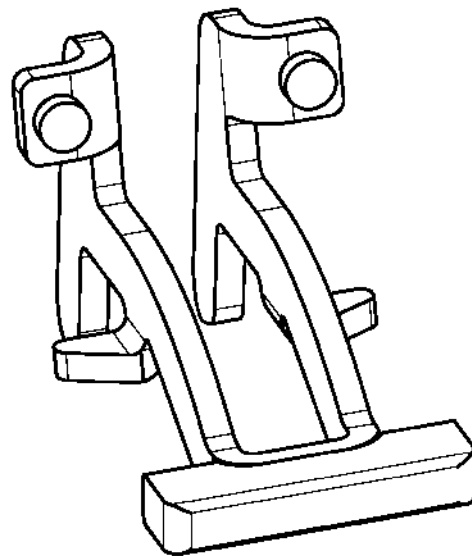


Figura 51

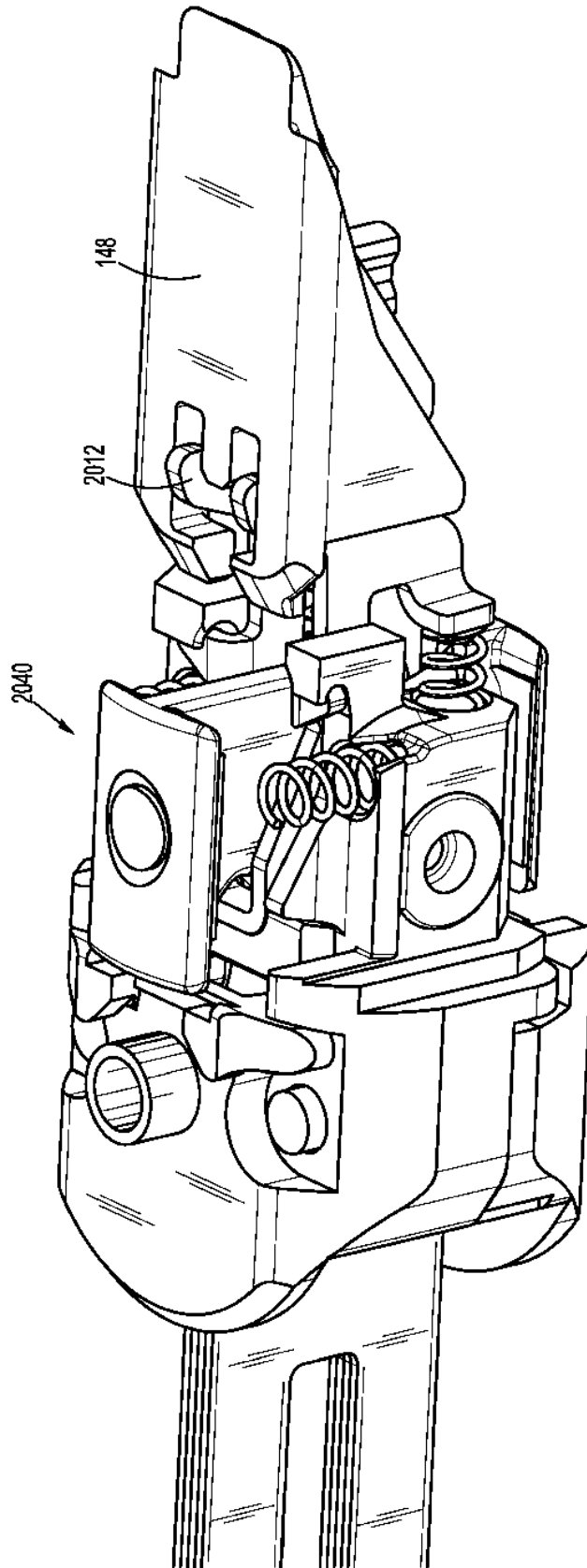


Figura 52

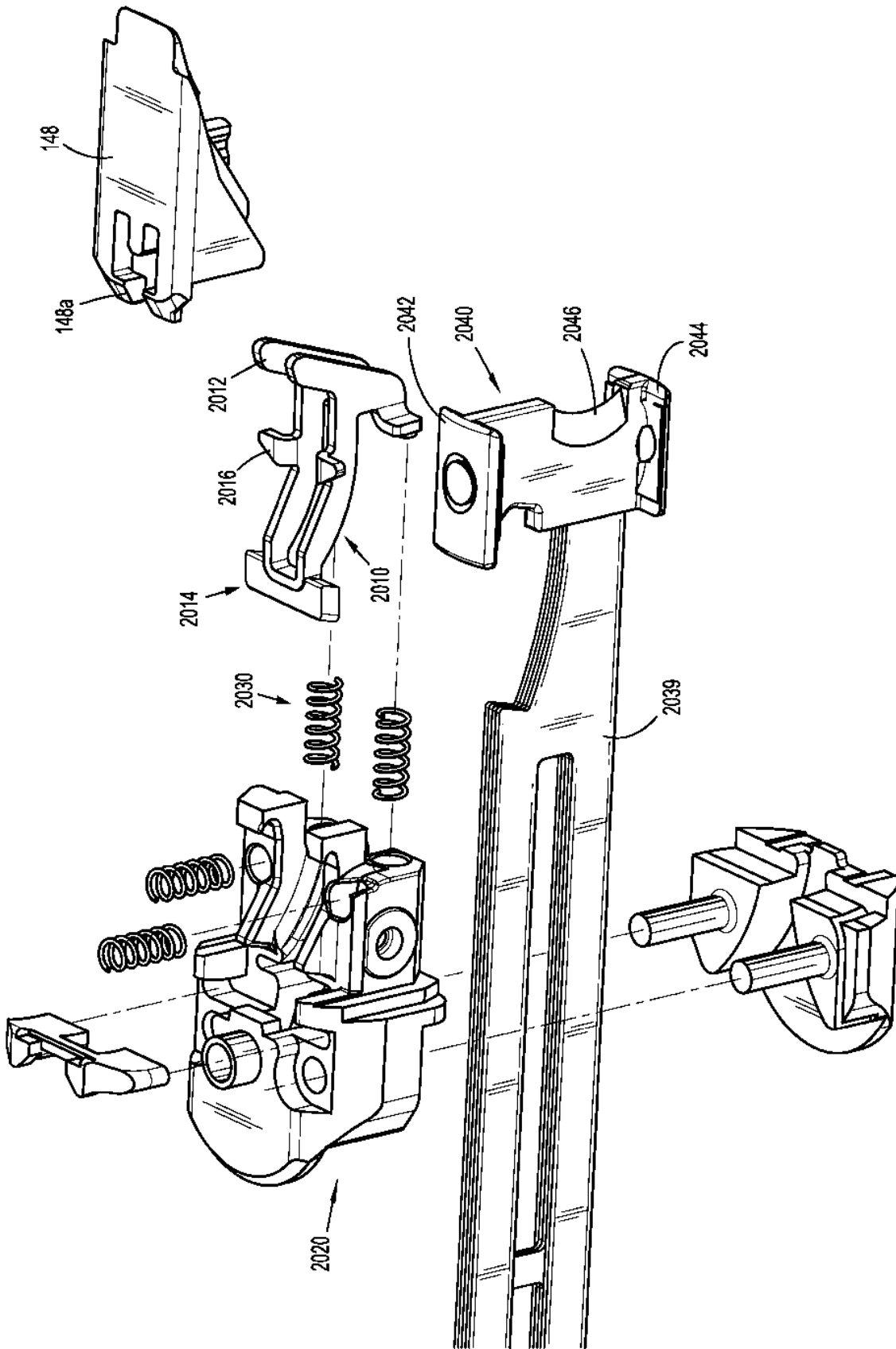


Figura 53

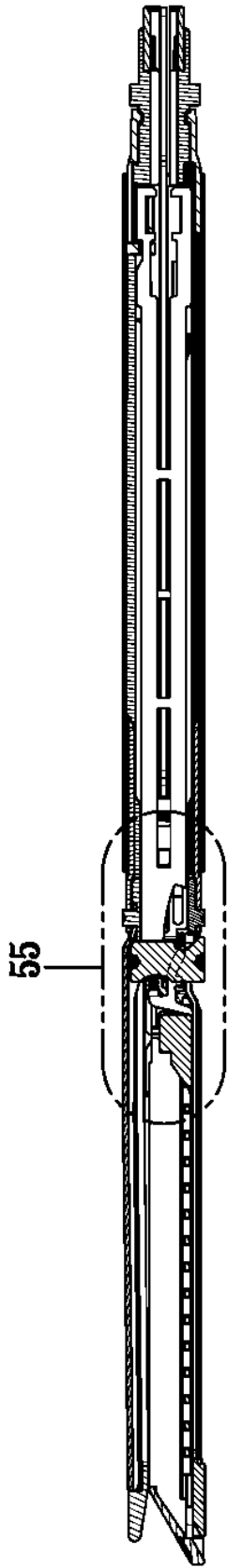


Figura 54

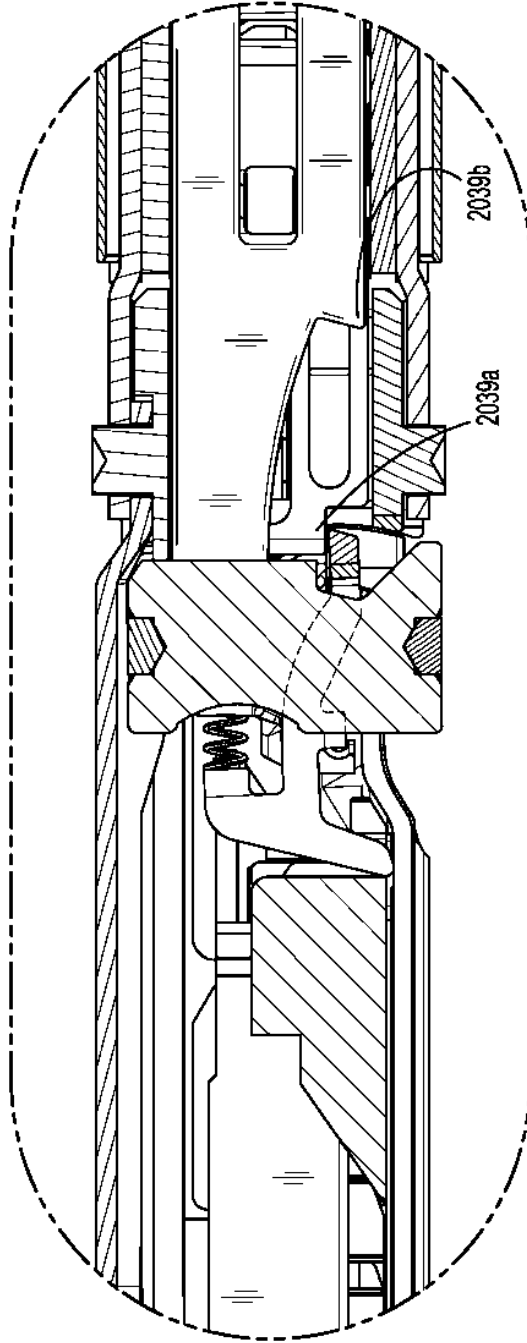


Figura 55

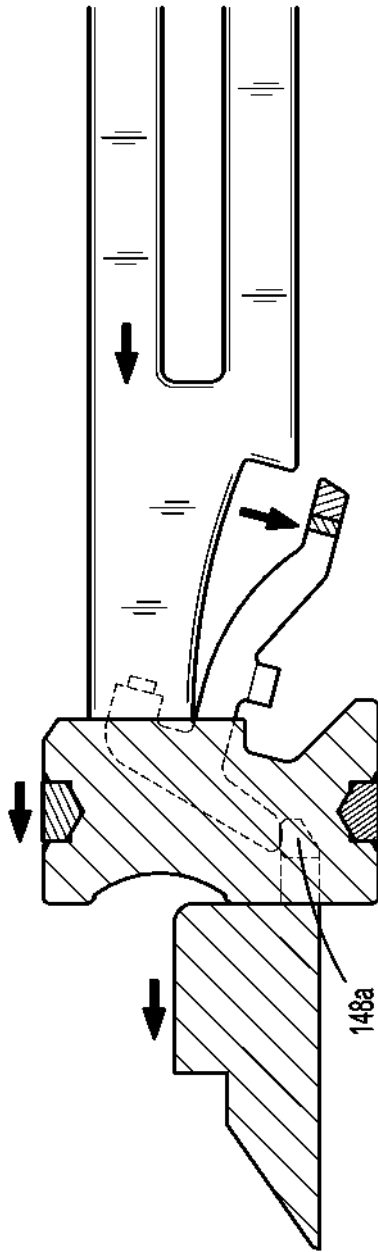


Figura 56

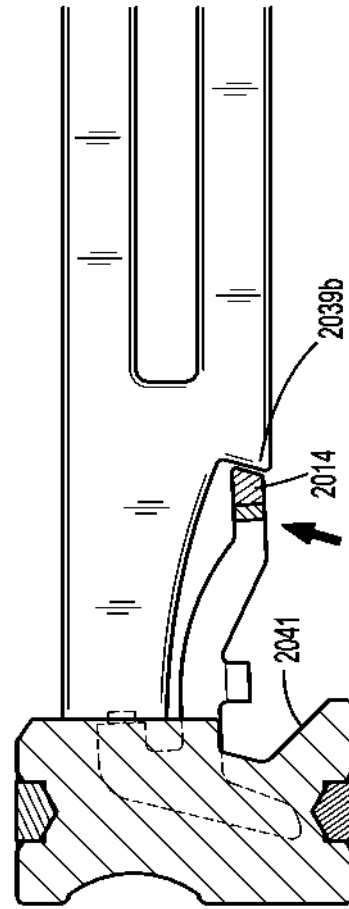


Figura 57

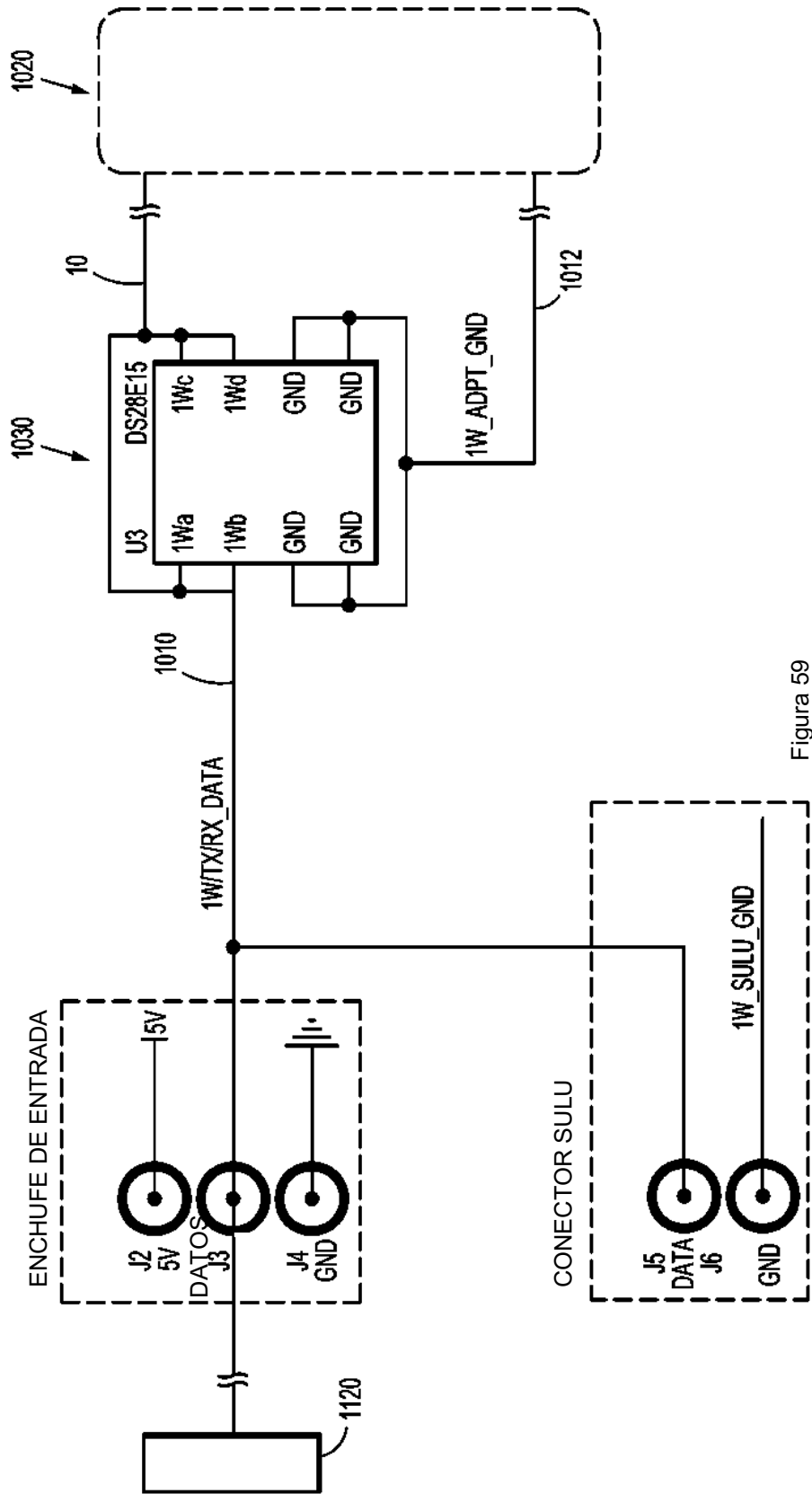


Figura 59

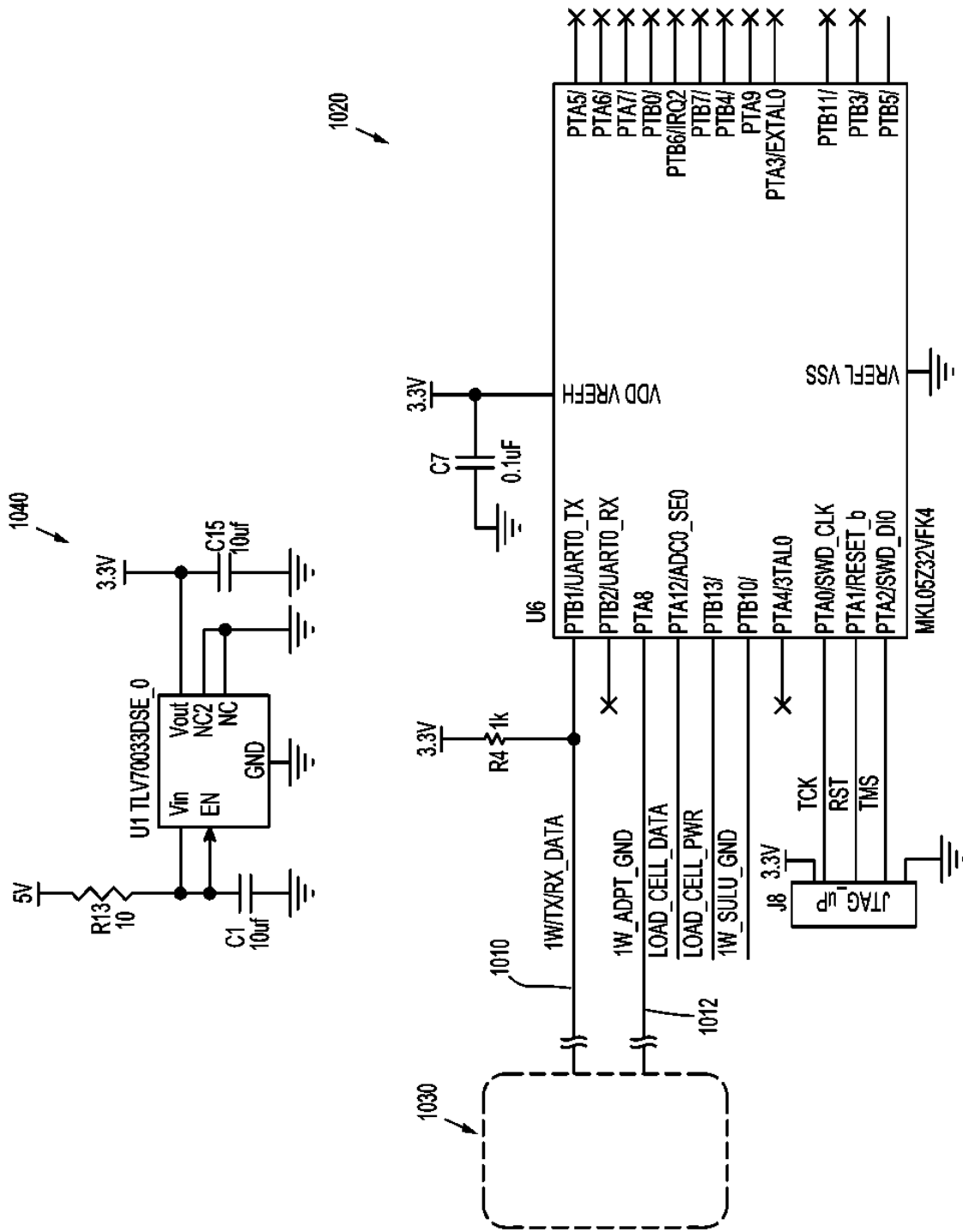


Figura 60

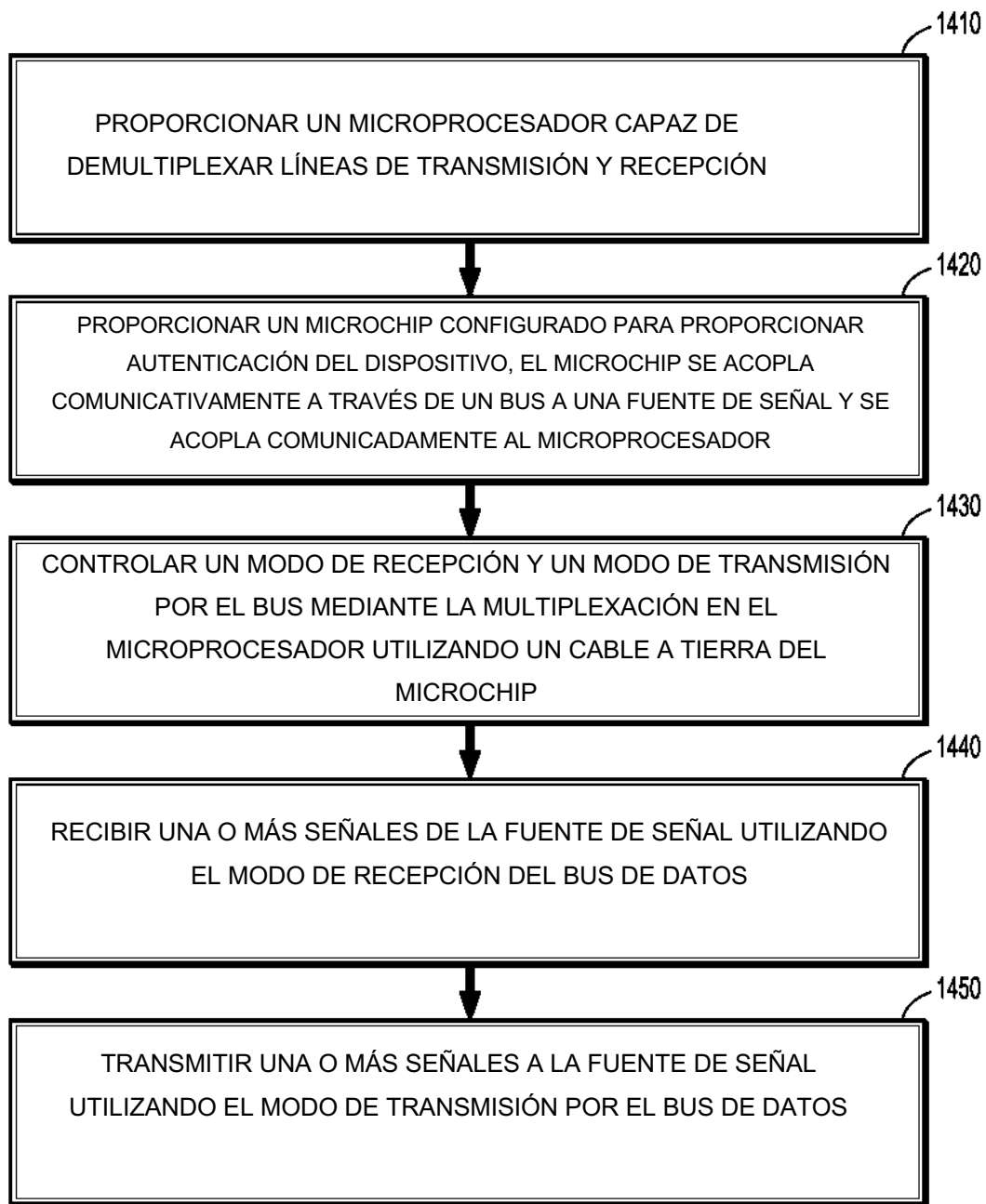


Figura 61

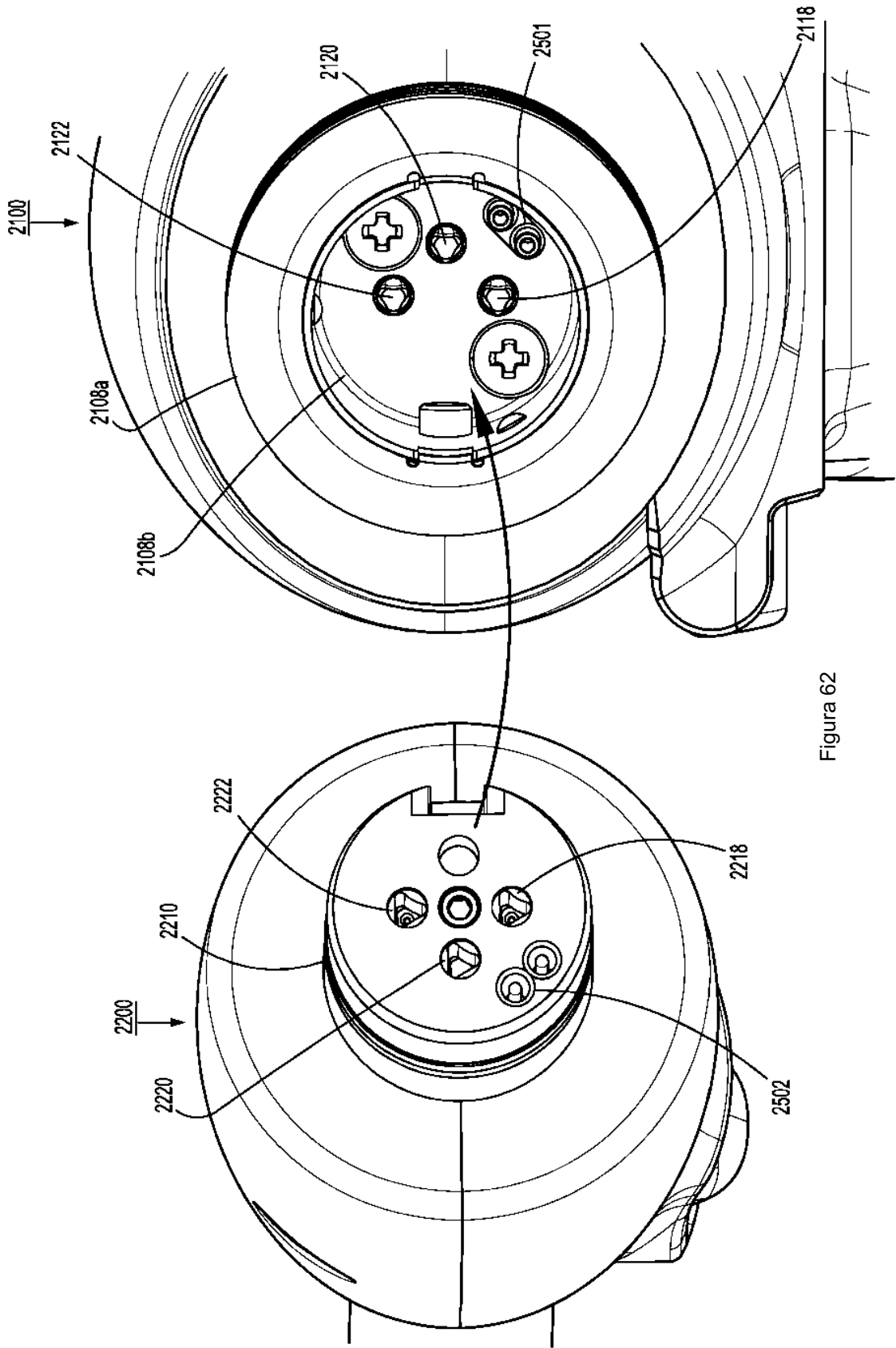


Figura 62