

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 057**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2019** **E 23207744 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025** **EP 4295785**

54 Título: **Sistema de disparo para grapadora quirúrgica lineal**

30 Prioridad:

13.08.2018 US 201816102164

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.05.2025

73 Titular/es:

ETHICON LLC (100.00%)
475 Street C, Suite 401, Los Frailes Industrial
Park
00969 Guaynabo, US

72 Inventor/es:

DECK, ANDREW C.;
JONES, JASON;
BAKOS, GREGORY J. y
SCHINGS, BRIAN D.

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 017 057 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 disparo para grapadora quirúrgica lineal

5 Antecedentes

En algunas operaciones quirúrgicas, tales como una anastomosis gastrointestinal, puede ser deseable sujetar una o más capas de tejido, cortar las capas sujetadas y, simultáneamente, introducir grapas a través de las capas para sellar sustancialmente las capas de tejido cortadas cerca de sus extremos cortados. Uno de tales instrumentos que se puede utilizar en tales operaciones es una grapadora quirúrgica lineal, también denominada "cortadora lineal". Una grapadora quirúrgica lineal generalmente incluye una primera mitad (denominada "mitad del cartucho" o "mitad de recarga") que tiene una mordaza distal configurada para soportar un cartucho de grapas (o "recarga"), y una segunda mitad (denominada "mitad del yunque") que tiene una mordaza distal que sostiene una superficie de yunque que tiene características que forman grapas. La grapadora incluye además una palanca de sujeción móvil configurada para sujetar de forma liberable las mitades de la grapadora entre sí. Las mitades de la grapadora están configuradas para girar una con respecto a la otra para recibir y sujetar el tejido entre las dos mordazas distales cuando la palanca de sujeción está cerrada. Una unidad de disparo de la grapadora está configurada para accionarse para cortar las capas sujetadas y, simultáneamente, conducir las grapas a través del tejido a cada lado de la línea de corte. Después de disparar la grapadora, se puede abrir la palanca de sujeción, y separar las mitades de la grapadora para liberar el tejido cortado y grapado.

La patente US-2013/172929 A1 describe una grapadora quirúrgica con una primera parte de mango que puede incluir un mecanismo de enganchado montado de forma giratoria en la misma, que se puede utilizar para encajar las proyecciones de enganche que se extienden desde una segunda parte de mango y fijar entre sí las primera y segunda partes de mango. Se puede configurar un mecanismo de bloqueo para evitar, o al menos impedir, que una barra de accionamiento avance de forma distal antes de que el mecanismo de enganche se mueva a una posición predeterminada, tal como, por ejemplo, una posición cerrada y/o una posición parcialmente cerrada.

30 Resumen de la invención

La presente invención proporciona una grapadora quirúrgica como se menciona en la reivindicación 1. Las características opcionales se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

35 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de esta especificación, ilustran dispositivos quirúrgicos que incluyen realizaciones de la invención y, junto con la descripción general de la invención dada anteriormente, y la descripción detallada de las realizaciones que se dan a continuación, sirven para explicar los principios de la presente invención.

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva distal de una grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que no incluye una unidad de retención como lo requiere la invención, mostrando una mitad del cartucho y una mitad del yunque de la grapadora acopladas entre sí con una palanca de sujeción de la mitad del cartucho en una posición completamente cerrada;

la figura 2 ilustra una vista en perspectiva despiezada de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 1;

la figura 3 ilustra una vista en perspectiva en sección transversal de una unidad de cartucho de grapas de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 1;

la figura 4A ilustra una vista lateral en sección transversal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 1, mostrando las mitades de la grapadora acopladas entre sí en sus extremos proximales con la palanca de sujeción en una posición abierta;

la figura 4B ilustra una vista lateral en sección transversal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 1, mostrando las mitades de la grapadora acopladas entre sí con la palanca de sujeción en una posición parcialmente cerrada;

la figura 4C ilustra una vista lateral en sección transversal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 1, mostrando las mitades de la grapadora acopladas entre sí con la palanca de sujeción en una posición completamente cerrada;

la figura 5A ilustra una vista en perspectiva distal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 1, mostrando un accionador de la grapadora en una posición proximal predisparada;

la figura 5B ilustra una vista en perspectiva distal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 1, mostrando el accionador en una posición distal disparada;

la figura 6 ilustra una vista en perspectiva distal de otra grapadora quirúrgica lineal ilustrativa según la invención, mostrando una mitad del cartucho y una mitad del yunque de la grapadora acopladas entre sí con una palanca de sujeción de la mitad del cartucho en una posición completamente cerrada;

5 la figura 7 ilustra una vista en perspectiva despiezada de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6;

la figura 8 ilustra una vista en perspectiva de una parte proximal de la mitad del cartucho de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6, mostrando la palanca de sujeción en una posición abierta y revela las características internas de la mitad del cartucho;

10 la figura 9 ilustra una vista en perspectiva de un extremo proximal de la mitad del cartucho de la figura 8, mostrando una parte lateral de un canal de cartucho de la mitad del cartucho parcialmente cortada para revelar una unidad de retención proximal que incluye un elemento de enganche del yunque y un elemento de retén;

15 la figura 10 ilustra una vista en perspectiva izquierda despiezada de la unidad de retención proximal de la figura 9;

la figura 11 ilustra una vista en perspectiva derecha despiezada de la unidad de retención proximal de la figura 9;

20 la figura 12A ilustra una vista lateral en alzado de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6 con una envoltura de yunque omitida y una parte lateral del canal del cartucho cortada, mostrando el elemento de enganche del yunque en una primera posición giratoria cuando el extremo proximal de la mitad del yunque está alineado con un extremo proximal de la mitad del cartucho;

25 la figura 12B ilustra una vista lateral en alzado de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6 con la envoltura del yunque omitida y una parte lateral del canal del cartucho cortada, mostrando el elemento de enganche del yunque en una segunda posición giratoria cuando un pasador proximal de la mitad del yunque se encaja en una superficie superior del elemento de enganche del yunque;

30 la figura 12C ilustra una vista lateral en alzado de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6 con la envoltura del yunque omitida y una parte lateral del canal del cartucho cortada, mostrando el elemento de enganche del yunque después de haber regresado a la primera posición giratoria para capturar de forma liberable el pasador del yunque proximal y, de este modo, acoplar entre sí los extremos proximales de las mitades de la grapadora;

35 la figura 13A ilustra una vista en perspectiva de una parte proximal de la mitad del cartucho de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6, mostrando la palanca de sujeción en una posición abierta;

la figura 13B ilustra una vista en perspectiva de una parte proximal de la mitad del cartucho de la figura 13A, mostrando la palanca de sujeción en una posición cerrada en la que un enganche de la palanca de sujeción se encaja a un extremo proximal del canal del cartucho;

40 la figura 14A ilustra una vista en perspectiva de una parte proximal de la mitad del cartucho de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6, mostrando la palanca de sujeción en la posición abierta en la que una característica de liberación del elemento de enganche del yunque queda expuesta a través de la parte inferior del canal del cartucho;

45 la figura 14B ilustra una vista lateral en alzado de las partes proximales de las mitades de la grapadora de la figura 6 con la envoltura del yunque omitida y una parte lateral del canal del cartucho cortada, mostrando el accionamiento de la característica de liberación para liberar el pasador proximal del yunque del elemento de enganche del yunque y permitir de este modo la separación de las mitades de la grapadora;

50 la figura 15A ilustra una vista lateral en alzado de una parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6 sin las envolturas y una parte lateral proximal del canal del cartucho delineada de forma discontinua, mostrando una unidad de disparo de la grapadora quirúrgica lineal en una posición inicial proximal antes del disparo;

55 la figura 15B ilustra una vista lateral en alzado de la parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 15A, mostrando la unidad de disparo que avanza de forma distal durante el disparo, de tal modo que un extremo proximal de un bloque deslizante de la unidad de disparo hace girar el elemento de retén en una primera dirección;

60 la figura 15C ilustra una vista lateral en alzado de la parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 15B, mostrando la unidad de disparo que avanza más de forma distal durante el disparo, de tal modo que el bloque deslizante desacopla el elemento de retén y permite que el elemento de retén gire en una segunda dirección, de modo que una característica de bloqueo de la palanca de sujeción del elemento de retén bloquea el enganche de la palanca de sujeción;

65 la figura 15D ilustra una vista lateral en alzado de la parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 15C, mostrando la unidad de disparo que avanza de forma proximal después del disparo, de tal modo que el bloque deslizante vuelve a encajarse y hace girar el elemento de retén en la primera dirección;

- la figura 15E ilustra una vista lateral en alzado de la parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 15D, mostrando la unidad de disparo devuelta a la posición inicial proximal, en la que el elemento de retén se mantiene en una posición giratoria en donde la característica de bloqueo de la palanca de sujeción se desacopla del enganche de la palanca de sujeción;
- la figura 16 ilustra una vista en perspectiva superior de la unidad de disparo de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6, que incluye un bloque deslizante y un par de accionadores giratorios;
- la figura 17 ilustra una vista en perspectiva proximal del bloque deslizante y los accionadores giratorios de la unidad de disparo de la figura 16;
- la figura 18 ilustra una vista en perspectiva superior del bloque deslizante de la unidad de disparo de la figura 16;
- la figura 19 ilustra una vista en perspectiva inferior de los accionadores giratorios de la unidad de disparo de la figura 16;
- la figura 20A ilustra una vista en sección transversal superior del bloque deslizante y los accionadores giratorios de la unidad de disparo de la figura 16, mostrando los accionadores en una primera configuración en la que el primer accionador está en una posición giratoria extendida y el segundo accionador está en una posición giratoria retraída;
- la figura 20B ilustra una vista en sección transversal superior del bloque deslizante y los accionadores de la unidad de disparo de la figura 16, mostrando los accionadores en una segunda configuración en la que el primer accionador se retrae y el segundo accionador se extiende;
- la figura 20C ilustra una vista en sección transversal superior del bloque deslizante y los accionadores de la unidad de disparo de la figura 16, mostrando los accionadores en una tercera configuración en la que ambos accionadores están retraídos;
- la figura 21 ilustra una vista en perspectiva ampliada de una parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 6, mostrando una lengüeta inferior de un accionador de la unidad de disparo de la figura 16 que está restringida contra una superficie interior del canal del cartucho a medida que la unidad de disparo avanza distalmente;
- la figura 22 ilustra una vista en perspectiva superior de otro bloque deslizante ilustrativo y un par de accionadores giratorios, se muestran ambos accionadores en posiciones giratorias extendidas;
- la figura 23 ilustra una vista en perspectiva proximal de la unidad de disparo de la figura 22, mostrando el primer accionador en una posición retraída y el segundo accionador en una posición extendida;
- la figura 24A ilustra una vista en perspectiva superior del bloque deslizante y los accionadores de la figura 22, mostrando el primer accionador en una posición retraída y el segundo accionador en una posición extendida;
- la figura 24B ilustra una vista en perspectiva superior de la unidad de disparo de la figura 22, mostrando el primer accionador en una posición extendida y el segundo accionador en una posición retraída;
- la figura 25A ilustra una vista en perspectiva superior de una parte proximal de una grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que incorpora el bloque deslizante y los accionadores de la figura 22, mostrando los accionadores en la configuración de la figura 22 en la que ambos accionadores están extendidos;
- la figura 25B ilustra una vista en perspectiva superior de la parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 25A, mostrando los accionadores en la configuración de la figura 24A en la que el primer accionador está retraído y el segundo accionador está extendido;
- la figura 25C ilustra una vista en perspectiva superior de la parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 25A, mostrando los accionadores en la configuración de la figura 24B en la que el primer accionador está extendido y el segundo accionador está retraído;
- la figura 26 ilustra una vista en perspectiva superior de la parte proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 22, mostrando la unidad de disparo avanzada distalmente para disparar con el primer accionador extendido y el segundo accionador retraído;
- la figura 27 ilustra una vista en perspectiva superior de la unidad de disparo y un canal de cartucho de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 26, mostrando la unidad de disparo avanzada hasta una posición distal;
- la figura 28 ilustra una vista en perspectiva superior de otra unidad de disparo ilustrativa que tiene un bloque deslizante y un par de accionadores giratorios, mostrando ambos accionadores en posiciones giratorias extendidas;

la figura 29 ilustra una vista en perspectiva superior de una parte proximal de una grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que incorpora el bloque deslizante y los accionadores giratorios de la figura 28, mostrando los accionadores en una configuración en la que ambos accionadores están retraídos;

5 la figura 30 ilustra una vista lateral en alzado de una parte proximal de otra grapadora quirúrgica lineal ilustrativa según la presente invención que tiene una mitad del cartucho y una mitad del yunque, omitiéndose una envoltura del yunque y una parte lateral de un canal de cartucho;

10 la figura 31A ilustra una vista lateral en perspectiva de un bloque deslizante y un elemento de retén de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 30, mostrando el bloque deslizante en una posición inicial proximal en la que el bloque deslizante se encaja en el elemento de retén;

15 la figura 31B ilustra una vista lateral en perspectiva del bloque deslizante y el elemento de retén de la figura 31A, mostrando el bloque deslizante que avanza distalmente y haciendo que el elemento de retén gire en una primera dirección;

20 la figura 31C ilustra una vista lateral en perspectiva del bloque deslizante y el elemento de retén de la figura 31B, mostrando el bloque deslizante que avanza más distalmente hasta el punto de desencajarse y permitiendo que el elemento de retén gire en una segunda dirección;

25 la figura 31D ilustra una vista lateral en perspectiva del bloque deslizante y el elemento de retén de la figura 31C, mostrando el bloque deslizante que avanza proximalmente para volver a encajarse en el elemento de retén y hacer que el elemento de retén gire en la primera dirección;

la figura 31E ilustra una vista lateral en perspectiva del bloque deslizante y el elemento de retén de la figura 31D, mostrando el bloque deslizante devuelto a la posición inicial proximal y el elemento de retén después de haber girado en la segunda dirección para capturar el bloque deslizante de forma liberable;

30 la figura 32A ilustra una vista en perspectiva proximal de otra grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que tiene una mitad del cartucho y una mitad del yunque, que no muestra una unidad de retención como lo requiere la presente invención, mostrando la palanca de sujeción en una posición abierta en la que una característica de liberación de la mitad del yunque de la mitad del cartucho se expone para su accionamiento para separar las mitades de la grapadora;

35 la figura 32B ilustra una vista en perspectiva proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 32, mostrando la palanca de sujeción en una posición cerrada en la que un extremo proximal de la palanca de sujeción cubre la característica de liberación de la mitad del yunque para evitar su accionamiento;

40 la figura 33A ilustra una vista en perspectiva proximal de otra grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que tiene una mitad del cartucho y una mitad del yunque, que no muestra una unidad de retención como lo requiere la presente invención, mostrando la palanca de sujeción en una posición abierta en la que una característica de liberación de la mitad del yunque de la mitad del cartucho se expone para su accionamiento para separar las mitades de la grapadora;

45 la figura 33B ilustra una vista en perspectiva proximal de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 31, mostrando la palanca de sujeción en una posición cerrada en la que un extremo proximal de la palanca de sujeción cubre la característica de liberación de la mitad del yunque para evitar su accionamiento;

50 la figura 34 ilustra una vista lateral esquemática de otra grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que tiene un accionador configurado para ser tirado proximalmente para disparar la grapadora;

la figura 35 ilustra una vista lateral esquemática de un engranaje de piñón compuesto de la grapadora quirúrgica lineal de la figura 34;

55 la figura 36 ilustra una vista esquemática del extremo distal del engranaje de piñón compuesto de la figura 35;

la figura 37A ilustra una vista en perspectiva superior de otro canal de yunque ilustrativo y una placa de yunque correspondiente, mostrando la placa de yunque alineada con una parte distal del canal de yunque durante la fabricación;

60 la figura 37B ilustra una vista en perspectiva superior del canal de yunque y la placa de yunque de la figura 37A, mostrando la placa de yunque montada en la parte distal del canal de yunque;

la figura 38 ilustra una vista lateral en perspectiva del canal de yunque y la placa de yunque de la figura 37A, mostrando la placa de yunque fijada al canal de yunque de una primera forma ilustrativa utilizando soldaduras por puntos; y

65

la figura 39 ilustra una vista lateral en perspectiva del canal de yunque y la placa de yunque de la figura 37A, mostrando la placa de yunque fijada al canal de yunque de una segunda modo ilustrativo utilizando soldaduras de costura.

Los dibujos no pretenden ser limitantes de ninguna forma, y se contempla que diversas realizaciones de la invención puedan llevarse a cabo de una variedad de otras formas, incluidas aquellas no necesariamente ilustradas en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados y que forman parte de la especificación ilustran varios aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención; sin embargo, se entiende que esta invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas.

Descripción detallada

La siguiente descripción de ciertos ejemplos de la invención no debe usarse para limitar el alcance de la presente invención. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción, que es, a modo de ilustración, uno de los mejores modos contemplados para llevar a cabo la invención. Como se comprenderá, la invención es capaz de otros aspectos diferentes y obvios, todo ello sin apartarse de la invención como se define en las reivindicaciones. En consecuencia, los dibujos y las descripciones deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

Para mayor claridad de la descripción, los términos “proximal” y “distal” se definen en el presente documento en relación con un cirujano u otro operador que agarra un instrumento quirúrgico que tiene un efector de extremo quirúrgico distal. El término “proximal” se refiere a la posición de un elemento dispuesto más cerca del cirujano, y el término “distal” se refiere a la posición de un elemento dispuesto más cerca del efector terminal quirúrgico del instrumento quirúrgico y más alejado del cirujano. Además, en la medida en que términos espaciales tales como “superior”, “inferior”, “vertical”, “horizontal” o similares se usen en la presente memoria con referencia a los dibujos, se apreciará que dichos términos se usan solo con fines de descripción a modo de ejemplo y no pretenden ser limitantes o absolutos. En ese sentido, se entenderá que los instrumentos quirúrgicos tales como los descritos en la presente memoria pueden usarse en una variedad de orientaciones y posiciones no limitadas a las mostradas y descritas en la presente memoria.

Como se utilizan en la presente memoria, los términos “aproximadamente” y “alrededor” para cualquier valor o intervalo numérico indican una tolerancia dimensional adecuada que permite que la pieza o conjunto de componentes funcione para el fin previsto como se describe en la presente memoria.

I. Grapadora quirúrgica lineal ilustrativa

A. Descripción general de la grapadora quirúrgica lineal

Las figuras 1 y 2 muestran una grapadora quirúrgica lineal (10) ilustrativa (también denominada “cortadora lineal”) adecuada para su utilización en una variedad de procedimientos de corte y grapado, tales como un procedimiento de anastomosis gastrointestinal. La grapadora quirúrgica lineal (10) incluye una mitad (12) del cartucho (también denominada “mitad de recarga”) y una mitad (14) del yunque configuradas para acoplarse de forma liberable y sujetar el tejido entre las mismas. La mitad (12) del cartucho incluye un canal (16) del cartucho alargado que tiene una parte proximal (18) de marco que retiene de forma deslizante una parte de una unidad (34) de disparo, una parte distal (20) de la mordaza que soporta un cartucho (80) de grapas (o “recarga”), y un par de bridas (22) laterales verticales dispuestas medialmente entre las mismas.

La mitad (12) del cartucho incluye además una palanca (24) de sujeción acoplada de forma giratoria a una parte inferior del canal (16) del cartucho en una alineación aproximada con las bridas laterales (22). La palanca (24) de sujeción incluye un brazo (26) de palanca alargado que tiene un extremo proximal libre y un extremo distal que se acopla de forma pivotante al canal (16) del cartucho con un pasador (28) de pivote. Un par de mordazas opuestas (30) se extienden de forma distal desde el extremo distal del brazo (26) de palanca junto a las bridas (22) del canal (16) del cartucho. Cada mordaza (30) incluye una ranura alargada respectiva (32) que tiene un extremo proximal cerrado y un extremo distal abierto, y que define las superficies de leva superior e inferior configuradas para encajarse en una proyección (56) de enganche respectiva de la mitad (14) del yunque. Como se describe a continuación, la palanca (24) de sujeción es accionable para girar con respecto al canal (16) del cartucho entre las posiciones abierta y cerrada para sujetar de forma liberable la mitad (14) del yunque contra la mitad (12) del cartucho y de este modo capturar las capas de tejido entre las mismas.

Como se muestra mejor en la figura 2, la unidad (34) de disparo de la mitad (12) del cartucho incluye un bloque deslizante (36) retenido de forma deslizante dentro de la parte proximal (18) de marco del canal (16) del cartucho, un accionador (38) (o “perilla de disparo”) acoplado de forma móvil con el bloque deslizante (36) y una viga de accionamiento alargada (no se muestra) que se extiende de forma distal desde el bloque deslizante (36) y está configurada para acoplarse con una corredera (100) (véase la figura 3) alojada dentro del cartucho (80) de grapas. El accionador (38) del presente ejemplo está configurado para girar alrededor del extremo proximal de la mitad (12) del cartucho para permitir el “disparo por ambos lados” de la grapadora (10). Específicamente, el accionador (38) puede colocarse a lo largo de cualquiera de los lados laterales de la mitad (12) del cartucho para realizar un desplazamiento

de disparo distal, de tal modo que la grapadora (10) pueda dispararse de modo conveniente en una variedad de orientaciones durante un procedimiento quirúrgico.

El bloque deslizante (36) está configurado para impulsarse de modo trasladable dentro de la parte proximal (18) de marco mediante un accionador (38) entre una posición inicial proximal, que se muestra en las figuras 2 y 5A, y una posición de disparo distal, que se muestra en la figura 5B. En la posición inicial proximal, el bloque deslizante (36) colinda con un poste (40) fijado en un extremo proximal del canal (16) del cartucho. Un extremo libre del poste (40) soporta un pasador (42) de pivote que se extiende lateralmente. Como se describe a continuación, el accionador (38) puede impulsarse de forma distal cuando las mitades (12, 14) de la grapadora están completamente acopladas entre sí y la palanca (24) de sujeción está cerrada. El avance distal del accionador (38) a lo largo de cada lado lateral de la grapadora (10) acciona el bloque deslizante (36) y la viga de accionamiento alargada de forma distal, que a su vez acciona la corredera (100) de forma distal a través del cartucho (80) de grapas. Como se describe a continuación, la traslación distal de la corredera (100) a través del cartucho (80) de grapas permite grapar y cortar simultáneamente el tejido sujetado entre las mitades (12, 14) de la grapadora.

Como se muestra mejor en las figuras 1 y 2, la mitad (14) del yunque de la grapadora quirúrgica lineal (10) incluye un canal (50) de yunque alargado que tiene una parte proximal (52) de marco y una parte distal (54) de la mordaza. El canal (50) de yunque incluye además una característica de enganche en forma de un par de proyecciones (56) que se extienden transversalmente desde una parte media del canal (50) de yunque en dirección hacia la mitad (12) del cartucho. Cada proyección (56) de enganche puede incluir una tapa giratoria circular configurada para quedar atrapada dentro de la ranura (32) de una mordaza (30) de palanca de sujeción respectiva cuando la mitad (14) del yunque se acopla con la mitad (12) del cartucho y la palanca (24) de sujeción gira desde la posición abierta a la posición cerrada, como se describe a continuación. Un par de ganchos (58) se extienden de forma proximal desde un extremo proximal de la parte (52) de marco y están configurados para capturar de modo liberable los extremos laterales opuestos del pasador (42) de pivote proximal de la mitad (12) del cartucho. La parte distal (54) de la mordaza soporta una superficie de yunque en forma de una placa (60) de yunque que tiene una pluralidad de bolsillos formadores de grapas (no se muestran) y, además, soporta un elemento distal (62) de espiga. En otras versiones de la grapadora (10), la superficie del yunque puede formarse integralmente o conectarse de otro modo rígidamente a la parte distal (54) de la mordaza del canal (50) de yunque.

La mitad (14) del yunque del presente ejemplo incluye además un mecanismo (64) de ajuste de la altura de la grapa montado en una parte media del canal (50) de yunque. El mecanismo (64) de ajuste de la altura de la grapa está acoplado de forma operativa a la placa (60) de yunque, por ejemplo, mediante una o más características de leva (no se muestran), e incluye un par de proyecciones (66) que el usuario puede encajar. El ajuste longitudinal de las proyecciones (66) entre una pluralidad de posiciones predeterminadas hace que la placa (60) de yunque se mueva transversalmente con respecto a la parte distal (54) de la mordaza del canal (50) de yunque. Esto permite ajustar la distancia de separación transversal entre la placa (60) de yunque y una cubierta (94) del cartucho (80) de grapas que define la altura de las grapas que se están formando. Se puede establecer una distancia de separación mayor y, por lo tanto, una altura de grapa mayor al grapar tejidos de mayor grosor. Por el contrario, se puede establecer una distancia de separación más pequeña y, por lo tanto, una altura de grapa más pequeña al grapar tejidos de menor grosor. Se apreciará que el mecanismo (64) de ajuste de la altura de la grapa puede omitirse en algunas versiones, en cuyo caso la superficie del yunque puede estar fija con respecto al canal (50) de yunque. Por ejemplo, la superficie del yunque puede formarse integralmente con la parte distal (54) de la mordaza o estar sujeta de otro modo de forma fija a la misma.

Como se muestra mejor en las figuras 1 y 2, la grapadora quirúrgica lineal (10) incluye además una pluralidad de envolturas (70, 72, 74) que cubren partes seleccionadas de la grapadora (10) y promueven un agarre y una manipulación eficaces de la grapadora (10) por parte de un operador durante su utilización. En el presente ejemplo, la mitad (12) del cartucho incluye una primera envoltura (70) que cubre un lado orientado hacia fuera de la parte (18) del marco proximal del canal (16) del cartucho. La mitad (12) del cartucho incluye además una segunda envoltura (72) que cubre un lado orientado hacia el exterior de la palanca (24) de sujeción y está configurada para girar con la palanca (24) de sujeción en relación con el canal (16) del cartucho y la primera envoltura (70). La mitad (14) del yunque incluye una tercera envoltura (74) que cubre un lado orientado hacia el exterior de la parte (52) de marco proximal del canal (50) de yunque, que incluye los ganchos proximales (58). Cada envoltura (70, 72, 74) puede acoplarse con sus respectivos componentes de la grapadora (10) mediante cualquier medio adecuado evidente para los expertos en la técnica. Adicionalmente, cada envoltura (70, 72, 74) puede estar formada por uno o más materiales y estar provista de una textura adecuada para promover el agarre eficaz de la envoltura (70, 72, 74) por parte de un operador para permitir la utilización segura y eficiente de la grapadora (10) durante un procedimiento quirúrgico.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, el cartucho (80) de grapas del presente ejemplo es una unidad que comprende un cuerpo (82) del cartucho, una bandeja (84) que cubre un lado inferior abierto del cuerpo (82) del cartucho y una pluralidad de impulsores (86) de grapas alojados dentro del cuerpo (82) del cartucho y estando cada uno configurado para impulsar una grapa (88) respectiva. El cuerpo (82) del cartucho incluye un extremo proximal que tiene características (90) de acoplamiento configuradas para encajarse de forma liberable a las características de acoplamiento correspondientes (no se muestran) de la parte distal (20) de la mordaza del canal (16) del cartucho, y un extremo distal que define una punta cónica (92). Un lado superior del cuerpo (82) del cartucho define una cubierta

(94) generalmente plana a través de la cual se abren una ranura longitudinal (96) y una pluralidad de cavidades (98) de grapa. Cada cavidad (98) de grapas aloja un impulsor (86) de grapas respectivo y una grapa (88). Como se muestra en la figura 3, el interior del cuerpo (82) del cartucho aloja de forma deslizante una corredera (100) que comprende un cuerpo (102) de corredera y un elemento (104) de cuchilla. Los lados laterales del cuerpo (102) de corredera soportan una pluralidad de rampas (106) de leva que se estrechan de forma distal. Un extremo proximal del cuerpo (102) de corredera incluye una lengüeta (108) que se extiende hacia abajo configurada para encajarse de forma segura a un extremo distal de la viga de accionamiento alargada (no se muestra) de la unidad (34) de disparo cuando el cartucho (80) de grapas está montado en la mitad (12) del cartucho de la grapadora (10). El elemento (104) de cuchilla se extiende hacia arriba desde un lado superior del cuerpo (102) de corredera y presenta un borde (110) cortante orientado de forma distal configurado para cortar tejido.

La corredera (100) está configurada para trasladarse de forma distal a través del cuerpo (82) del cartucho en respuesta al accionamiento distal de la unidad (34) de disparo, de tal modo que el elemento (104) de cuchilla se traslada de forma distal a través de la ranura longitudinal (96) para cortar el tejido atrapado entre las mitades (12, 14) de la grapadora. De modo simultáneo, las rampas (106) de leva se desplazan de forma distal a través de las respectivas ranuras interiores (no se muestran) del cuerpo (82) del cartucho para impulsar los impulsores (86) de grapas y grapas (88) hacia arriba a través de las cavidades (98) de grapas, de modo que los extremos libres de las grapas (88) atraviesen el tejido sujetado y se deformen contra los bolsillos formadores de grapas de la placa (60) de yunque. De este modo, el accionamiento distal de la unidad (34) de disparo permite cortar y grapar simultáneamente el tejido atrapado entre las partes efectoras del extremo distal de las mitades (12, 14) de la grapadora.

La grapadora quirúrgica lineal (10) y el cartucho (80) de grapas pueden configurarse además y ser accionables según una o más enseñanzas de la patente US-7.905.381; la patente US-7.954.686; la patente US-8.348.129; y/o la solicitud de patente US-8.789.740.

B. Utilización ilustrativa de la grapadora quirúrgica lineal

Las figuras 4A-4C muestran un acoplamiento ilustrativo de mitades (12, 14) de la grapadora durante un procedimiento quirúrgico. Como se muestra en la figura 4A, el extremo proximal de la mitad (14) del yunque está alineado con el extremo proximal de la mitad (12) del cartucho de tal modo que el pasador (42) de pivote proximal de la mitad (12) del cartucho se recibe por los ganchos proximales (58) de la mitad (14) del yunque. Con la palanca (24) de sujeción en la posición abierta, la mitad (14) del yunque gira a continuación hacia la mitad (12) del cartucho, alrededor del pasador (42) de pivote proximal, para dirigir las proyecciones de enganche de la mitad (14) del yunque hacia las ranuras (32) de las mordazas (30) de la palanca de sujeción. Una vez que las mordazas (30) de la palanca de sujeción reciben las proyecciones (56) de enganche, la palanca (24) de sujeción gira hacia la posición parcialmente cerrada que se muestra en la figura 4B. En esta posición parcialmente cerrada de la palanca (24) de sujeción, la mitad (14) del yunque se sujeta parcialmente con la mitad (12) del cartucho, de tal modo que la grapadora (10) ahora puede sujetarse con una sola mano sin que las mitades (12, 14) se separen indeseablemente una de la otra. Además, en este estado, las partes distales de las mitades (12, 14) de la grapadora permanecen separadas entre sí para permitir la colocación del tejido entre las partes distales. Se apreciará que el tejido puede colocarse entre las partes distales de las mitades (12, 14) de la grapadora antes o después de lograr este estado parcialmente sujeto.

Como se muestra en la figura 4C, la palanca (24) de sujeción gira a continuación aún más hacia su posición completamente cerrada, de tal modo que las superficies de leva de las mordazas (30) de la palanca de sujeción arrastran las proyecciones de enganche de la mitad (14) del yunque de forma proximal contra los extremos proximales cerrados de las ranuras (32) de las mordazas (30) de la palanca de sujeción, sujetando de este modo por completo las mitades (12, 14) de la grapadora junto con el tejido colocado de modo seguro entre las mismas. Una vez que las mitades (12, 14) de la grapadora (10) estén completamente sujetas, el accionador (38) puede manipularse para disparar el cartucho (80) de grapas. En particular, como se muestra en las figuras 5A y 5B, el accionador (38) gira alrededor del extremo proximal de la grapadora (10) para cubrir uno de los lados laterales de la grapadora (10). El accionador (38) se acciona a continuación de forma distal para accionar la unidad (34) de disparo del modo descrito anteriormente y, por lo tanto, cortar y grapar simultáneamente el tejido sujetado. Tras completar un desplazamiento de disparo distal, el accionador (38) puede volver a su posición inicial proximal mostrada en la figura 2, y luego puede abrirse la palanca (24) de sujeción para separar las mitades (12, 14) de la grapadora entre sí y liberar el tejido grapado y cortado.

II. Grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que tiene una unidad de retención proximal

Como se describió anteriormente en relación con las figuras 4A-4C, la palanca (24) de sujeción debe accionarse desde su posición completamente abierta hasta al menos una posición parcialmente cerrada en la que las mordazas (30) de palanca capturan inicialmente las proyecciones (56) de enganche de la mitad (14) de yunque para evitar la separación de la mitad (14) de yunque de la mitad (12) del cartucho. Sin embargo, este proceso de acoplamiento inicial requiere la utilización de ambas manos por parte del operador, lo que evita que el operador pueda montar el tejido en la grapadora (10) cuando la palanca (24) de sujeción está completamente abierta. Debido a que generalmente es más fácil montar el tejido en las mitades (12, 14) de la grapadora mientras la palanca (24) de sujeción está completamente

abierta, permitiendo de este modo que las partes distales de las mitades (12, 14) de la grapadora estén más separadas entre sí, el operador suele solicitar la ayuda de un asistente en un enfoque de unidad a “4 manos”.

En muchos casos, puede ser deseable que un operador pueda montar el tejido en las mitades separadas de una grapadora quirúrgica lineal con la palanca de sujeción en una posición completamente abierta y sin la ayuda de un asistente, de tal modo que el operador pueda utilizar una primera mano para sujetar la grapadora y una segunda mano para colocar el tejido en relación con la grapadora. La grapadora (200) ilustrativa descrita a continuación incluye características que permiten que los extremos proximales de la primera y la segunda mitades de la grapadora permanezcan acoplados entre sí mientras la palanca de sujeción está en una posición completamente abierta. Esta configuración permite al operador manipular adecuadamente la grapadora (200) con una primera mano, mientras deja la otra mano libre para manipular el tejido en relación con la grapadora (200).

A. Descripción general de la grapadora quirúrgica lineal

Las figuras 6 y 7 muestran otra grapadora quirúrgica lineal (200) ilustrativa (o “cortadora lineal”) que es generalmente similar a la grapadora quirúrgica lineal (10) descrita anteriormente, excepto que se describe de otro modo a continuación. La grapadora quirúrgica lineal (200) incluye una mitad (202) del cartucho (o “mitad de recarga”) y una mitad (204) del yunque configuradas para acoplarse de forma liberable y sujetar el tejido entre las mismas para cortar y grapar simultáneamente el tejido sujeto.

La mitad (202) del cartucho incluye un canal (206) del cartucho alargado que tiene una parte proximal (208) de marco y una parte distal (210) de la mordaza. La parte proximal (208) de marco retiene de forma deslizable una unidad (350) de disparo e incluye un par de bridas (212) laterales verticales opuestas lateralmente. Cada brida lateral (212) incluye una ranura vertical (214) dispuesta en un extremo distal de la misma, y una muesca cónica (216) dispuesta en un extremo proximal de la misma. Una nervadura (218) de refuerzo que se proyecta hacia fuera se extiende longitudinalmente entre la ranura distal (214) y la muesca proximal (216) de cada brida lateral (212) y está configurada para proporcionar a la brida lateral (212) una rigidez mejorada. Un segmento (220) superior ensanchado hacia fuera define un borde superior de una parte proximal de cada brida lateral (212) y está configurado para facilitar la recepción de la mitad (204) del yunque por la mitad (202) del cartucho, como se describe con mayor detalle a continuación. Cada brida lateral (212) incluye además una ranura (222) de disparo alargada que se extiende longitudinalmente entre la muesca proximal (216) y la ranura distal (214) a lo largo de un lado inferior de la brida lateral (212). Las ranuras (222) de disparo alargadas están configuradas para guiar la unidad (350) de disparo entre las posiciones proximal y distal. La unidad (350) de disparo se describe con mayor detalle a continuación en relación con las figuras 16-21.

La parte distal (210) de la mordaza del canal (206) del cartucho está configurada para recibir un cartucho (230) de grapas (o “recarga”), que puede ser similar al cartucho (80) de grapas descrito anteriormente, excepto que se describe de otro modo a continuación. El cartucho (230) de grapas incluye un cuerpo (232) del cartucho que aloja una pluralidad de impulsores de grapas y grapas (no se muestran) similares a los impulsores (86) de grapas y grapas (88). El cuerpo (232) del cartucho incluye además una ranura longitudinal (234) configurada para recibir de forma deslizable un elemento (366) de cuchilla (véase la figura 16) de la unidad (350) de disparo, y un par de ranuras interiores (no se muestran) configuradas para recibir de forma deslizable un par de rampas (360) de leva (véase la figura 16) de la unidad (350) de disparo. En otras versiones, el cartucho (230) de grapas y la unidad (350) de disparo pueden configurarse alternativamente de tal modo que el elemento (366) de cuchilla y las rampas (360) de leva queden alojados dentro del cuerpo (232) del cartucho, de modo similar al cartucho (80) de grapas. El cartucho (230) de grapas de la presente versión incluye además un par de patas (236) de acoplamiento proximales configuradas para dirigirse a través de una abertura (no se muestra) en una pared inferior del canal (206) del cartucho y acoplarse de forma liberable a un pasador (242) de pivote de la palanca de sujeción con un acoplamiento de ajuste a presión.

La mitad (202) del cartucho incluye además una palanca (240) de sujeción acoplada de modo giratorio al canal (206) del cartucho con un pasador (242) de pivote de la palanca de sujeción, que está dispuesto en alineación aproximada con las ranuras distales (214) de las bridas laterales (212) del canal de cartucho. La palanca (240) de sujeción incluye un brazo (244) de palanca alargado que tiene un extremo (246) proximal libre y un extremo distal que se acopla de forma pivotante a una parte inferior del canal (206) del cartucho con un pasador (242) de pivote. Un par de mordazas opuestas (248) se extienden de forma distal desde el extremo distal del brazo (244) de palanca a lo largo de las bridas (212) laterales del canal de cartucho. Cada mordaza (248) incluye una ranura curva (250) que tiene un extremo proximal cerrado y un extremo distal abierto configurados para recibir una proyección de enganche de la mitad (204) del yunque, como se describe a continuación.

La palanca (240) de sujeción es accionable para girar con respecto al canal (206) del cartucho entre una posición abierta en donde el extremo proximal (246) del brazo (244) de palanca está separado de la parte (208) del marco del canal de cartucho, y una posición cerrada en la que el extremo proximal (246) se enfrenta a la parte (208) del marco del canal de cartucho. El accionamiento de la palanca (240) de sujeción desde la posición abierta a la posición cerrada sirve para sujetar la mitad (204) del yunque contra la mitad (202) del cartucho. En particular, la curvatura de cada ranura (250) de la mordaza define las respectivas superficies de leva superior e inferior configuradas para encajar y arrastrar la proyección de enganche respectiva de la mitad (204) del yunque hacia el canal (206) del cartucho cuando la palanca (240) de sujeción se cierra de forma giratoria, como se describe a continuación.

La mitad (202) del cartucho del presente ejemplo incluye además un elemento elástico mostrado en forma de un muelle plano (252) que desvía el brazo (244) de palanca hacia la posición abierta. En consecuencia, el muelle plano (252) promueve el desacoplamiento de las mordazas (248) de palanca de la mitad (204) del yunque tras el avance inicial de la palanca (240) de sujeción desde la posición cerrada hacia la posición abierta. La mitad (202) del cartucho incluye además un elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción dispuesto en el extremo proximal (246) del brazo (244) de palanca. Como se describe con mayor detalle a continuación, el elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción se desvía de forma flexible para encajar en un extremo proximal del canal (206) del cartucho y de este modo retener de forma liberable la palanca (240) de sujeción en la posición cerrada, por ejemplo, mientras se dispara la grapadora (200).

La mitad (204) del yunque de la grapadora quirúrgica lineal (200) incluye un canal (260) de yunque alargado que tiene una parte proximal (262) de marco y una parte distal (264) de la mordaza. La parte proximal (262) de marco incluye un par de bridas (266) laterales verticales opuestas lateralmente que están configuradas para recibirse entre las bridas (212) laterales del canal de cartucho cuando la mitad (204) del yunque se acopla con la mitad (202) del cartucho. Una proyección de enganche distal en forma de pasador distal (268) se extiende lateralmente a través de los extremos distales de las bridas (266) laterales del canal de yunque, y una proyección de pivote proximal en forma de pasador proximal (270) se extiende lateralmente a través de los extremos proximales de las bridas (266) laterales del canal de yunque. Los pasadores (268, 270) de yunque están configurados para facilitar el acoplamiento de la mitad (204) del yunque con la mitad (202) del cartucho, como se describe a continuación.

La parte distal (264) de la mordaza de la mitad (204) del yunque soporta una superficie (272) de yunque que tiene una pluralidad de bolsillos formadores de grapas (no se muestran) configurados para deformar las patas de las grapas expulsadas por el cartucho (230) de grapas cuando se dispara la grapadora (200). En algunas versiones, la superficie (272) de yunque puede formarse de modo integral o conectarse de otro modo de forma rígida a la parte distal (264) de la mordaza, por ejemplo, como se describe a continuación en relación con las figuras 37A-39. En otras versiones, la superficie (272) de yunque puede ajustarse con respecto a la parte distal (264) de la mordaza de un modo similar a la placa (60) de yunque de la grapadora (10) descrita anteriormente. La parte distal (264) de la mordaza de la mitad (204) del yunque soporta adicionalmente un elemento distal (274) de espiga cónico.

De modo similar a la grapadora quirúrgica lineal (10), la grapadora quirúrgica lineal (200) incluye una pluralidad de envolturas (256, 276) que cubren partes seleccionadas de la grapadora (200) y promueven el agarre y la manipulación eficaces de la grapadora (200) por parte de un operador durante su utilización. En particular, una envoltura (256) de palanca de sujeción se fija y cubre un lado orientado hacia fuera de la palanca (240) de sujeción, de tal modo que la envoltura (256) de palanca de sujeción está configurada para que gire con la palanca (240) de sujeción en relación con el canal (206) del cartucho. Adicionalmente, una envoltura (276) de yunque se fija y cubre un lado orientado hacia fuera del canal (260) de yunque. En algunas versiones, la envoltura (276) de yunque se puede acoplar con el canal (260) de yunque según las enseñanzas de la solicitud de patente de patente US-2020/0046353 A1, titulada "Clamping Assembly for Linear Surgical Stapler". Se apreciará que, en otras versiones, las envolturas (256, 276) pueden acoplarse a la palanca (240) de sujeción y al canal (260) de yunque de una variedad de otros modos fácilmente evidentes para los expertos en la técnica.

Durante el montaje de las mitades (202, 204) de la grapadora, el pasador proximal (270) de la mitad (204) del yunque se dirige hacia las muescas (216) cónicas proximales del canal (206) del cartucho. Mientras tanto, la palanca (240) de la mordaza se mantiene en la posición abierta por el elemento elástico (252), de tal modo que los extremos distales abiertos de las ranuras curvas (250) de la mordaza se alinean con los extremos superiores abiertos de las ranuras (214) distales del canal de cartucho. La mitad (204) del yunque gira a continuación alrededor del pasador proximal (270) para dirigir el pasador distal (268) de la mitad (204) del yunque hacia las ranuras (214) distales verticales del canal (206) del cartucho y las ranuras (250) de la mordaza curvas de la palanca (240) de sujeción. La palanca (240) de sujeción se gira a continuación desde la posición abierta a la posición cerrada, lo que hace que las superficies de leva superior e inferior de las ranuras curvas (250) de la mordaza encajen y arrastren el pasador distal (268) hacia los extremos proximales cerrados de las ranuras curvas (250) de la mordaza. Esta acción arrastra la parte distal (264) de la mordaza del canal (260) de yunque hacia la parte distal (210) de la mordaza del canal (206) del cartucho, sujetando de este modo cualquier tejido colocado entre la superficie (272) de yunque y el cartucho (230) de grapas. Cuando la palanca (240) de sujeción alcanza la posición completamente cerrada, el elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción se acopla al extremo proximal del canal (206) del cartucho para mantener la palanca (240) de sujeción en la posición cerrada. La grapadora (200) puede a continuación dispararse accionando la unidad (350) de disparo de forma distal similar a la unidad (34) de disparo. Tras el disparo, la unidad (350) de disparo vuelve a su posición inicial proximal y el elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción se desacopla del canal (206) del cartucho para permitir la abertura de la palanca (240) de sujeción y la posterior separación de las mitades (202, 204) de la grapadora.

B. Unidad de retención proximal de la grapadora quirúrgica lineal

Las figuras 8-11 muestran detalles de una unidad (300) de retención ilustrativa dispuesta en un extremo proximal de la grapadora quirúrgica lineal (200) y que está configurada para retener de forma liberable partes de la mitad (204) del yunque y la unidad (350) de disparo, como se describe a continuación. La unidad (300) de retención del presente

ejemplo incluye un elemento (302) de enganche de yunque y un elemento (304) de retén, ambos acoplados de forma giratoria con un extremo proximal del canal (206) del cartucho mediante un pasador (306) que se extiende de forma lateral, dispuesto de forma proximal a las ranuras (222) de disparo.

Como se muestra mejor en las figuras 10 y 11, el elemento (302) de enganche de yunque incluye un cuerpo central (308), un dedo (310) de enganche que se extiende hacia arriba desde un lado superior del cuerpo central (308), un botón (312) de liberación que se extiende hacia abajo desde un cuerpo (308) central lateral inferior y una lengüeta (314) de tope dispuesta en un lado lateral orientado hacia fuera del cuerpo central (308) opuesto al elemento (304) de retén. Un extremo superior del dedo (310) de enganche se estrecha de forma distal y define una rampa (316) de leva superior configurada para encajar en el pasador proximal (270) de la mitad (204) del yunque del modo que se describe a continuación. El elemento (302) de enganche de yunque incluye además una característica (318) recortada central conformada para recibir una parte del elemento (304) de retén, como se describe a continuación, y una abertura (320) que se extiende lateralmente a través del cuerpo central (308).

El elemento (304) de retén incluye un cuerpo (322) central generalmente cilíndrico, un dedo distal (324) que se extiende de forma distal desde un lado distal del cuerpo central (322), un elemento (326) de gancho que se extiende de forma proximal desde un lado proximal del cuerpo central (322) y una lengüeta (328) de tope dispuesta en un lado lateral orientado hacia fuera del cuerpo central (322) opuesto al elemento (302) de enganche de yunque. Como se muestra en la figura 11, un lado lateral del elemento (304) de retén que se enfrenta al elemento (302) de enganche de yunque incluye un rebaje anular (330) y un vástago (332) que se extiende lateralmente desde el rebaje anular (330) en dirección hacia el elemento (302) de enganche de yunque. El dedo distal (324) del elemento (304) de retén incluye una característica (334) de corte superior proximal que define una rampa de leva proximal del dedo distal (324), y un extremo distal inclinado que define una rampa de leva distal del dedo distal (324). Estas rampas de leva proximales y distales del dedo distal (324) están configuradas para interactuar con la unidad (350) de disparo como se describe con mayor detalle a continuación.

El elemento (302) de enganche del yunque y el elemento (304) de retén están configurados para unirse entre sí de tal modo que sus lados laterales orientados hacia dentro se enfrenten entre sí a lo largo de un plano que se extiende generalmente paralelo al eje longitudinal de la grapadora (200) quirúrgica lineal. El cuerpo central (322) del elemento (304) de retén se recibe dentro de la característica (318) de recorte central del elemento (302) de enganche del yunque, de tal modo que el dedo (310) de enganche y el botón (312) de liberación del elemento (302) de enganche del yunque se superponen lateralmente al cuerpo central (322) del elemento (304) de retén. Adicionalmente, el vástago lateral (332) del elemento (304) de retén se recibe a través de la abertura lateral (320) del elemento (302) de retén del yunque, de tal modo que el elemento (302) de enganche del yunque puede girar alrededor del vástago (332). El pasador (306) se recibe a continuación a través de un orificio central del vástago lateral (332) y se fija en sus extremos laterales a las bridas (212) laterales del canal de cartucho, como se muestra en las figuras 8 y 9. En consecuencia, el elemento (302) de enganche del yunque y el elemento (304) de retén están dispuestos coaxialmente alrededor de un eje lateral definido por el pasador (306) y el vástago (332). Como se describe a continuación, el elemento (302) de enganche del yunque y el elemento (304) de retén están configurados para girar de forma independiente y uno con respecto al otro alrededor del eje compartido.

La unidad (300) de retención incluye además un elemento elástico que se muestra en forma de un muelle (340) de torsión colocado entre el elemento (302) de enganche del yunque y el elemento (304) de retén. Un primer lado lateral del muelle (340) de torsión y una primera pata (342) de muelle correspondiente se capturan dentro de un rebaje (321) de forma complementaria formado en el cuerpo central (308) del elemento (302) de enganche del yunque. Un segundo lado lateral del muelle (340) de torsión se recibe dentro del rebaje anular (330) del elemento (304) de retén de tal modo que una segunda pata (344) de muelle correspondiente queda atrapada dentro de una ranura (336) que se extiende radialmente formada en el cuerpo central (322) del elemento (304) de retén. El muelle (340) de torsión está configurado para desviar de forma flexible el elemento (302) de enganche del yunque y el elemento de retén en direcciones giratorias opuestas alrededor del eje lateral definido por el pasador (306). En particular, en las vistas ilustradas en las figuras 9 y 12A-12C, el muelle (340) de torsión está configurado para desviar el elemento (302) de enganche del yunque en dirección levógira alrededor del pasador (306), de tal modo que el dedo (310) de enganche se desvía de forma distal. Adicionalmente, el muelle (340) de torsión está configurado para desviar el elemento (304) de retén en dirección dextrógira, de tal modo que el dedo distal (324) se desvía hacia arriba y el elemento (326) de gancho proximal se desvía hacia abajo.

Como se muestra en la figura 9, la lengüeta (314) de tope del elemento (302) de enganche del yunque está configurado para colindar con la superficie superior de una primera muesca (224) de tope adyacente formada en el extremo distal de una primera brida lateral (212) correspondiente del canal (206) del cartucho. Adicionalmente, la lengüeta (328) de tope del elemento (304) de retén está configurada para colindar con la superficie inferior de una segunda muesca (226) de tope adyacente formada en el extremo distal de una segunda brida lateral (212) correspondiente del canal (206) del cartucho. La lengüeta (314) de tope del elemento de enganche del yunque y su respectiva muesca (224) de tope del canal están configurados para interactuar de tal modo que el elemento (302) de enganche del yunque se desvía hacia una orientación giratoria en donde el dedo (310) de enganche se extiende generalmente de forma vertical. Adicionalmente, la lengüeta (328) de tope del elemento de retén y su respectiva muesca (226) de tope del canal están

configurados para interactuar de tal modo que el elemento (304) de retén se desvía hacia una orientación giratoria en la que el dedo distal (324) y el elemento (326) de gancho proximal se extienden generalmente de forma horizontal.

Las figuras 12A-12C muestran el elemento (302) de enganche del yunque con el pasador proximal (270) de la mitad (204) del yunque para proporcionar un acoplamiento liberable del extremo proximal de la mitad (204) del yunque con el extremo proximal de la mitad (202) del cartucho. La figura 12A muestra la mitad (202) del cartucho y la mitad (204) del yunque en un estado preensamblado en el que la mitad (204) del yunque está separada de la mitad (202) del cartucho, la palanca (240) de sujeción (no se ilustra) está en una posición completamente abierta y la unidad (350) de disparo se mantiene en una posición inicial proximal mediante el dedo distal (324) del elemento (304) de retén, como se describe con mayor detalle a continuación. Como se muestra en las figuras 12A y 12B, el extremo proximal de la mitad (204) del yunque se alinea y se lleva hacia el extremo proximal de la mitad (202) del cartucho, de tal modo que el pasador proximal (270) se dirige a las muescas (216) cónicas proximales del canal (206) del cartucho y entra en contacto con la rampa (316) de leva superior del elemento (302) de enganche del yunque. Este acoplamiento obliga al elemento (302) de enganche del yunque a girar en dirección dextrógira, de tal modo que el dedo (310) de enganche se mueva de forma proximal, lo que permite que el pasador proximal (270) se deslice sobre la espiga distal cónica del dedo (310) de enganche. Como se muestra en la figura 12C, el elemento (302) de enganche del yunque se ajusta a continuación hacia atrás en dirección levógira, de tal modo que el dedo (310) de enganche se engancha y captura el pasador proximal (270), acoplando de este modo el extremo proximal de la mitad (204) del yunque con el extremo proximal de la mitad (202) del cartucho. Debido a que el elemento (302) de enganche del yunque puede girar de forma independiente del elemento (304) de retén, el elemento (304) de retén permanece fijo de forma giratoria a lo largo de las etapas de acoplamiento mostradas en las figuras 12A-12C.

Como se muestra en las figuras 13A y 13B, el botón (312) de liberación del elemento (302) de enganche del yunque está expuesto y accesible para un operario solo cuando la palanca (240) de sujeción está en la posición abierta. Como se muestra en la figura 13A, el botón (312) de liberación se extiende a través de una abertura formada en una pared inferior (228) del canal (206) del cartucho. Como se muestra en la figura 13B, la palanca (240) de sujeción en la posición cerrada oculta y bloquea el acceso al botón (312) de liberación, evitando de este modo el accionamiento involuntario del botón (312) de liberación y la consiguiente separación de los extremos proximales de las mitades (202, 204) de la grapadora durante o inmediatamente antes de un desplazamiento de disparo. Como se muestra en las figuras 14A y 14B, la separación de los extremos proximales de las mitades (202, 204) de la grapadora se logra abriendo la palanca (240) de sujeción y accionando el botón (312) de liberación de forma distal. Como se muestra en la figura 14B, esto hace que el elemento (302) de enganche del yunque gire en dirección dextrógira, desplazando de este modo el dedo (310) de enganche en dirección proximal para liberar el pasador proximal (270) de la mitad (204) del yunque, de modo que la mitad (204) del yunque pueda separarse de la mitad (202) del cartucho.

Como se muestra en las figuras 15A-15E, un bloque deslizante (352) de la unidad (350) de disparo está configurado para encajar de forma liberable en el elemento (304) de retén de la unidad (300) de retención para proporcionar al operador una indicación táctil de cuándo la unidad (350) de disparo está en una unidad inicial proximal, como se describe a continuación. Haciendo referencia brevemente a la figura 18, el bloque deslizante (352) incluye un cuerpo (370) de bloque que se aloja de forma deslizante entre las bridas laterales (212) del canal (206) del cartucho, y un dedo (372) que se extiende de forma proximal desde un extremo proximal del cuerpo (370) de bloque. El dedo (372) de bloque tiene un extremo proximal redondeado que define una rampa de leva proximal del dedo (372) en bloque y una característica (374) de corte que define una rampa de leva distal del dedo (372) de bloque.

La figura 15A muestra la unidad (350) de disparo en una posición inicial proximal en la que el bloque deslizante (352) está dispuesto de forma proximal dentro del canal (206) del cartucho. En esta posición proximal, el dedo (372) de bloque se engancha y se entrelaza con el dedo (324) de retén, de tal modo que la rampa (324) de leva proximal del dedo de retén entra en contacto con la rampa de leva distal del dedo (372) de bloque. Esta interacción entre el dedo (372) de bloque y el dedo (324) de retén empuja ligeramente al elemento (304) de retén en dirección levógira (en la vista de la figura 15A), contra la desviación del muelle (340) de torsión, de tal modo que la lengüeta (328) de tope de retén queda ligeramente separada de la superficie inferior de la muesca (226) de tope de canal del cartucho respectivo. En respuesta, el muelle (340) de torsión empuja el elemento (304) de retén en dirección dextrógira, de modo que el dedo (324) de retén ejerce una fuerza dirigida hacia arriba sobre el dedo (372) de bloque. Este ejercicio de fuerzas proporciona un acoplamiento de retén que retiene de forma liberable la unidad (350) de disparo, mediante un bloque deslizante (352), en la posición inicial proximal.

Como se muestra en la figura 15B, cuando la unidad (350) de disparo es accionada de forma distal por un operario que realiza un desplazamiento de disparo, el dedo (372) de bloque impulsa el dedo (324) de retén hacia abajo, de tal modo que el elemento (304) de retén gira en dirección levógira. Como se muestra en la figura 15C, a medida que la unidad (350) de disparo avanza más distalmente, el dedo (372) de bloque desacopla el dedo (324) de retén y la desviación del muelle (340) de torsión hace girar el elemento (304) de retén en dirección dextrógira, de modo que la lengüeta (328) de tope del retén colinda con la superficie inferior de la muesca (226) de tope del canal del cartucho respectivo. Cuando el elemento (304) de retén adopta esta posición giratoria, el elemento (326) de gancho proximal del elemento (304) de retén se engancha sobre una espiga superior (255) del elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción, evitando de este modo que el elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción se accione para liberar la palanca (240) de sujeción del canal (206) del cartucho. En consecuencia, el elemento (326) de gancho

funciona como una característica de bloqueo de seguridad que evita que la palanca (240) de sujeción se abra, a menos que la unidad (350) de disparo esté en la posición inicial proximal. De forma ventajosa, esta característica garantiza que las mitades (202, 204) de la grapadora no puedan separarse entre sí mientras un elemento (366) de cuchilla (véase la figura 16) de la grapadora (200) queda expuesto a través de una cubierta superior del cartucho (230) de grapas durante un desplazamiento de disparo.

Como se muestra en las figuras 15D y 15E, después de que se haya disparado la grapadora (200), la unidad (350) de disparo vuelve a su posición inicial proximal dentro del canal (206) del cartucho. A medida que la unidad (350) de disparo avanza de forma proximal, la rampa de leva proximal del dedo (372) de bloque se encaja en la rampa de leva distal del dedo (324) de retén, impulsando de este modo el dedo (324) de retén hacia abajo y haciendo girar el elemento (304) de retén en dirección levógira contra la desviación del muelle (340) de torsión. Cuando la unidad (350) de disparo alcanza la posición inicial proximal mostrada en la figura 15E, el dedo (372) de bloque se asienta dentro de la característica (334) de corte superior del dedo (324) de retén y el dedo (372) de bloque sostiene el elemento (304) de retén en una posición ligeramente en dirección levógira, de tal modo que el elemento (326) de gancho proximal ya no obstruye la espiga superior (255) del elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción. En consecuencia, el elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción puede accionarse para desacoplar el canal (206) del cartucho y permitir la abertura de la palanca (240) de sujeción para separar las mitades (202, 204) de la grapadora. Se apreciará que la interacción de retén entre el elemento (304) de retén y el bloque deslizante (352), como se describió anteriormente, proporciona al operador una indicación táctil de cuándo la unidad (350) de disparo se separa y vuelve a su posición inicial proximal, indicando de este modo al operador cuándo es seguro abrir la palanca (240) de sujeción y separar las mitades (202, 204) de la grapadora.

C. Unidad de disparo de la grapadora quirúrgica lineal

Las figuras 16-21 muestran detalles adicionales de la unidad (350) de disparo de la grapadora quirúrgica lineal (200). Como se muestra mejor en la figura 16, la unidad (350) de disparo del presente ejemplo incluye un bloque deslizante (352), un par de accionadores (354, 356) (o “perillas de disparo”) acoplados de forma giratoria al bloque deslizante (352), y una pluralidad de vigas alargadas (358, 360) que se extienden de forma distal desde el bloque deslizante (352). Un par de vigas laterales (358) están acopladas en sus extremos proximales a un extremo distal del bloque deslizante (352) y terminan de forma distal en un par de rampas (360) de leva. Las rampas (360) de leva están configuradas para accionar los accionadores de grapas (no se muestran) alojados dentro del cartucho (230) de grapas para disparar grapas (no se muestran) desde el cartucho (230), de un modo similar a las rampas (106) de leva de la corredera (100) descritas anteriormente. Una viga central (362) se acopla con las vigas laterales (358) a través de un elemento (364) de puente separado de forma distal del bloque deslizante (352). La viga central (362) termina de forma distal en un elemento (366) de cuchilla angulado que tiene un borde cortante distal (368) configurado para cortar el tejido sujetado entre las partes distales de las mitades (202, 204) de la grapadora. La unidad (350) de disparo es accionable de forma distal a través del canal (206) del cartucho para cortar y grapar simultáneamente el tejido sujetado entre las mitades (202, 204) de la grapadora, en respuesta a que un operador empuje de forma distal uno de los accionadores (354, 356) expuestos, como se describe a continuación.

Como se muestra mejor en las figuras 17-19, los accionadores (354, 356) están acoplados de forma giratoria al cuerpo (370) del bloque deslizante con un pasador (376) de pivote, de tal modo que cada accionador (354, 356) se extiende hacia fuera desde un lado lateral respectivo del cuerpo (370) de bloque y está configurado para girar a través de una abertura lateral (378) formada en el cuerpo (370) de bloque. Cada accionador (354, 356) incluye un cuerpo (380) de accionador y una paleta (382) que se extiende transversalmente desde un extremo exterior del cuerpo (380) de accionador, de tal modo que los cuerpos (380) de accionador son generalmente horizontales y las paletas (382) son generalmente verticales en las orientaciones ilustradas en las mismas. Como se muestra en la figura 19, cada cuerpo (380) de accionador incluye una característica (384) de cuña en su extremo interior que está configurada para moverse a través de la abertura lateral (378) del cuerpo (370) de bloque. Las características (384) de cuña están configuradas para colindar entre sí, de tal modo que cada accionador (354, 356) está configurado automáticamente para retraerse de forma giratoria con respecto al bloque deslizante (352) cuando un operador expone de forma giratoria el accionador opuesto (354, 356), como se describe con mayor detalle a continuación en relación con las figuras 20A y 20B.

Como se ve mejor en las figuras 17 y 19, cada cuerpo (380) de accionador incluye además una proyección (386) de retén y una lengüeta (388) de tope que se proyecta hacia abajo desde una superficie inferior del cuerpo (380) de accionador. Cada proyección (386) de retén está configurado para encajar de forma deslizante a una ranura (375) de retén respectiva formada en la parte proximal de un lado lateral respectivo del cuerpo (370) de bloque deslizante. Cada lengüeta (388) de tope está configurada para recibirse dentro de un rebaje (379) formado en la parte distal de un lado lateral respectivo del cuerpo (370) de bloque deslizante. A medida que cada accionador (354, 356) gira entre una posición giratoria retraída y una posición giratoria expuesta, su proyección (386) de retén se desliza de forma longitudinal dentro de la ranura (375) de retén respectiva. Adicionalmente, cuando un accionador (354, 356) gira desde su posición giratoria expuesta a su posición giratoria retraída, su lengüeta (388) de tope se recibe y apoya dentro de la pared lateral interior del rebaje (379) respectivo.

Los accionadores (354, 356) de la grapadora quirúrgica lineal (200) están configurados para permitir el disparo por ambos lados de la grapadora (200), de tal modo que la grapadora (200) pueda dispararse accionando un accionador

(354, 356) de forma distal a lo largo de cada lado lateral de la grapadora (200). Los accionadores (354, 356) están configurados además de tal modo que al menos un accionador (354, 356) permanece retraído en todo momento para evitar que un accionador (354, 356) no utilizado interfiera con la capacidad del operador de agarrar de forma segura la grapadora (200) con una mano de apoyo mientras dispara la grapadora (200) con una mano de disparo. Como se describe a continuación, cada accionador (354, 356) de la presente versión puede girar con respecto al bloque deslizante (352) aproximadamente 90 grados entre una posición giratoria retraída y una posición giratoria expuesta.

La figura 20A muestra el primer accionador (354) en una posición giratoria expuesta en la que su paleta (382) está orientada de forma distal y se extiende transversalmente a un eje longitudinal de la unidad (350) de disparo, y el segundo accionador (356) en una posición giratoria retraída en donde su paleta (382) está orientada de forma proximal y se extiende en paralelo al eje longitudinal. En esta configuración, un operador puede agarrar, con una primera mano, el segundo lado lateral de la grapadora (200) a lo largo del cual se retrae la paleta (382) del segundo accionador (356), y simultáneamente impulsar con una segunda mano la paleta expuesta (382) del primer accionador (354) de forma distal para realizar un desplazamiento de disparo.

La figura 20B muestra los accionadores (354, 356) en una orientación opuesta lograda impulsando la paleta (382) del segundo accionador retraído (356) para girar de forma distal el segundo cuerpo (380) de accionador alrededor del pasador (376) de tal modo que la característica (384) de cuña del segundo accionador (356) se acciona contra la característica (384) de cuña del primer accionador (354). Esta interacción hace que el primer accionador (354) gire automáticamente desde una posición giratoria expuesta a una posición giratoria retraída, que se muestra en la figura 20B. En esta configuración, el operador agarra, con una primera mano, el primer lado lateral de la grapadora (200) a lo largo del cual se retrae la paleta (382) del primer accionador (354), y simultáneamente impulsa con una segunda mano la paleta expuesta (382) del segundo accionador (356) de forma distal para realizar un desplazamiento de disparo. Se apreciará que el segundo accionador (356) también puede girar automáticamente desde su posición giratoria expuesta a su posición giratoria retraída en respuesta a la rotación del primer accionador (354).

La figura 20C muestra ambos accionadores (354, 356) en posiciones giratorias retraídas en las que ambas paletas (382) están orientadas de forma proximal de tal modo que se extienden generalmente paralelas al eje longitudinal de la unidad (350) de disparo. Tal configuración puede proporcionar a la grapadora quirúrgica (200) un perfil compacto adecuado para el embalaje del dispositivo y otros fines de almacenamiento o transporte, por ejemplo.

Como se muestra en las figuras 7 y 21, la parte proximal de cada ranura (222) de disparo longitudinal del canal (206) del cartucho tiene una forma adecuada para permitir que el accionador respectivo (354, 356) gire entre sus posiciones retraída y expuesta mientras la unidad (350) de disparo está en su posición inicial proximal. Una vez que la unidad (350) de disparo se acciona de forma distal durante un desplazamiento de disparo, las ranuras (222) de disparo impiden que los accionadores (354, 356) giren hasta que la unidad (350) de disparo vuelva a su posición inicial proximal una vez completado el desplazamiento de disparo. Por ejemplo, la figura 21 muestra el primer accionador (354) en una posición expuesta y siendo impulsado de forma distal a través de una ranura (222) de disparo longitudinal respectiva de tal modo que su lengüeta (388) de tope y, posteriormente, su proyección (386) de retén, quedan capturadas entre el cuerpo (370) de bloque deslizante y una superficie interior enfrentada de la brida lateral (212) respectiva del canal (206) del cartucho. En consecuencia, la lengüeta (388) de tope y la proyección (386) de retén del primer accionador (354) quedan restringidas para evitar la rotación involuntaria del primer accionador (354) desde su posición expuesta a su posición retraída mientras se dispara la grapadora (200). Se entenderá que el segundo accionador (356) está restringido de modo similar por el cuerpo (370) de bloque deslizante y la brida (212) lateral adyacente del canal de cartucho cuando el segundo accionador (356) está en la posición expuesta y se acciona de forma distal para disparar la grapadora (200).

III. Bloques deslizantes alternativos y unidades de accionador ilustrativos

En algunos casos, puede ser deseable proporcionar una grapadora quirúrgica lineal (200) con accionadores giratorios que estén configurados para orientarse simultáneamente en posiciones giratorias expuestas, a diferencia de los accionadores (354, 356) descritos anteriormente. Los accionadores (402, 404, 432, 434) alternativos ilustrativos descritos a continuación muestran tal funcionalidad.

Las figuras 22 y 23 muestran otro bloque deslizante (400) ilustrativo y un par de accionadores (402, 404) (o “perillas de disparo”) adecuados para su utilización con una grapadora quirúrgica lineal (200). El bloque deslizante (400) y los accionadores (402, 404) son similares al bloque deslizante (352) y a los accionadores (354, 356) descritos anteriormente en el sentido de que los accionadores (402, 404) están acoplados de forma giratoria con el bloque deslizante (400) alrededor de un eje de pivote vertical compartido definido por un pasador (405) de pivote. Adicionalmente, cada accionador (402, 404) puede girar aproximadamente 90 grados entre una posición giratoria expuesta y una posición giratoria retraída para proporcionar un disparo de doble cara. Cada accionador (402, 404) incluye un cuerpo (406) de accionador generalmente triangular que tiene un extremo interior que se acopla de forma giratoria con el bloque deslizante (400) y un extremo exterior desde el que se extiende transversalmente una paleta (408). Aunque no se muestran, el bloque deslizante (400) y los accionadores (402, 404) pueden incluir características de retén que proporcionan al operador una indicación táctil de la posición giratoria de cada accionador (402, 404). En algunas versiones, tales características de retén pueden ser similares a las del bloque deslizante (352) y los

accionadores (354, 356) descritos anteriormente. En algunas versiones, tales características de retén pueden complementarse o sustituirse por otros elementos inductores de fricción adecuados, tales como juntas tóricas, para mejorar la sensación táctil del operador.

Como se muestra mejor en las figuras 22 y 23, el extremo interior de cada cuerpo (406) de accionador incluye una pluralidad de brazos puntiagudos (410) que se extienden lateralmente configurados para superponerse y encajar con brazos (410) puntiagudos similares del cuerpo (406) de accionador opuesto. Los brazos puntiagudos (410) de cada accionador (402, 404) están configurados de tal modo que cuando un accionador (402, 404) dado gira desde una posición giratoria expuesta a una posición giratoria retraída, sus brazos puntiagudos (410) se encajan al extremo exterior del cuerpo (406) de accionador opuesto y hacen girar automáticamente el accionador opuesto (402, 404) desde una posición retraída a una posición extendida. En otras palabras, en el presente ejemplo, cada accionador (402, 404) está configurada para impulsar de forma giratoria el accionador opuesto (402, 404) cuando los accionadores (402, 404) están desplazados giratoria entre sí en 90 grados.

La figura 24A muestra los accionadores (402, 404) en una configuración ilustrativa en la que el primer accionador (402) se retrae y el segundo accionador (404) se extiende. La figura 24B muestra los accionadores (402, 404) en una configuración opuesta en la que el primer accionador (402) se extiende y el segundo accionador (404) se retrae, lo que se puede lograr a partir de la configuración mostrada en la figura 24A simplemente girando el segundo accionador (404) desde su posición extendida a su posición retraída. La figura 25A muestra el extremo proximal de una grapadora quirúrgica lineal (420) ilustrativa que incorpora un bloque deslizante (400) y accionadores (402, 404), mostrando el bloque deslizante (400) en una posición inicial proximal con ambos accionadores (402, 404) extendidos, similar a la figura 22. La figura 25B muestra el extremo proximal de la grapadora (420) con el bloque deslizante (400) en la posición inicial proximal con el primer accionador (402) retraído y el segundo accionador (404) extendido, similar a la figura 24A. La figura 25C muestra el extremo proximal de la grapadora (420) con el bloque deslizante (400) en la posición inicial proximal con el primer accionador (402) extendido y el segundo accionador (404) retraído, similar a la figura 24B.

La figura 26 muestra el primer accionador (402) en la posición giratoria extendida y en una posición longitudinal distal después de haber sido trasladado de forma distal con el bloque deslizante (400) para disparar la grapadora (420). Como se muestra mejor en las figuras 22, 23 y 27, cada accionador (402, 404) incluye un par de proyecciones (414) que se extienden verticalmente dispuestas en un extremo exterior del cuerpo (406) de accionador. Las proyecciones verticales (412) de cada accionador (402, 404) están configuradas para moverse de forma longitudinal dentro de un canal guía (426) respectivo definido entre los lados laterales enfrentados de un canal (422) del cartucho y la mitad de una envoltura (424) del cartucho cuando el bloque deslizante (400) y los accionadores (402, 404) se accionan distalmente. Este seguimiento de las proyecciones verticales (412) dentro de los canales guía (426) evita la rotación involuntaria de los accionadores (402, 404) durante un desplazamiento de disparo. Como demuestran las proyecciones (412) del primer accionador (402) en la figura 27, las proyecciones (412) se alinean paralelamente al eje longitudinal del canal (422) del cartucho cuando el accionador (402, 404) respectivo está en la posición giratoria expuesta, de tal modo que ambas proyecciones (412) se capturan y se desplazan dentro del canal guía (426). Como demuestran las proyecciones (412) del segundo accionador (404) en la figura 27, solo una de las proyecciones (412) de un accionador (402, 404) se desplaza dentro del canal guía (426) respectivo cuando un accionador (402, 404) está en la posición giratoria retraída.

La figura 28 muestra otro bloque deslizante (430) ilustrativo y un par correspondiente de accionadores giratorios (432, 434) adecuados para su utilización con una grapadora quirúrgica lineal (200). El bloque deslizante (430) y los accionadores (432, 434) son similares al bloque deslizante (400) y los accionadores (402, 404) descritos anteriormente, excepto que cada accionador (432, 434) tiene un extremo interior redondeado (436) que omite los brazos puntiagudos (410). En consecuencia, la rotación de un accionador (432, 434) desde su posición giratoria extendida a su posición giratoria retraída mientras el accionador opuesto (432, 434) está retraído no funciona para extender de forma automática el accionador opuesto (432, 434). En consecuencia, a diferencia de los accionadores (402, 404), los accionadores (432, 434) están configurados para adoptar simultáneamente una posición giratoria retraída, como se ejemplifica mediante la grapadora quirúrgica lineal (438) que se muestra en la figura 29.

IV. Elemento de retén alternativo y unidad de bloque deslizante ilustrativos

En algunos casos, puede ser deseable configurar la unidad de disparo de una grapadora quirúrgica lineal de tal modo que incluya un bloque deslizante que omita las proyecciones que se extienden de forma proximal, a diferencia del bloque deslizante (352) de la unidad (350) de disparo descrita anteriormente. La grapadora quirúrgica lineal (440) alternativa ilustrativa descrita a continuación incluye una unidad de disparo que está configurada de tal modo.

Las figuras 30 y 31A-31E muestran la parte proximal de otra grapadora quirúrgica lineal (440) ilustrativa que tiene una mitad (442) del cartucho y una mitad (444) del yunque configuradas para acoplarse de forma liberable entre sí para sujetar el tejido entre las mismas y cortar y grapar simultáneamente el tejido sujetado. La grapadora (440) puede ser generalmente similar a la grapadora (200) descrita anteriormente, excepto que se describe de otro modo a continuación. La mitad (442) del cartucho incluye un canal (446) del cartucho alargado y una palanca (448) de sujeción acoplada al canal (446) del cartucho y configurada para pivotar entre las posiciones abierta y cerrada para sujetar entre sí las mitades (442, 444) de la grapadora. La mitad (442) del cartucho incluye además, entre otras características,

una unidad (450) de disparo y una unidad (452) de retención proximal soportadas por una parte de marco proximal del canal (446) del cartucho. La mitad (444) del yunque incluye, entre otras características, un canal (454) de yunque alargado y un pasador proximal (456) acoplados a un extremo proximal del canal (454) de yunque y configurados para encajar mediante la unidad (452) de retención proximal de la mitad (442) del cartucho, como se describe a continuación.

La unidad (450) de disparo de la grapadora quirúrgica lineal (440) es similar a la unidad (350) de disparo de la grapadora (200) en que la unidad (450) de disparo incluye un bloque deslizante (460) y un par de accionadores giratorios (462) acoplados con el bloque deslizante (460), mostrándose solo un accionador (462) en la figura 30. Al igual que los accionadores (354, 356), cada accionador (462) puede girar con respecto al bloque deslizante (460) entre una posición giratoria retraída y una posición giratoria expuesta. Un extremo proximal del bloque deslizante (460) incluye un dedo (464) que se extiende hacia arriba que tiene extremos proximal y distal redondeados que definen las respectivas rampas de leva proximal y distal configuradas para encajar de forma liberable en la unidad (452) de retención proximal, como se describe a continuación.

La unidad (452) de retención de la grapadora quirúrgica lineal (440) es similar a la unidad (300) de retención de la grapadora (200) en que la unidad (452) de retención incluye un elemento (466) de enganche de yunque configurado para acoplar de forma liberable un extremo proximal de la mitad (442) del cartucho con un extremo proximal de la mitad (444) del yunque, y un elemento (468) de retén configurado para retener de forma liberable la unidad (450) de disparo en una posición inicial proximal. El elemento (466) de enganche del yunque y el elemento (468) de retén están acoplados de forma giratoria con un extremo proximal del canal (446) del cartucho alrededor de un eje de rotación compartido definido por un pasador (470) de pivote que se extiende lateralmente. Adicionalmente, el elemento (466) de enganche del yunque y el elemento (468) de retén se desvían de forma flexible en direcciones giratorias opuestas mediante un elemento flexible (no se muestra) similar al muelle (340) de torsión. En particular, en la vista mostrada en la figura 30, el elemento (468) de retén se desvía en dirección levógira y el elemento (466) de enganche del yunque se desvía en dirección dextrógira. El elemento (466) de enganche del yunque incluye una característica de enganche (no se muestra), que puede ser similar al dedo (310) de enganche del elemento (302) de enganche del yunque, configurado para capturar de forma liberable el pasador proximal (456) de la mitad (444) del yunque para acoplar la mitad (444) del yunque con la mitad (442) del cartucho. El elemento (466) de enganche del yunque incluye además un botón (472) de liberación que se extiende de forma proximal configurado para desacoplar selectivamente la característica de enganche del pasador proximal (456) para permitir la separación de las mitades (442, 444) de la grapadora. El elemento (468) de retén incluye un dedo (474) que se extiende de forma distal que tiene una espiga distal que se estrecha hacia abajo para definir rampas de leva proximales y distales opuestas configuradas para encajar en el dedo (464) de bloque deslizante, como se describe a continuación.

Las figuras 31A-31E muestran las interacciones entre el bloque deslizante (460) y el elemento (468) de retén durante el disparo de la grapadora quirúrgica lineal (440). La figura 31A muestra el bloque deslizante (460) en una posición inicial proximal en la que el dedo (474) de retén se superpone a un extremo superior del dedo (464) del bloque deslizante. Cuando el bloque deslizante (460) se impulsa de forma distal durante un desplazamiento de disparo, el extremo redondeado proximal del dedo (464) de bloque deslizante empuja de forma distal la rampa de leva proximal del dedo (474) de retén, lo que hace de este modo que el elemento (468) de retén gire de tal modo que el dedo (474) de retén se mueva hacia arriba, como se muestra en la figura 31B. A medida que el bloque deslizante (460) avanza de forma más distal, el dedo (474) de retén desacopla el dedo (464) de bloque deslizante y el elemento (468) de retén vuelve a su posición giratoria original, como se muestra en la figura 31C. Como se muestra en las figuras 31D y 31E, cuando el bloque deslizante (460) se retrae de forma proximal después de disparar la grapadora (440), el extremo proximal redondeado del dedo (464) de bloque deslizante se encaja a la superficie de leva distal del dedo (474) de retén. Esto hace que el elemento (468) de retén gire de tal modo que el dedo (474) de retén se mueva hacia arriba y reciba el dedo (464) de bloque deslizante una vez más cuando el bloque deslizante (460) vuelve a la posición inicial proximal que se muestra en la figura 31E. De forma ventajosa, la interacción de retén descrita anteriormente entre el dedo (474) de retén y el dedo (464) de bloque deslizante proporciona al operador una indicación táctil de cuándo la unidad (450) de disparo avanza de forma distal y vuelve de forma proximal a su posición inicial proximal.

V. Grapadoras quirúrgicas lineales ilustrativas que tienen características de liberación de yunque ocultables

Como se ha descrito anteriormente, la grapadora quirúrgica lineal (200) incluye una primera característica de enganchado liberable en forma de elemento (302) de enganche del yunque que acopla de forma liberable el extremo proximal de la mitad (204) del yunque con el extremo proximal de la mitad (202) del cartucho. La grapadora (200) incluye además una segunda característica de enganche liberable en forma de elemento (254) de enganche de palanca de sujeción que mantiene de forma liberable la palanca (240) de sujeción en la posición cerrada. La mitad (202) del cartucho está configurada de tal modo que el botón (312) de liberación del elemento (302) de enganche del yunque quede oculto mediante la palanca (240) de sujeción, mientras que la palanca (240) de sujeción está en la posición cerrada, evitando de este modo una confusión no deseada para el operador entre el botón (312) de liberación del yunque y el elemento (254) de enganche de la palanca de sujeción durante un procedimiento quirúrgico. Las grapadoras quirúrgicas lineales (480, 500) ilustrativas descritas a continuación presentan configuraciones alternativas que ocultan una característica de liberación de la mitad del yunque cuando la palanca de sujeción está cerrada para

evitar una confusión no deseada entre una característica de liberación de la mitad del yunque y una característica de liberación de la palanca de sujeción.

A. Grapadora quirúrgica lineal que tiene una característica de liberación de yunque ocultable dentro de la envoltura de la palanca de sujeción

Las figuras 32A y 32B muestran una grapadora quirúrgica lineal (480) ilustrativa que es similar a la grapadora (200) descrita anteriormente, excepto que se describa de otro modo a continuación. La grapadora (480) incluye una mitad (482) del cartucho y una mitad (484) del yunque configuradas para acoplarse de forma liberable entre sí para sujetar el tejido entre las mismas y, simultáneamente, cortar y grapar el tejido sujetado. La mitad (482) del cartucho incluye un canal (486) del cartucho alargado, una palanca (488) de sujeción acoplada de forma giratoria al canal (486) del cartucho, y una unidad (490) de disparo soportada de forma deslizante por el canal (486) del cartucho. La palanca (488) de sujeción incluye un elemento (492) de enganche de la palanca de sujeción configurado para mantener de forma liberable la palanca (488) de sujeción en la posición cerrada. La palanca (488) de sujeción incluye una envoltura (489) de palanca de sujeción, y la mitad del yunque (484) incluye una envoltura (485) de yunque.

La mitad (482) del cartucho incluye además, entre otras características, un elemento (494) de enganche del yunque configurado para acoplar de forma liberable un extremo proximal de la mitad (482) del cartucho con un extremo proximal de la mitad (484) del yunque, similar al elemento (302) de enganche del yunque descrito anteriormente. El elemento (494) de enganche del yunque incluye un botón (496) de liberación del yunque expuesto a través de una pared base del canal (486) del cartucho. Un operador puede accionar el botón (496) de liberación del yunque para desacoplar el elemento (494) de enganche del yunque de la mitad (484) del yunque y permitir de este modo la separación de las mitades (482, 484) de grapadora. Como se muestra, un extremo proximal de la envoltura (489) de la palanca de sujeción tiene una forma adecuada para ocultar el botón (496) de liberación del yunque dentro del interior de la envoltura (489) cuando la palanca (488) de sujeción está en la posición cerrada. En consecuencia, se evita que un operador accione de forma involuntaria el botón (496) de liberación de yunque antes de accionar por primera vez el elemento (492) de enganche de la palanca de sujeción para abrir la palanca (488) de sujeción.

B. Grapadora quirúrgica lineal que tiene una función de liberación de yunque ocultable mediante una lengüeta o una envoltura de palanca de sujeción

Las figuras 33A y 33B muestran otra grapadora quirúrgica lineal (500) ilustrativa que es similar a la grapadora (480) descrita anteriormente, excepto que se describa de otro modo a continuación. La grapadora (500) incluye una mitad (502) del cartucho y una mitad (504) del yunque configuradas para acoplarse de forma liberable entre sí para sujetar el tejido entre las mismas y, simultáneamente, cortar y grapar el tejido sujetado. La mitad (502) del cartucho incluye un canal (506) del cartucho alargado, una palanca (508) de sujeción acoplada de forma giratoria al canal (506) del cartucho, y una unidad (510) de disparo soportada de forma deslizante por el canal (506) del cartucho. La palanca (508) de sujeción incluye un elemento (512) de enganche de la palanca de sujeción configurado para mantener de forma liberable la palanca (508) de sujeción en la posición cerrada. La palanca (508) de sujeción incluye una envoltura (514) de palanca de sujeción, y la mitad del yunque (504) incluye una envoltura (516) de yunque. La envoltura (514) de la palanca de sujeción incluye una lengüeta alargada (518) dispuesta en un extremo proximal de la misma y que se extiende transversalmente hacia un extremo proximal de la envoltura (516) de yunque. El extremo proximal de la envoltura (516) de yunque incluye un recorte (520) configurado para recibir un extremo libre de la lengüeta (518) cuando la palanca (508) de sujeción está cerrada, como se muestra en la figura 33B.

La mitad (502) del cartucho incluye además, entre otras características, un elemento (522) de enganche del yunque configurado para acoplar de forma liberable un extremo proximal de la mitad (502) del cartucho con un extremo proximal de la mitad (504) del yunque, similar al elemento (494) de enganche del yunque. El elemento (522) de enganche del yunque incluye un botón (524) de liberación del yunque expuesto a través de un extremo proximal del canal (506) del cartucho. Un operador puede accionar el botón (524) de liberación del yunque para desacoplar el elemento (522) de enganche del yunque de la mitad (504) del yunque y permitir de este modo la separación de las mitades (502, 504) de grapadora. Como se muestra, la lengüeta proximal (518) de la envoltura (514) de la palanca de sujeción está configurada para extenderse de forma proximal alrededor y, de este modo, ocultar el botón (524) de liberación del yunque cuando la palanca (508) de sujeción está en la posición cerrada en la que la lengüeta (518) se recibe dentro del recorte (520) de la envoltura de yunque. En consecuencia, se evita que un operador accione de forma involuntaria el botón (524) de liberación de yunque antes de accionar por primera vez el elemento (512) de enganche de la palanca de sujeción para abrir la palanca (508) de sujeción.

En algunas versiones, las grapadoras (480, 500) pueden incluir además una función de bloqueo de la palanca de sujeción (no se muestra) que impide que el elemento (492, 512) de enganche de la palanca de sujeción se libere del canal (486, 506) del cartucho hasta que la unidad (490, 510) de disparo haya vuelto a su posición inicial proximal. En algunas versiones, tal característica de bloqueo puede configurarse de modo similar al gancho proximal (326) del elemento (304) de retén que se ha descrito anteriormente.

VI. Grapadora quirúrgica lineal ilustrativa que tiene una unidad de disparo con tracción para disparar

En muchos casos, es deseable configurar una grapadora quirúrgica lineal para minimizar la fuerza de entrada requerida por un operario para disparar la grapadora. La grapadora quirúrgica lineal (530) ilustrativa que se muestra en la figura 34 incluye una unidad (536) de disparo que se dispara tirando de un accionador (538) con una fuerza de tensión en lugar de empujar el accionador (538) con una fuerza de compresión. Como se describe con mayor detalle a continuación, esta configuración de “tracción” proporciona una ventaja mecánica mejorada y, al mismo tiempo, mantiene la capacidad de disparo a doble cara.

La grapadora quirúrgica lineal (530) es similar a la grapadora (200) en que la grapadora (530) incluye una mitad (532) del cartucho y una mitad (534) del yunque configuradas para acoplarse de forma liberable para sujetar el tejido entre las mismas y cortar y grapar simultáneamente el tejido sujeto. La mitad (532) del cartucho incluye una unidad (536) de disparo que tiene un accionador (538) (o “perilla de disparo”) dispuesto en el extremo proximal de la grapadora (530) y fijado al extremo proximal de una viga (540) de accionamiento alargada. La viga (540) de accionamiento se extiende de forma distal hasta la mitad (532) del cartucho y tiene la forma de una cremallera que tiene una pluralidad de dientes de engranaje (no se muestran) dispuestos en su parte inferior. La unidad (536) de disparo incluye además una viga (542) de disparo alargada que se extiende de forma distal a través de la mitad (532) del cartucho y termina en un elemento (544) de cuchilla distal configurado para trasladarse a través de un cartucho (546) de grapas para cortar el tejido. Una parte proximal de la viga (542) de disparo comprende una cremallera (548) que tiene una pluralidad de dientes de engranaje (no se muestran) dispuestos en un lado superior de la misma. Aunque no se muestra, la viga (542) de disparo puede incluir además una o más estructuras adicionales que proporcionan rampas de leva configuradas para accionar los pulsadores de grapas (no se muestran) del cartucho (546) de grapas, similares a las vigas laterales (358) y las rampas (360) de leva de la grapadora (200), por ejemplo.

La cremallera (540) de accionamiento y la cremallera (548) de cuchilla están acopladas de forma operativa entre sí mediante un engranaje (550) de piñón compuesto montado de forma giratoria dentro de la mitad (532) del cartucho. El engranaje (550) de piñón compuesto incluye una parte (552) de engranaje exterior que tiene un primer diámetro y una parte (554) de engranaje interior dispuesta de forma concéntrica en una cara lateral de la parte (552) de engranaje exterior y que tiene un segundo diámetro más pequeño. El engranaje (550) de piñón compuesto se monta dentro de la mitad (532) del cartucho, de tal modo que la parte de engranaje exterior se acopla a la cremallera (540) de accionamiento y la parte (554) de engranaje interior encaja simultáneamente en la cremallera (548) de cuchilla, y de tal modo que el engranaje (550) de piñón está configurado para girar alrededor de un eje que se extiende transversalmente a un eje longitudinal de la grapadora (530).

Para disparar la grapadora (530), un operario tira de forma proximal del accionador (538) desde una posición inicial distal para trasladar de este modo la cremallera (540) de accionamiento de forma proximal. Esto hace que el piñón compuesto (550) gire en una primera dirección (p. ej., en dirección levógira en la vista de la figura 34), lo que impulsa la viga (542) de disparo de forma distal, de tal modo que el elemento (544) de cuchilla y las rampas de leva (no se muestran) se impulsan de forma distal a través del cartucho (546) de grapas para cortar y grapar simultáneamente el tejido atrapado entre las mitades (532, 534) de la grapadora. Después de alcanzar su posición completamente proximal, el accionador (538) se empuja a continuación de forma distal para girar el piñón compuesto (550) en una segunda dirección opuesta (p. ej., en dirección dextrógira en la vista de la figura 34) y, de este modo, retraer la viga (542) de disparo de forma proximal a su posición inicial.

La transmisión de potencia entre las cremalleras (540, 548) y el engranaje (550) de piñón compuesto descrito anteriormente produce una fuerza de salida en el elemento (544) de cuchilla que es mayor que la fuerza de entrada ejercida sobre el accionador (538) por el operador, lo que proporciona a la unidad (536) de disparo una ventaja mecánica. Se apreciará que las partes (552, 554) de engranaje exterior e interior del engranaje (550) de piñón compuesto puedan tener un tamaño adecuado para proporcionar a la unidad (536) de disparo cualquier grado deseado de ventaja mecánica durante la operación.

VII. Unión ilustrativa de la placa de yunque al canal de yunque

Como se ha descrito anteriormente en relación con la grapadora quirúrgica lineal (200), la parte distal (264) de la mordaza del canal (260) de yunque soporta una superficie (272) de yunque que proporciona una pluralidad de bolsillos formadores de grapas. En algunos casos, puede ser deseable formar la superficie (272) de yunque por separado del canal (260) de yunque en forma de una placa de yunque, y a continuación, unir rígidamente la placa de yunque a la parte distal (264) de la mordaza. Las figuras 37A-39 muestran variaciones ilustrativas de tal proceso.

Las figuras 37A y 37B muestran un canal (560) de yunque que tiene una parte distal (562) de la mordaza, y una superficie de yunque en forma de placa (570) de yunque formada de modo separado del canal (560) de yunque. El canal (560) de yunque puede ser similar al canal (260) de yunque descrito anteriormente, y el canal (560) de yunque y la placa (570) de yunque son adecuados para su utilización con una grapadora quirúrgica lineal (200). La placa (570) de yunque incluye una pluralidad de bolsillos formadores de grapas (572) y una ranura longitudinal (574) de cuchilla configurada para recibir de forma deslizable un elemento de cuchilla (no se muestra) a través de la misma, que puede ser similar al elemento (366) de cuchilla descrito anteriormente. Las características de la placa (570) de yunque, que incluyen los bolsillos (572) formadores de grapas y la ranura longitudinal (574) de cuchilla, pueden formarse mediante

uno o más procesos de mecanizado adecuados, tal como el mecanizado electroquímico (ECM) y/o la acuñación, por ejemplo.

Como se muestra en las figuras 37A y 37B, después de que se hayan formado al menos bolsillos (572) formadores de grapas en la placa (570) de yunque, una superficie (570) inferior de la placa de yunque se alinea con los rieles laterales (564) de la parte distal (562) de la mordaza del canal (560) de yunque y se hace descender sobre ellos. La placa (570) de yunque puede estar provista de una o más características de unión durante su proceso de mecanizado que ayudan a alinear la placa (570) de yunque con los rieles laterales (564) del canal de yunque. Tales características de unión pueden tener la forma de, o alternativamente, pueden proporcionarse además de las características existentes de la placa (570) de yunque. Por ejemplo, en algunas versiones, tales características de unión pueden comprender una o más de las superficies inferiores de la placa (570) de yunque, una ranura (574) longitudinal de cuchilla o una o varias partes seleccionadas de la ranura (574) de cuchilla, o un borde proximal de la placa (570) de yunque.

Una vez que la placa (570) de yunque se monta en los rieles (564) laterales distales del canal (560) de yunque, la placa (570) de yunque se une de forma segura a los rieles laterales (564). La figura 38 muestra un primer método de unión ilustrativa en el que cada borde lateral de la placa (570) de yunque se asegura al carril lateral (564) del canal de yunque respectivo con una pluralidad de soldaduras (580) por puntos espaciadas de forma longitudinal entre sí. La figura 39 muestra un segundo método de unión ilustrativo en el que cada borde lateral de la placa (570) de yunque se asegura al carril lateral (564) del canal de yunque respectivo con una soldadura (582) por costura que se extiende de forma longitudinal durante prácticamente toda la longitud de la placa (570) de yunque. En otras versiones, se puede proporcionar una pluralidad de soldaduras (582) de costura más cortas a lo largo de cada borde lateral de la placa (570) de yunque, o se puede proporcionar una combinación de soldaduras (580) por puntos y soldaduras (582) por costura. Además, la ranura (574) de cuchilla longitudinal puede formarse en la placa (570) de yunque antes o después de la unión de la placa (570) de yunque al canal (560) de yunque. Se apreciará que los bolsillos formadores (572) en la placa (570) de yunque antes de unir la placa (570) de yunque al canal de yunque (560) reduzcan de forma ventajosa el tamaño del componente que se manipula durante el proceso de formación de bolsillos, simplificando y reduciendo de este modo los costes de fabricación de la mitad del yunque de una grapadora quirúrgica lineal respectiva.

IX. Misceláneo

Debe entenderse que una o más de las enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. descritas en la presente memoria pueden combinarse con una o más de las otras enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. que se describen en la presente memoria. Por lo tanto, las enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. Describas anteriormente no deben considerarse de forma aislada entre sí. Las diversas formas adecuadas en las que se pueden combinar las enseñanzas de la presente memoria resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a la vista de las enseñanzas de la presente memoria.

Además, una o más de las enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc., descritos en la presente memoria pueden combinarse con una o más de las enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. que se describen en la solicitud de patente n.º US-2019/0239881 A1, titulada "Release Mechanism for Linear Surgical Stapler"; solicitud de patente n.º US-2019/0239882 A1, titulada "Lockout Assembly for Linear Surgical Stapler"; solicitud de patente n.º US-2019/0239886 A1, titulada "Features to Align and Close Linear Surgical Stapler"; solicitud de patente n.º US-2019/0239883 A1, titulada "Releasable Coupling Features for Proximal Portions of Linear Surgical Stapler"; solicitud de patente n.º US-2019/0239884 A1, titulada "Firing Lever Assembly for Linear Surgical Stapler"; y/o la solicitud de patente n.º US-2019/0239885 A1, titulada "Clamping Mechanism for Linear Surgical Stapler".

Las versiones de los dispositivos descritos anteriormente pueden tener aplicación en tratamientos y procedimientos médicos convencionales realizados por un profesional médico, así como en tratamientos y procedimientos médicos asistidos por robot. Solo a modo de ejemplo, diversas enseñanzas de la presente memoria pueden incorporarse fácilmente en un sistema quirúrgico robótico tal como el sistema DAVINCI™ de Intuitive Surgical, Inc., de Sunnyvale, California.

Las versiones de los dispositivos descritos anteriormente pueden diseñarse para desecharse después de un solo uso, o pueden diseñarse para usarse varias veces. Las versiones pueden, en uno o ambos casos, reacondicionarse para su reutilización después de al menos un uso. El reacondicionamiento puede incluir cualquier combinación de las etapas de desmontaje del dispositivo, seguida de la limpieza o el reemplazo de piezas particulares y el posterior reensamblaje. En particular, algunas versiones del dispositivo pueden desmontarse, y cualquier número de piezas o partes particulares del dispositivo puede reemplazarse o retirarse selectivamente en cualquier combinación. Tras la limpieza y/o el reemplazo de partes particulares, algunas versiones del dispositivo pueden volver a montarse para su uso posterior, ya sea en una instalación de reacondicionamiento o por un usuario inmediatamente antes de un procedimiento. Los expertos en la técnica apreciarán que el reacondicionamiento de un dispositivo puede utilizar una variedad de técnicas para el desmontaje, la limpieza/reemplazo y el reensamblaje. El uso de dichas técnicas y el dispositivo reacondicionado resultante están todos dentro del alcance de la presente solicitud.

Solo a modo de ejemplo, las versiones descritas en la presente memoria pueden esterilizarse antes y/o después de un procedimiento. En una técnica de esterilización, el dispositivo se coloca en un recipiente cerrado y sellado, tal como una bolsa de plástico o TYVEK. El recipiente y el dispositivo pueden colocarse entonces en un campo de radiación que pueda penetrar en el recipiente, tal como radiación gamma, rayos X o electrones de alta energía. La radiación puede matar las bacterias del dispositivo y del recipiente. El dispositivo esterilizado se puede almacenar entonces en el recipiente estéril para su uso posterior. Un dispositivo también puede esterilizarse usando cualquier otra técnica conocida en la técnica, que incluye, pero no se limita a, radiación beta o gamma, óxido de etileno o vapor.

Habiendo mostrado y descrito varias realizaciones de la presente invención, pueden llevarse a cabo otras adaptaciones de los métodos y sistemas descritos en la presente memoria mediante modificaciones apropiadas por parte de un experto en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones. Se han mencionado varias de estas posibles modificaciones, y otras resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, los ejemplos, las realizaciones, la geometría, los materiales, las dimensiones, las proporciones, las etapas y similares descritos anteriormente son ilustrativos y no son necesarios. En consecuencia, el alcance de la presente invención debe considerarse en términos de las siguientes reivindicaciones y se entiende que no se limita a los detalles de la estructura y el funcionamiento mostrados y descritos en la especificación y los dibujos.

REIVINDICACIONES

1. Una grapadora quirúrgica (200), que comprende:
 - 5 (a) un primer elemento alargado (204) que tiene una parte distal (264) que soporta una superficie (272) de yunque, en donde la superficie (272) de yunque incluye una pluralidad de bolsillos que forman grapas;
 - (b) un segundo elemento alargado (202) que tiene una parte distal (210) configurada para recibir un cartucho (230) de grapas;
 - 10 (c) un elemento (240) de sujeción accionable para sujetar de forma liberable el primer elemento alargado (204) contra el segundo elemento alargado (202);
 - (c) una unidad (350) de disparo, en donde la unidad (350) de disparo se puede trasladar de una primera posición longitudinal hasta una segunda posición longitudinal para disparar el cartucho (230) de grapas cuando el primer elemento alargado (204) se sujeta contra el segundo elemento alargado (202); y
 - 15 (d) una unidad (300) de retención, en donde la unidad (300) de retención comprende:
 - (i) un primer elemento (302) de retención configurado para acoplar de forma liberable un extremo proximal del primer elemento alargado (204) con un extremo proximal del segundo elemento alargado (202), y
 - 20 (ii) un segundo elemento (304) de retención configurado para retener de forma liberable la unidad (350) de disparo en la primera posición longitudinal, en donde
 - 25 **caracterizada por que:** el primer elemento (302) de retención comprende un elemento de enganche, en donde el segundo elemento (304) de retención comprende un elemento de retén, en donde el elemento (240) de sujeción se puede mover de una posición no sujeta a una posición sujeta para sujetar el primer elemento alargado (204) contra el segundo elemento alargado (202), en donde el elemento (304) de retén está configurado para evitar que el elemento (240) de sujeción regrese a la posición no sujeta desde la posición sujeta cuando la unidad (350) de disparo avanza longitudinalmente alejándose de su primera posición longitudinal.
 - 30
2. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 1, en donde la unidad (300) de retención está dispuesta en un extremo proximal del segundo elemento alargado (202).
- 35 3. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el primer elemento (302) de retención se puede mover con respecto al segundo elemento (304) de retención.
4. La grapadora quirúrgica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer elemento (302) de retención está configurado para girar en una primera dirección para liberar el extremo proximal del primer elemento alargado (204) del extremo proximal del segundo elemento alargado (202), en donde el segundo elemento (304) de retención está configurado para girar en una segunda dirección para liberar la unidad (350) de disparo de la primera posición longitudinal.
- 40
5. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 4, en donde la unidad (300) de retención comprende además un elemento flexible (340) configurado para desviar el primer elemento (302) de retención en la segunda dirección y, simultáneamente, desviar el segundo elemento (304) de retención en la primera dirección.
- 45
6. La grapadora quirúrgica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer elemento (302) de retención y el segundo elemento (304) de retención están configurados para girar con respecto al canal (206) del segundo elemento alargado alrededor del mismo eje de rotación.
- 50
7. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 6, en donde el eje de rotación se extiende transversalmente a un eje longitudinal de la grapadora quirúrgica (200).
- 55
8. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 1, que comprende además una proyección (270) dispuesta en un extremo proximal del primer elemento alargado (204), en donde el elemento (302) de enganche está configurado para capturar de forma liberable la proyección (270) para de este modo acoplar el extremo proximal del primer elemento alargado (204) con el extremo proximal del segundo elemento alargado (202).
- 60
9. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 8, en donde el primer elemento alargado (204) está configurado para girar con respecto al segundo elemento alargado (202) alrededor de la proyección (270) cuando el extremo proximal del primer elemento alargado (204) se acopla con el extremo proximal del segundo elemento alargado (202).
- 65
10. La grapadora quirúrgica de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el elemento (240) de sujeción se puede mover de una posición no sujeta a una posición sujeta para sujetar el primer elemento

- 5 alargado (204) contra el segundo elemento alargado (202), en donde la unidad (300) de retención comprende además una característica (312) de liberación que es accionable para accionar el elemento (302) de enganche para liberar el extremo proximal del primer elemento alargado (204) desde el extremo proximal del segundo elemento alargado (202), en donde la característica (312) de liberación queda expuesta cuando el elemento (240) de sujeción está en la posición no sujeta, en donde la característica (312) de liberación queda oculta cuando el elemento (240) de sujeción está en la posición sujeta.
- 10 11. La grapadora quirúrgica de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el elemento (304) de retén incluye una proyección (324) que se extiende de forma distal configurada para encajar de forma liberable a un extremo proximal (372) de la unidad (350) de disparo.
- 15 12. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 1, en donde el elemento (304) de retén incluye una característica (326) de bloqueo configurada para engancharse a una característica proximal (255) del elemento (240) de sujeción para evitar que el elemento (240) de sujeción regrese a la posición no sujeta desde la posición sujeta cuando la unidad (350) de disparo avanza de forma longitudinal alejándose de su primera posición longitudinal.
- 20 13. La grapadora quirúrgica de la reivindicación 12, en donde la característica proximal (255) del elemento (240) de sujeción comprende un segundo elemento (254) de enganche, en donde el segundo elemento (254) de enganche es accionable para acoplar de forma liberable un extremo proximal del elemento (240) de sujeción con el segundo elemento alargado (202) cuando el elemento (240) de sujeción está en la posición de sujeción, en donde la característica (326) de bloqueo es accionable para evitar que el segundo elemento (254) de enganche no se desacople del segundo elemento alargado (202) cuando la unidad (350) de disparo avanza de forma longitudinal alejándose de su primera posición longitudinal.

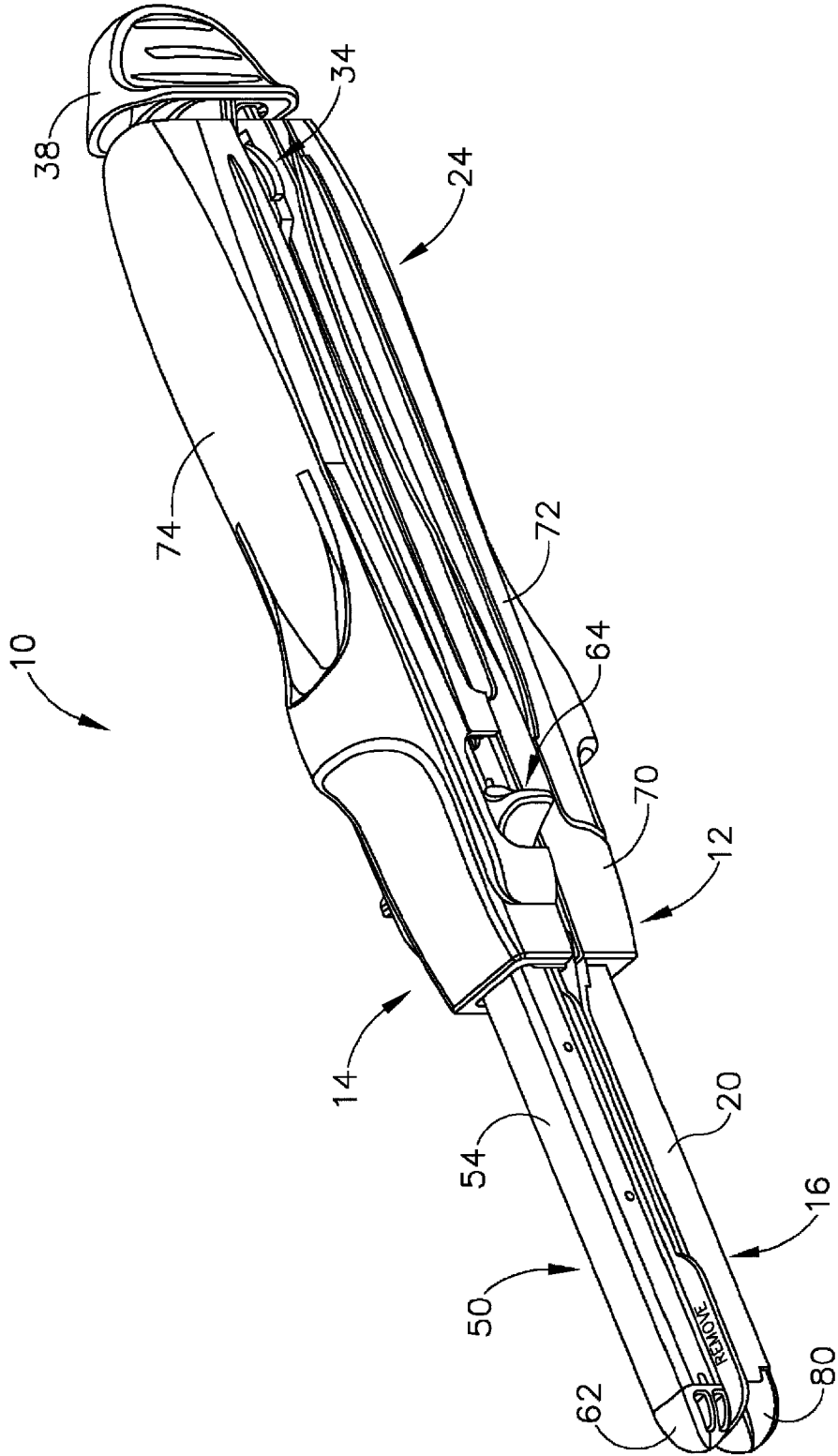


Figura 1

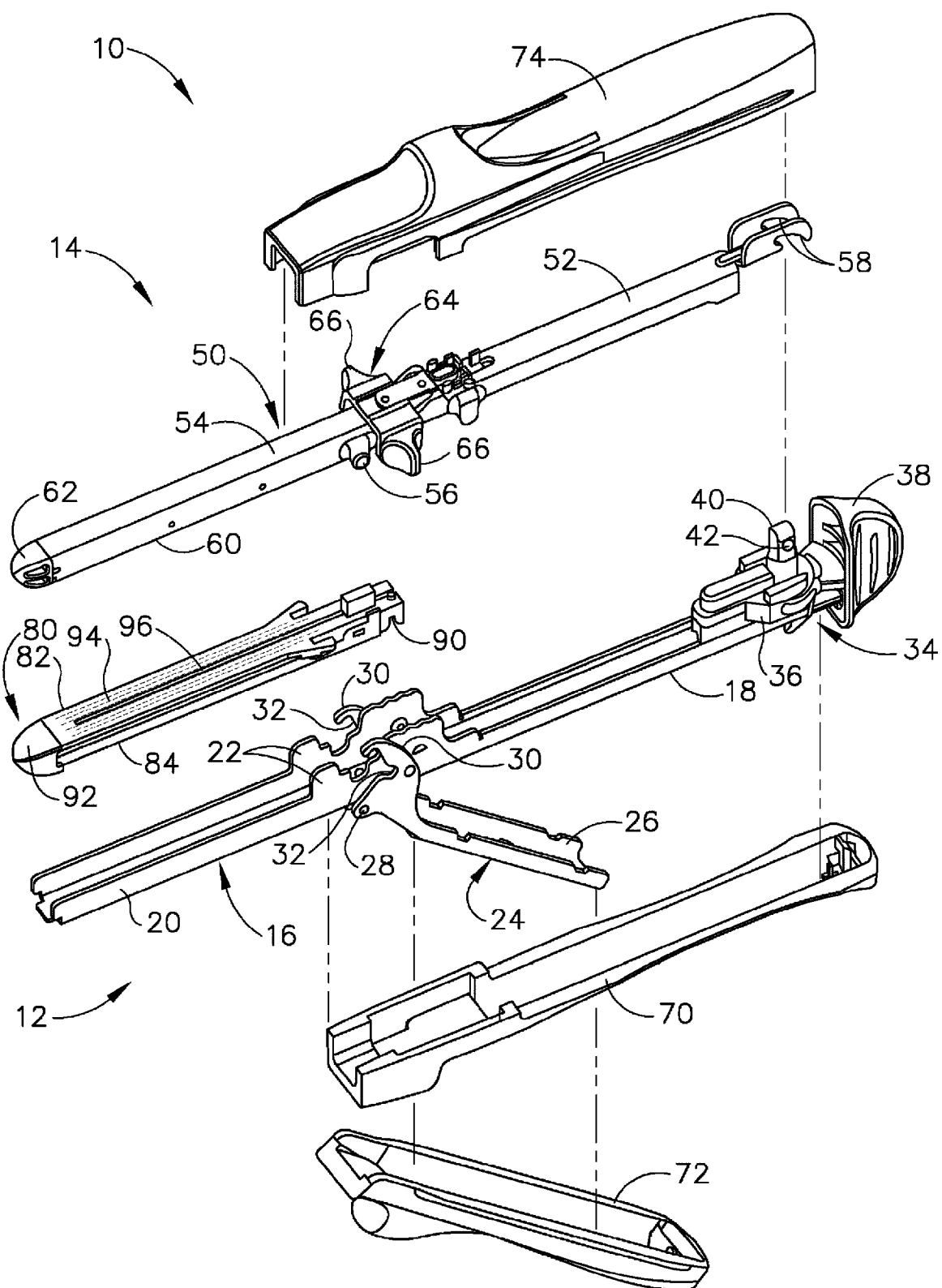


Figura 2

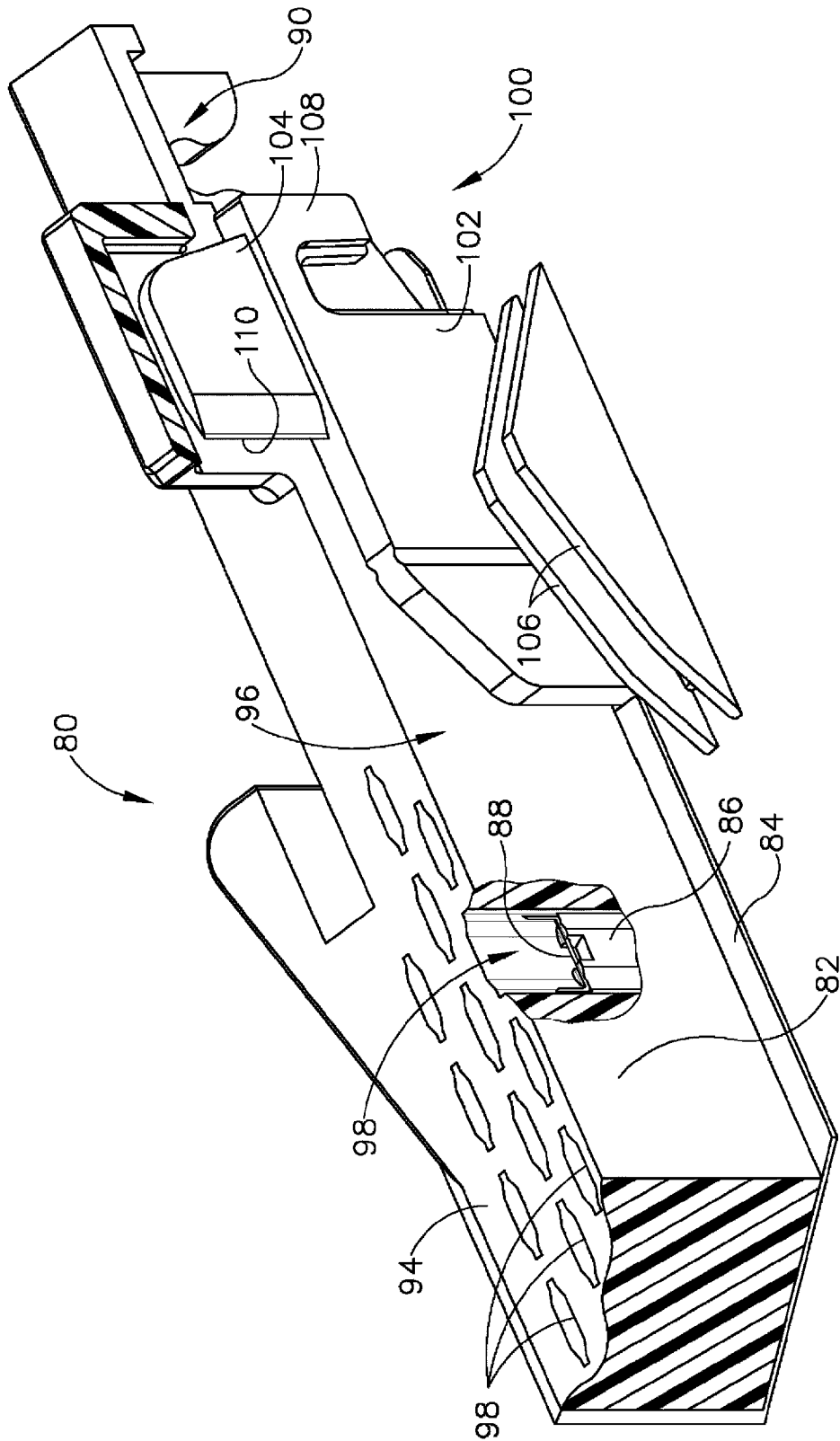


Figura 3

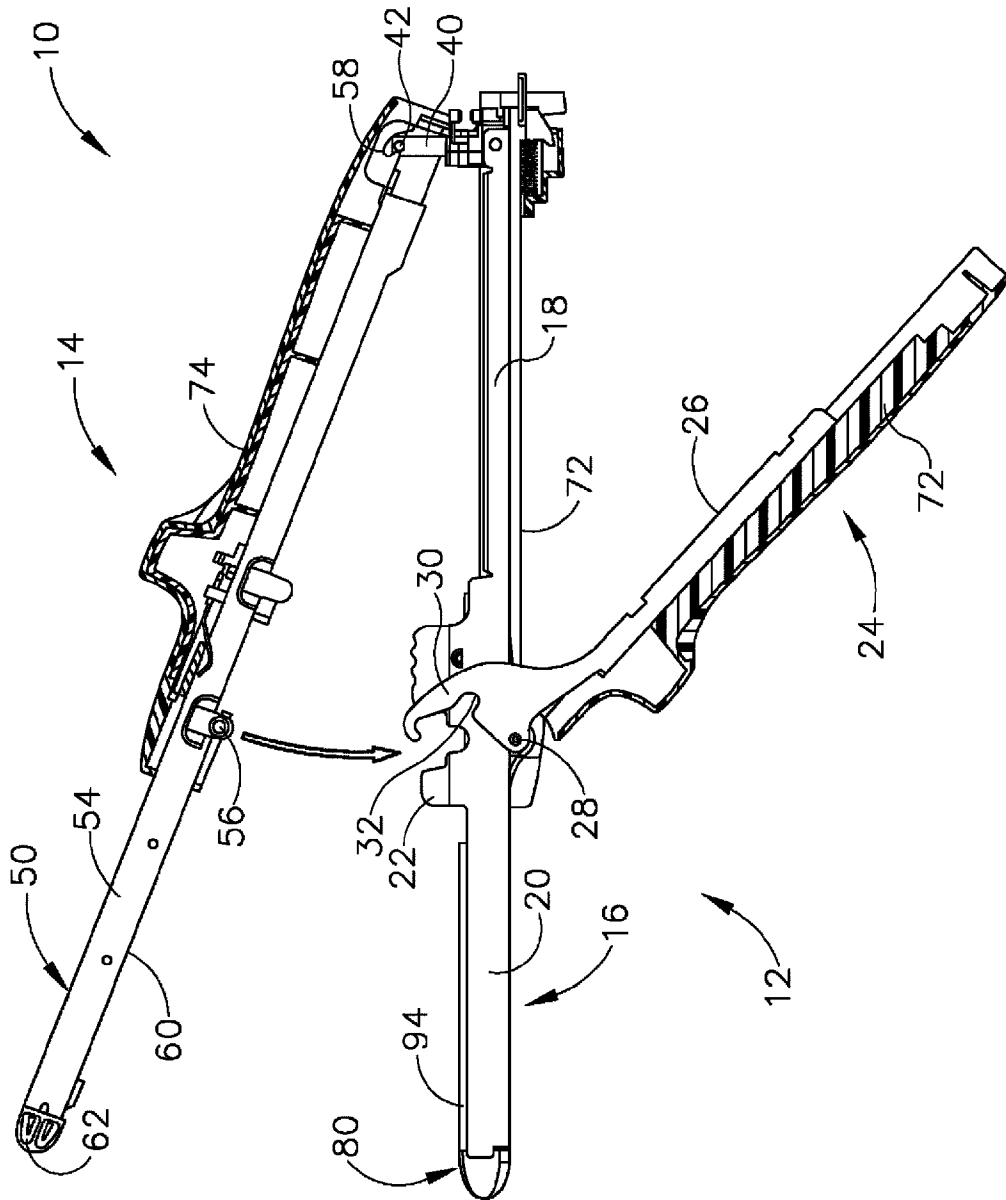


Figura 4A

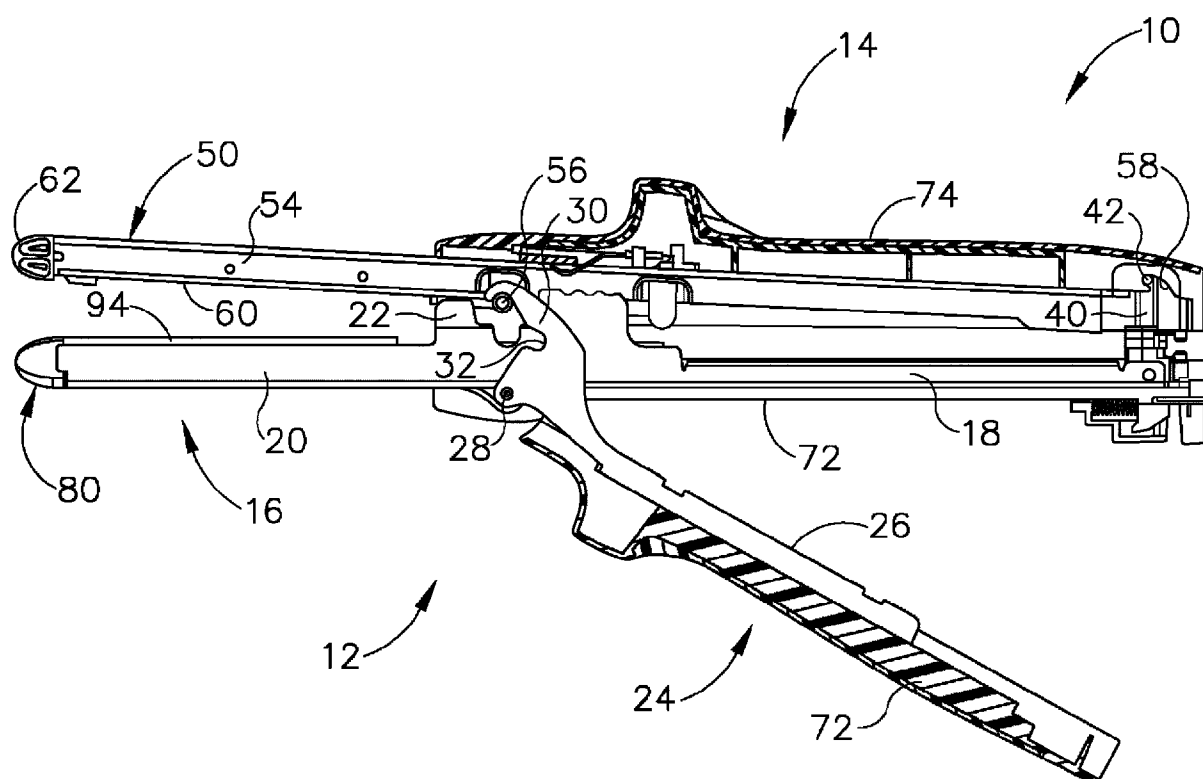


Figura 4B

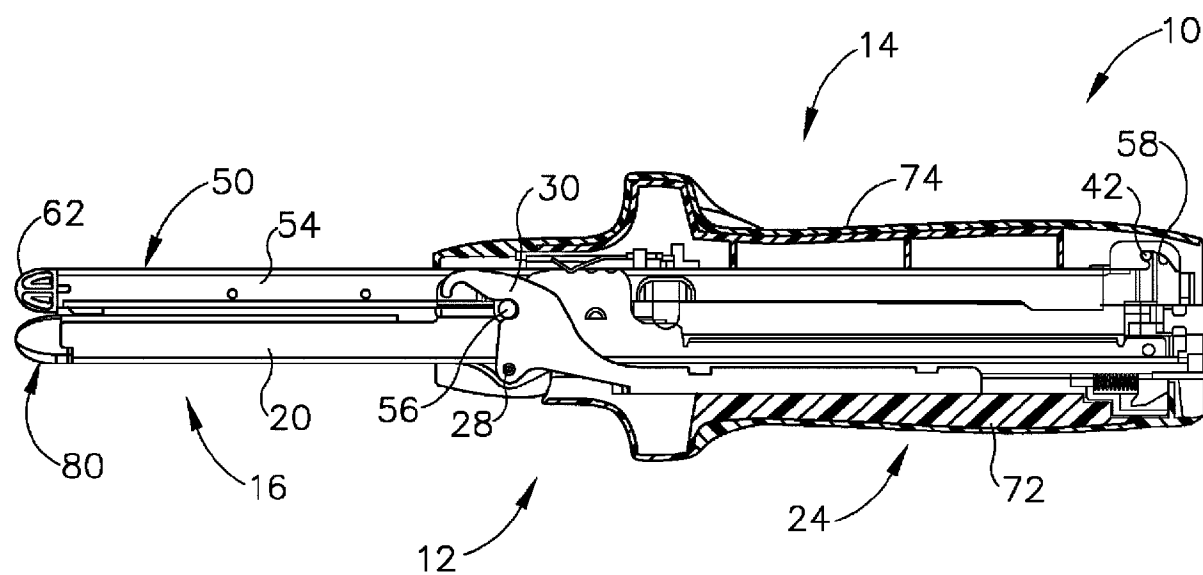
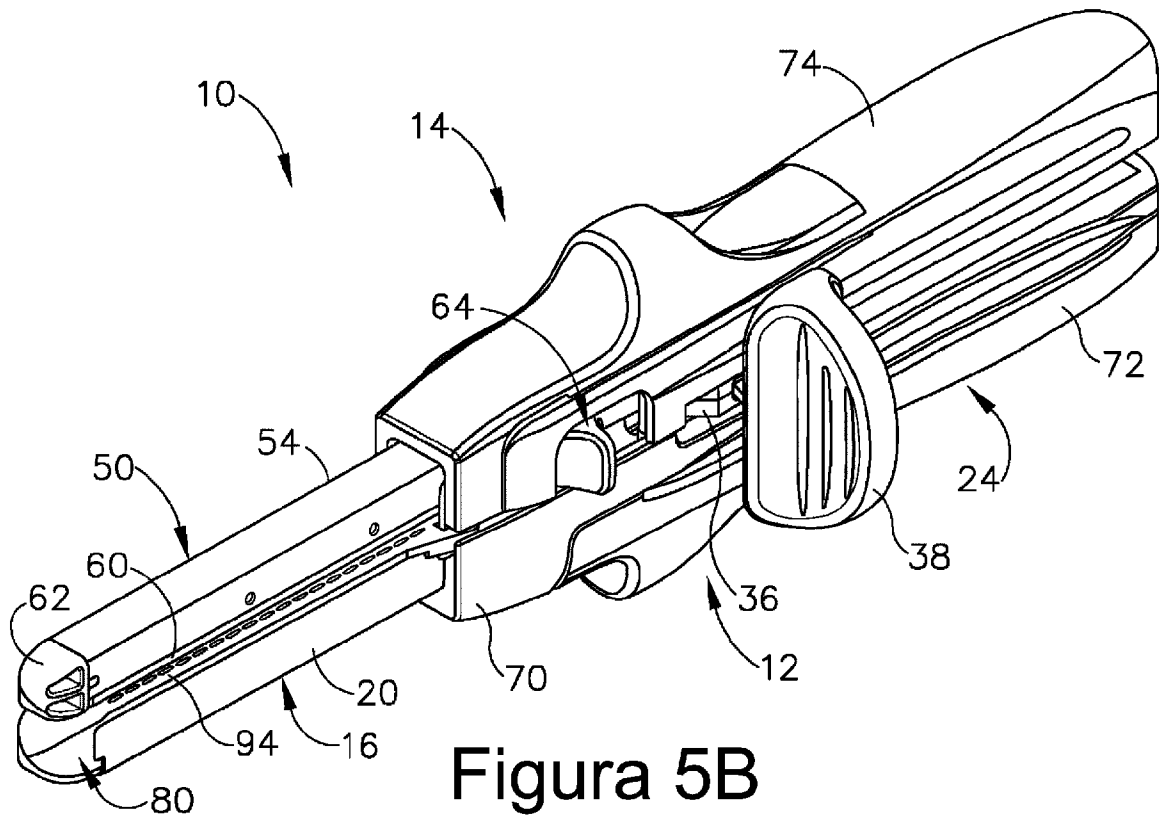
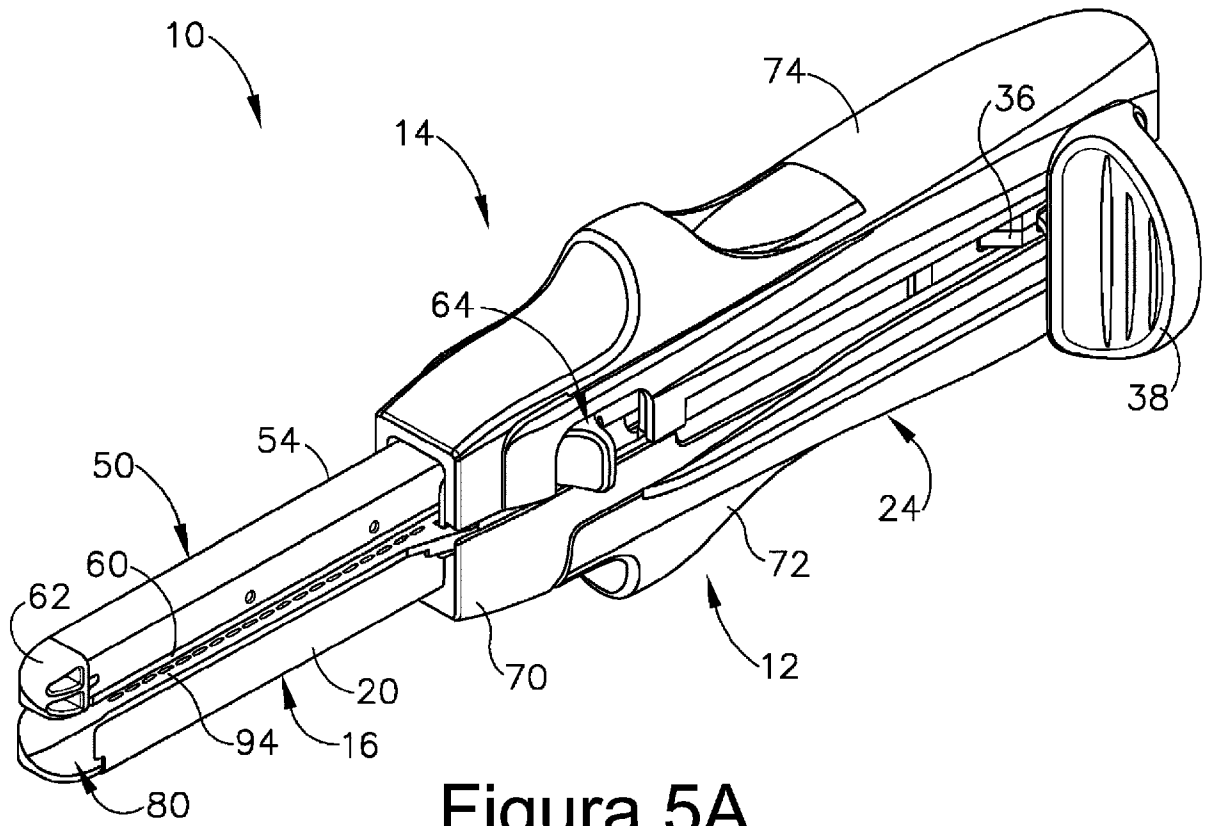


Figura 4C



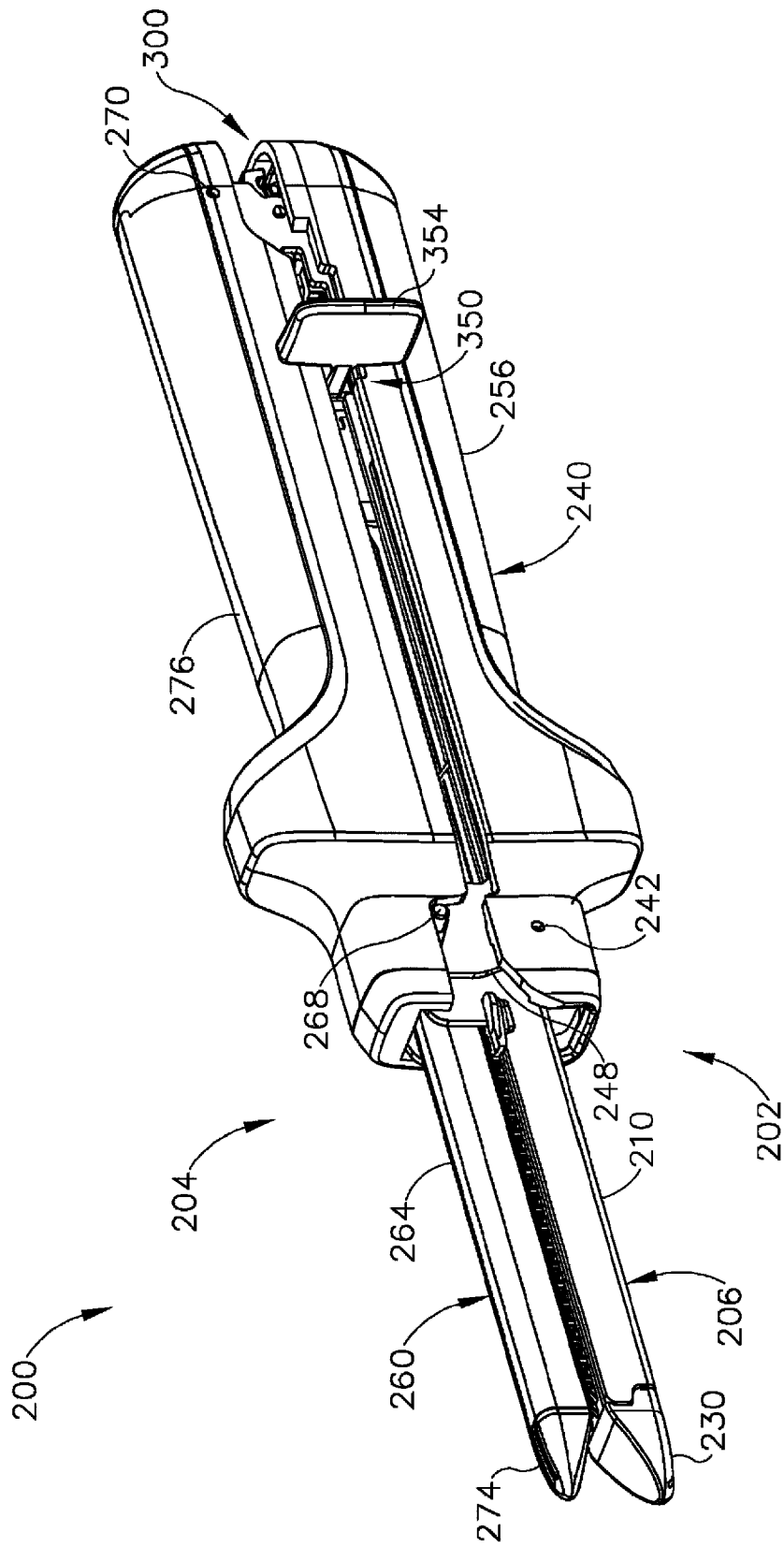


Figura 6

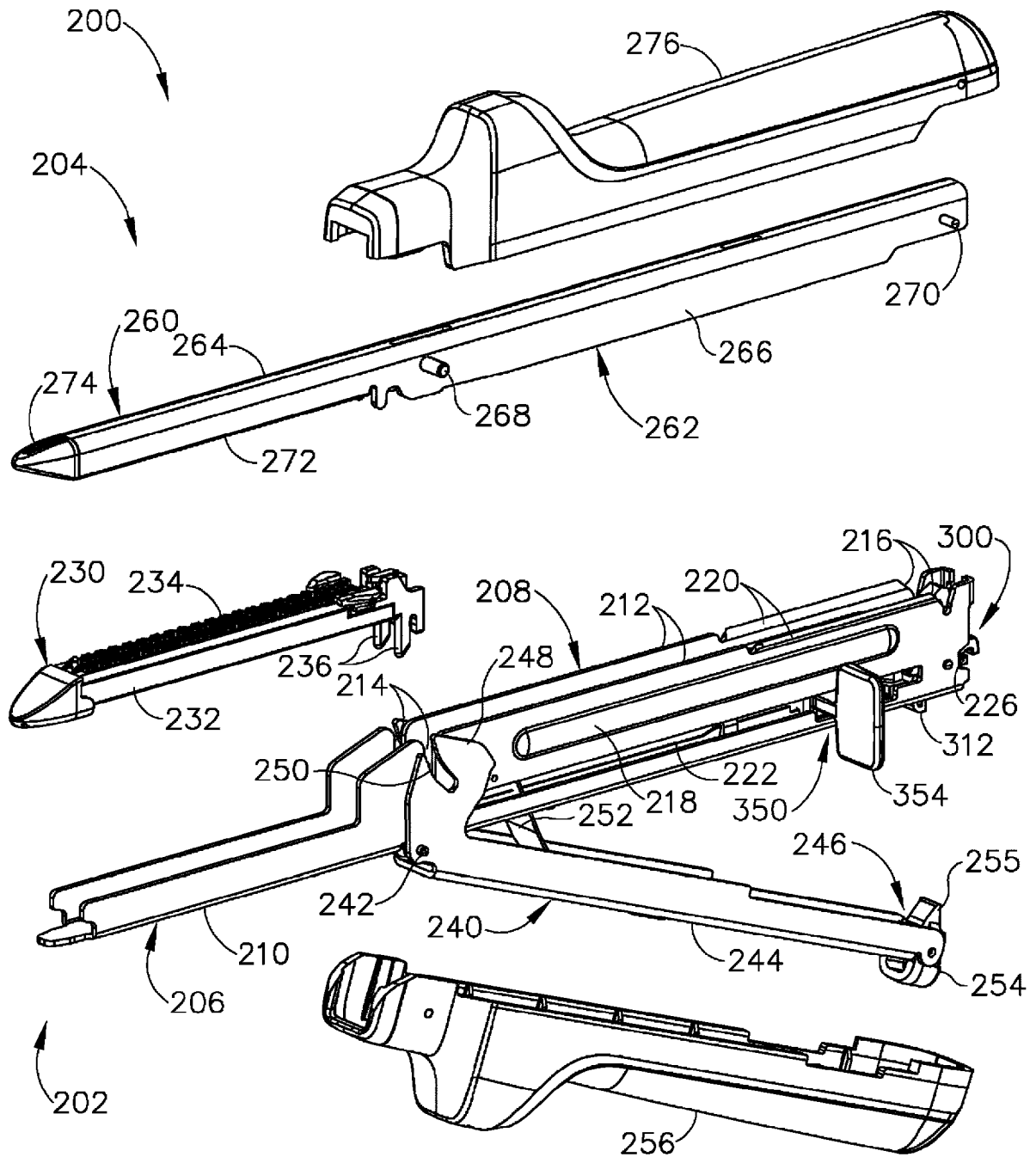


Figura 7

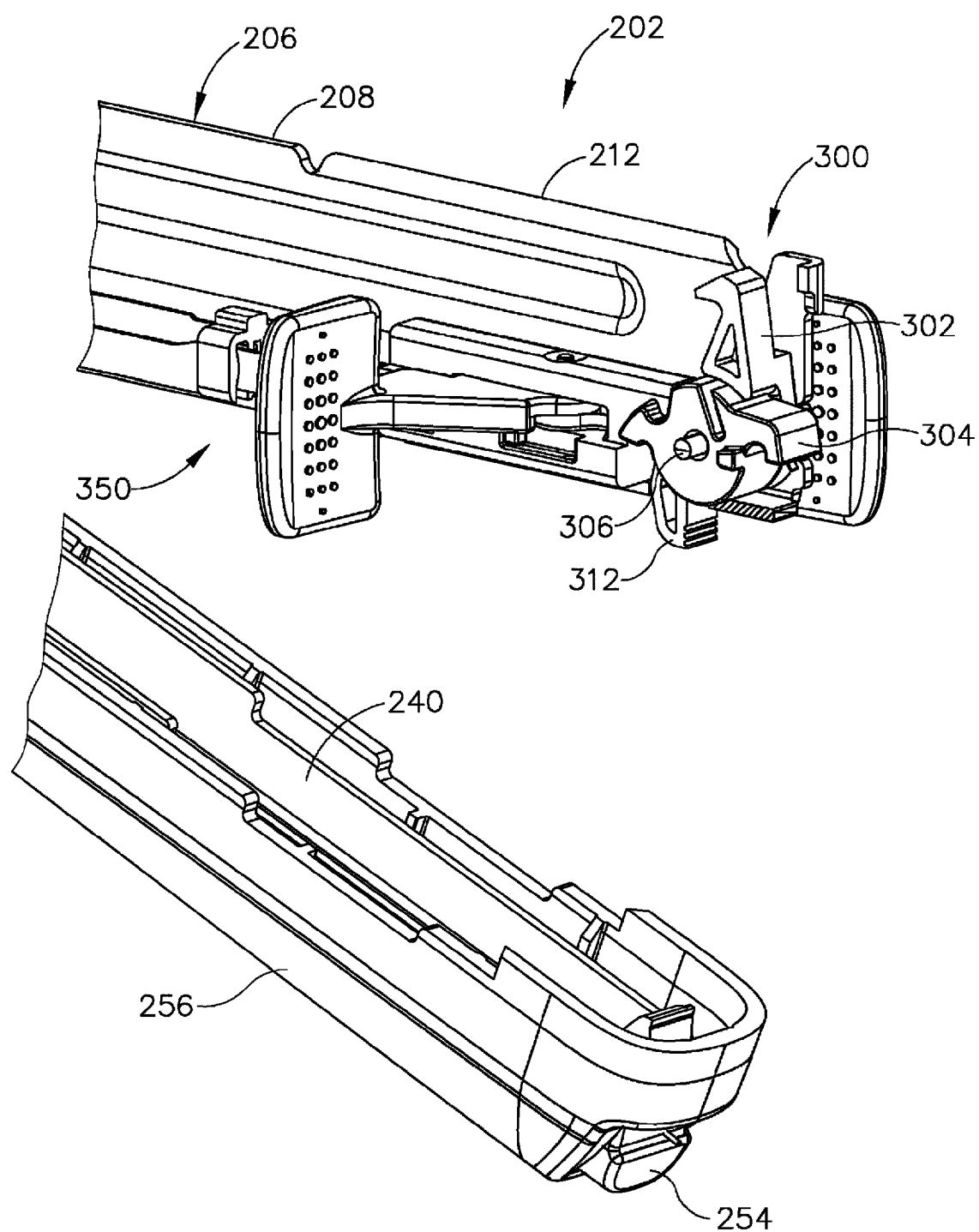


Figura 8

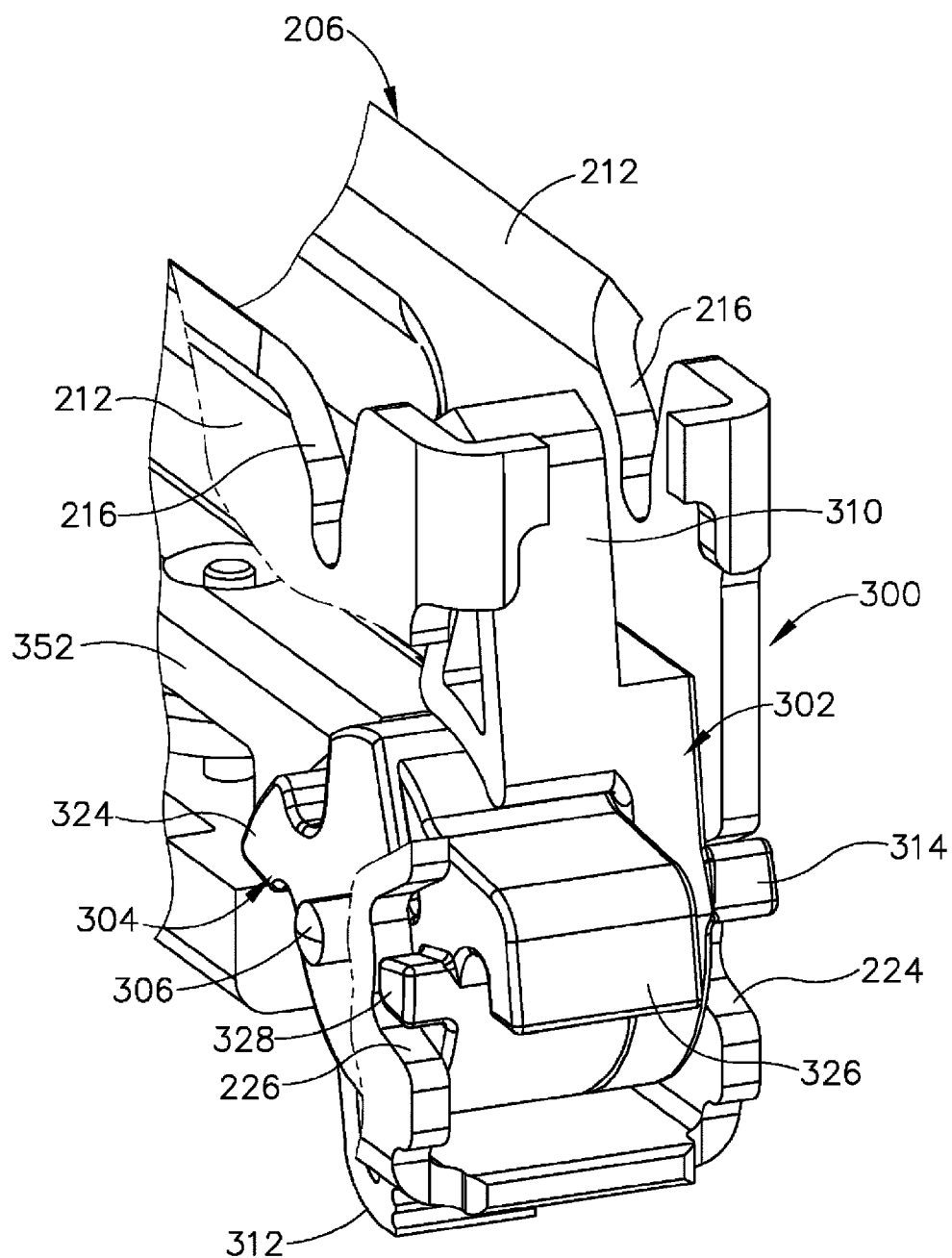


Figura 9

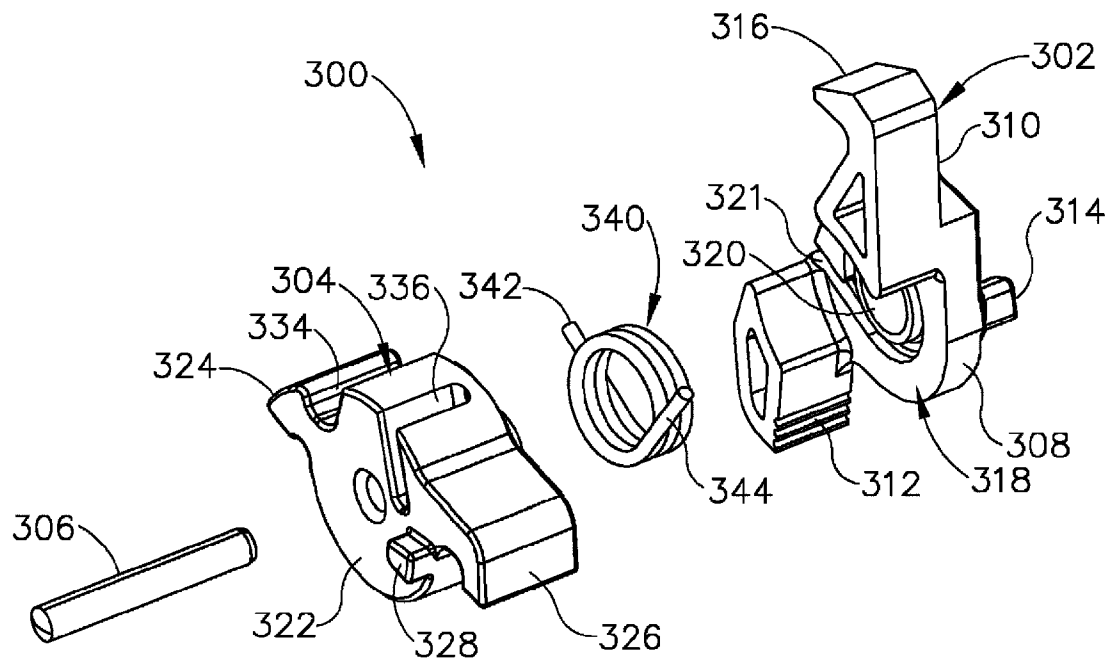


Figura 10

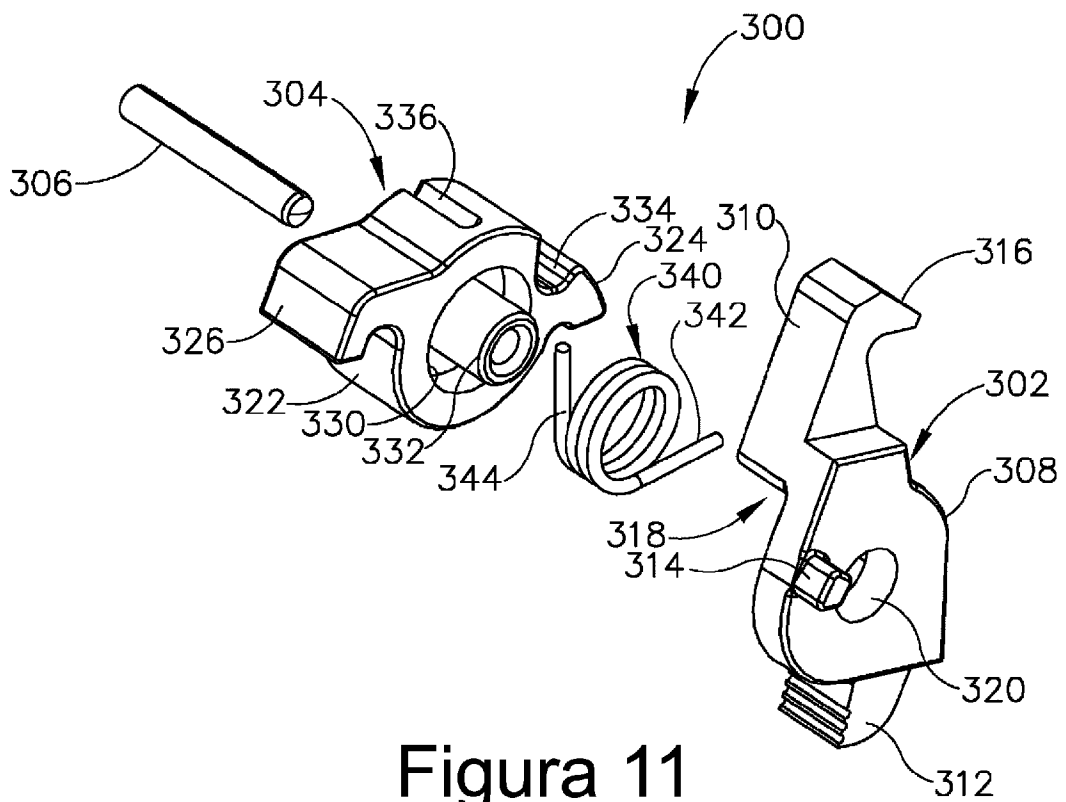


Figura 11

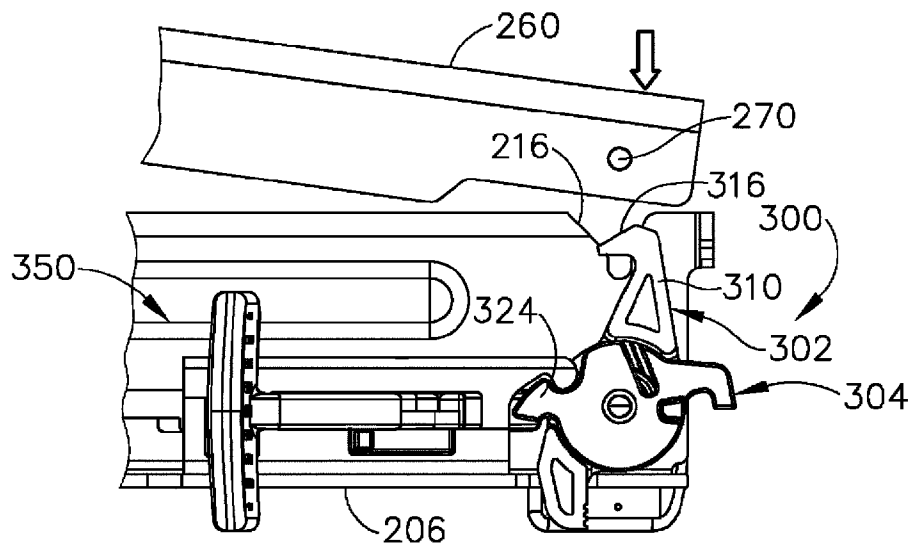


Figura 12A

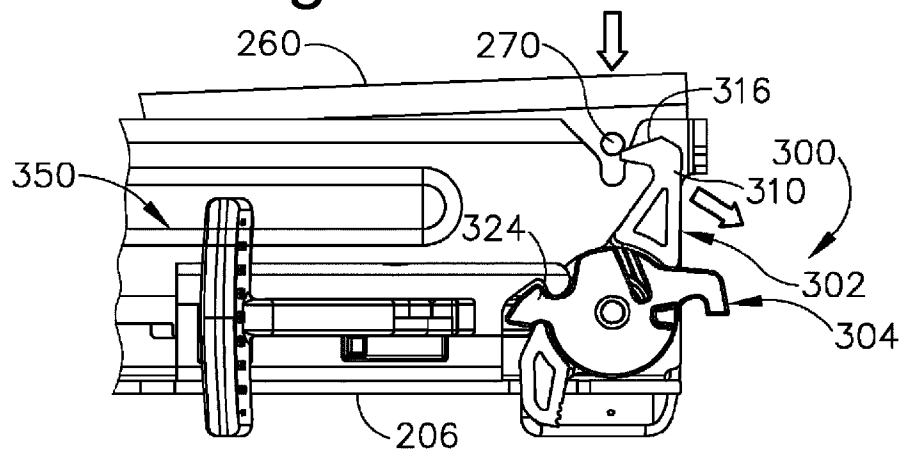


Figura 12B

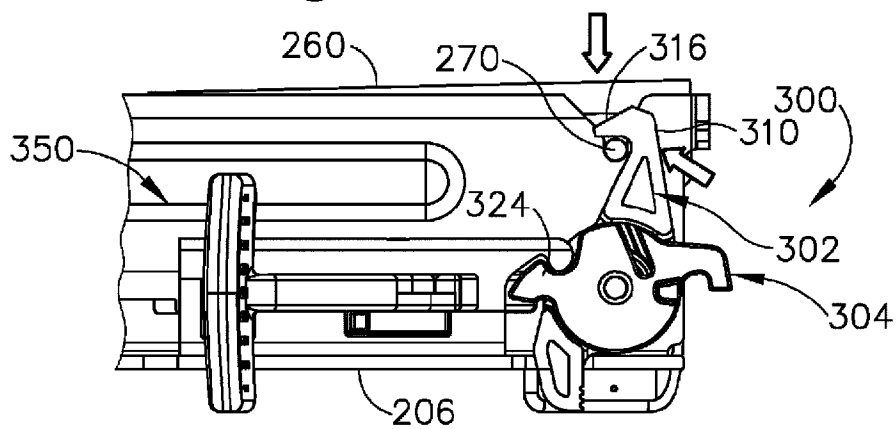


Figura 12C

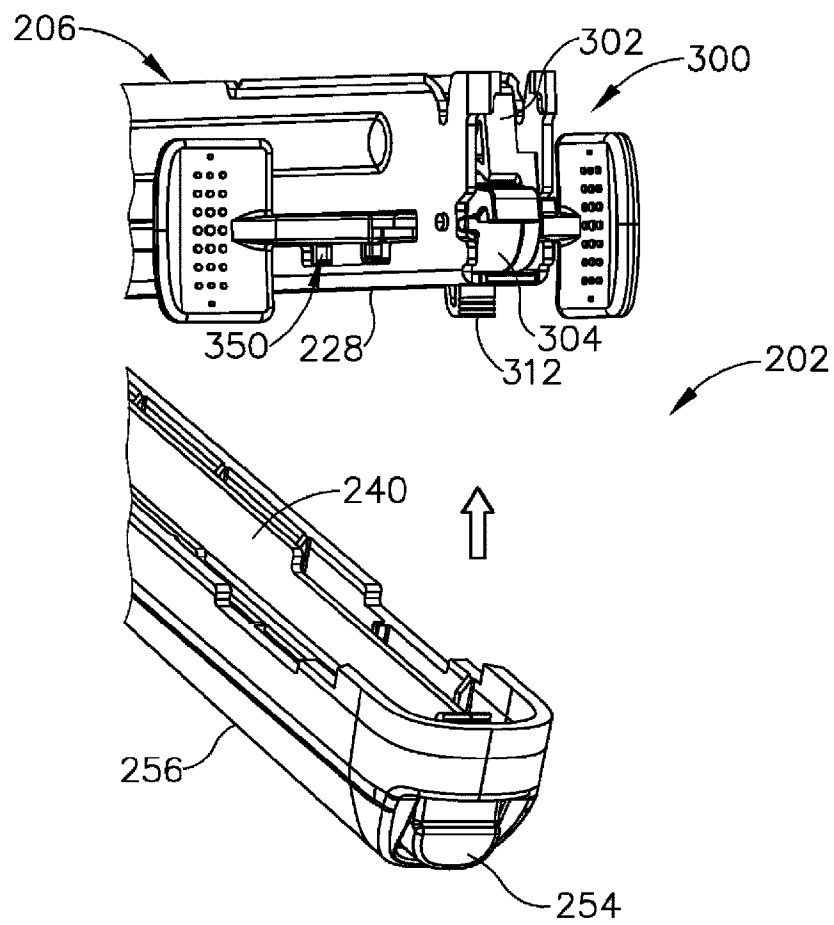


Figura 13A

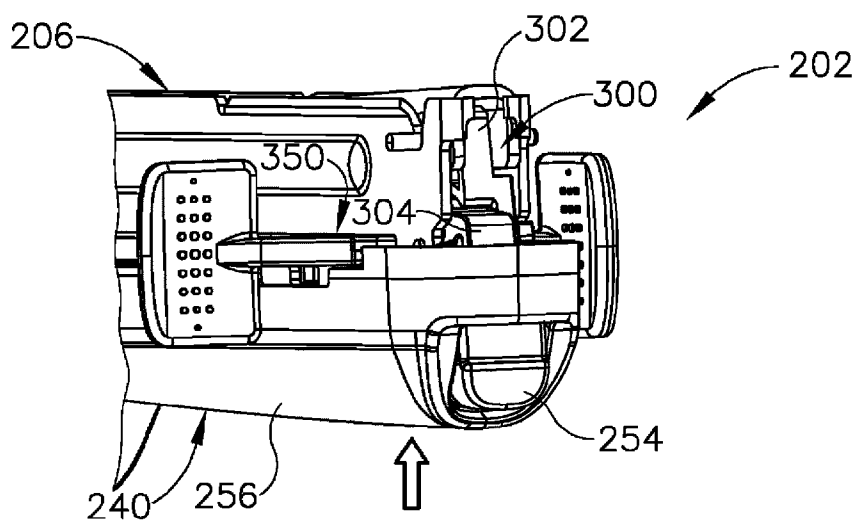


Figura 13B

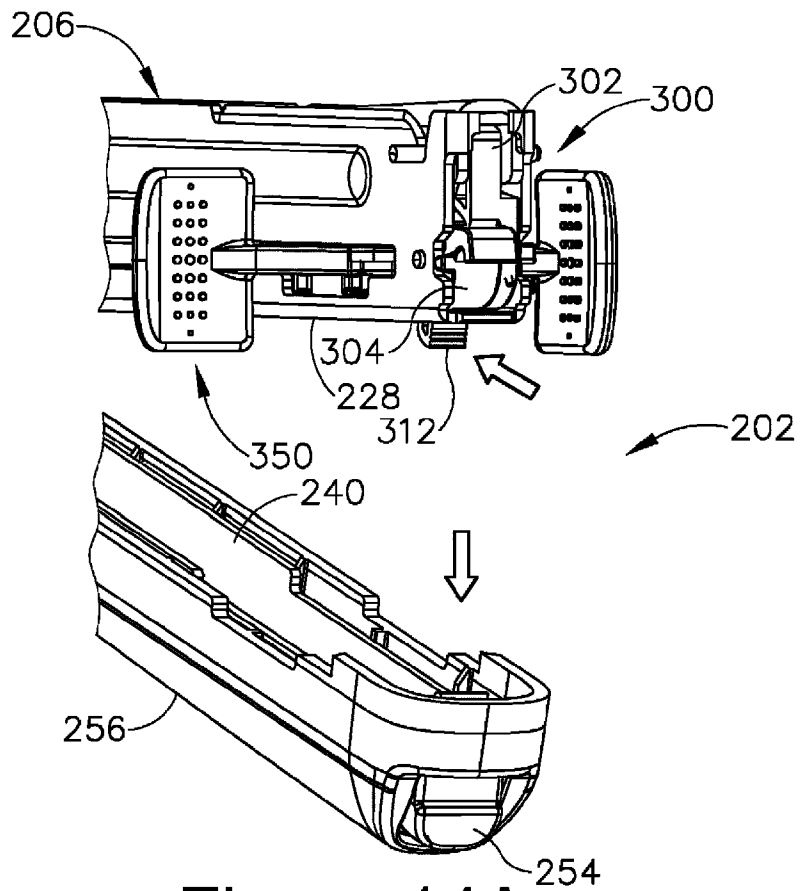


Figura 14A

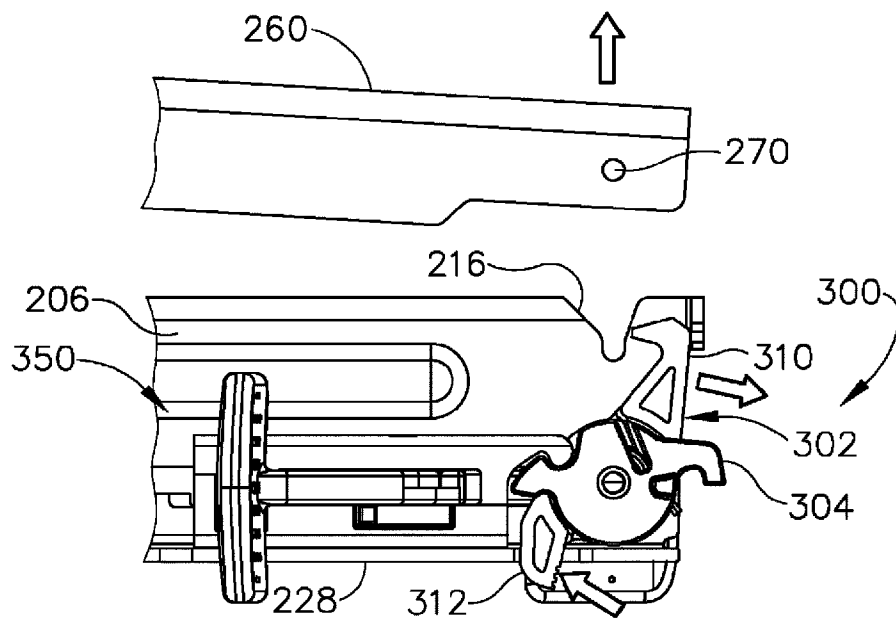


Figura 14B

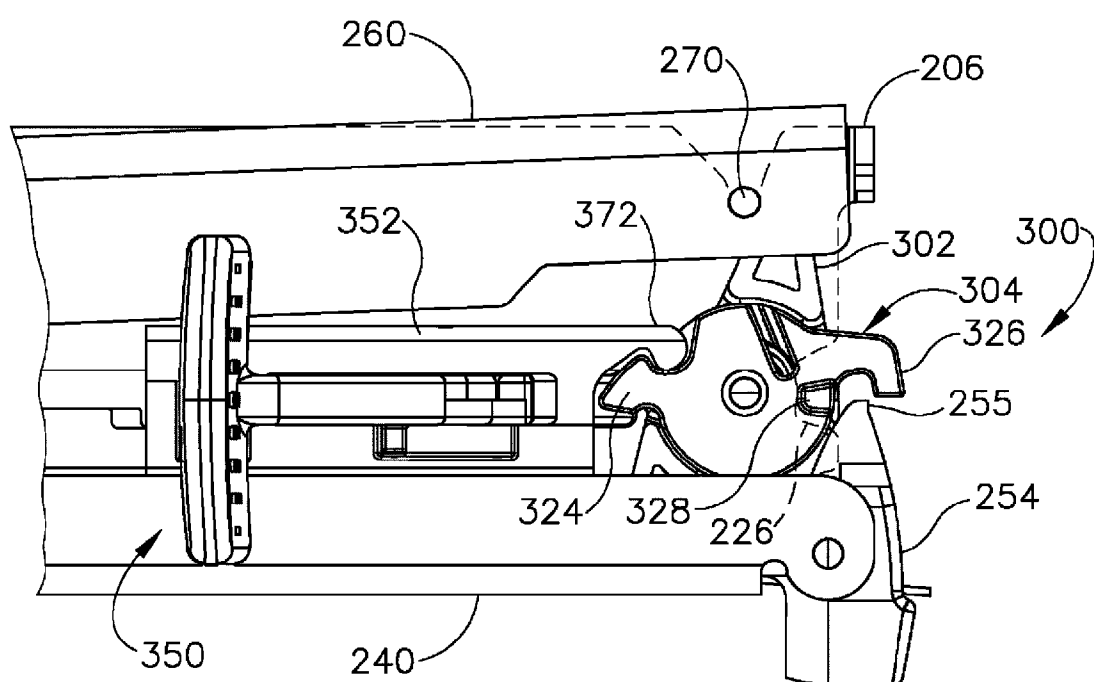


Figura 15A

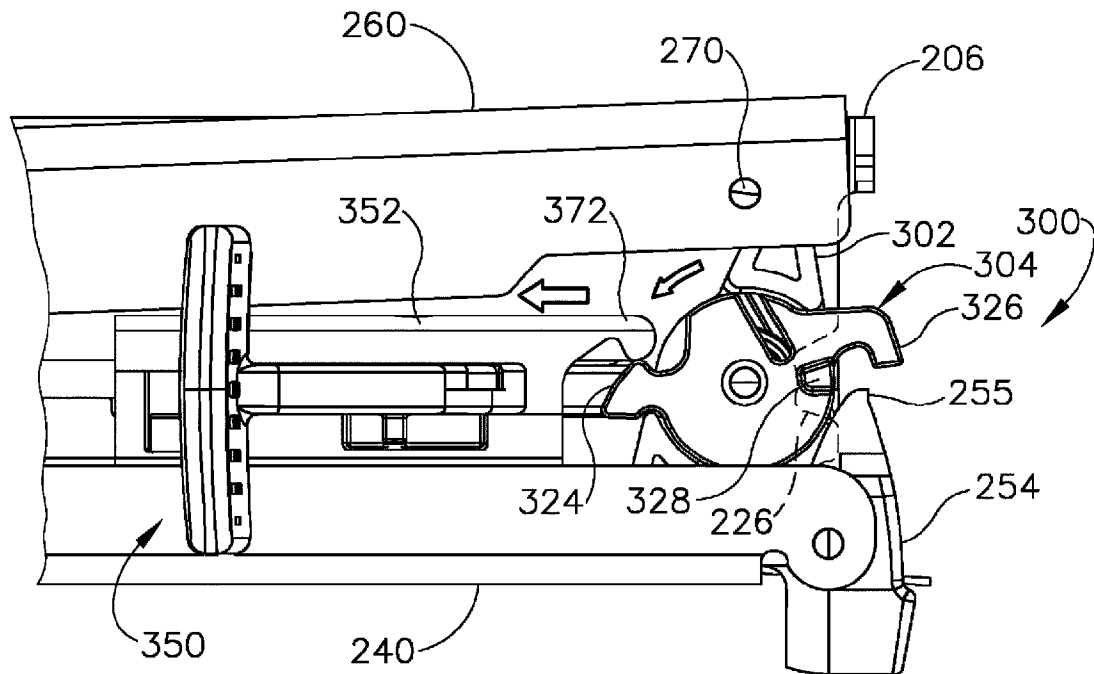


Figura 15B

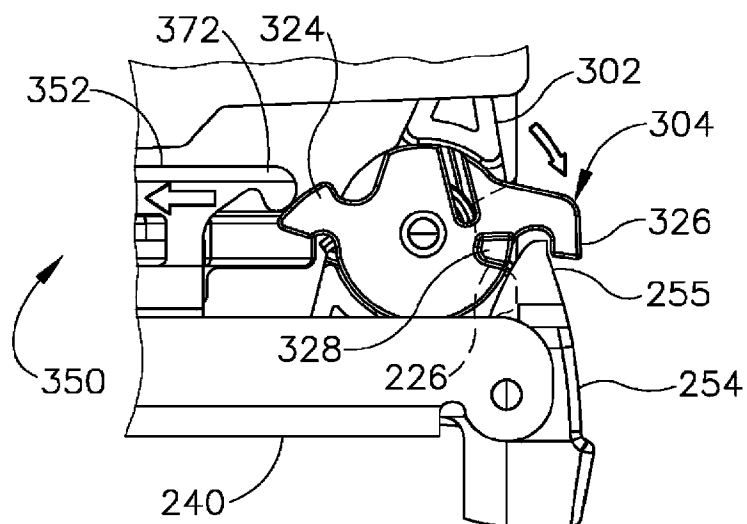


Figura 15C

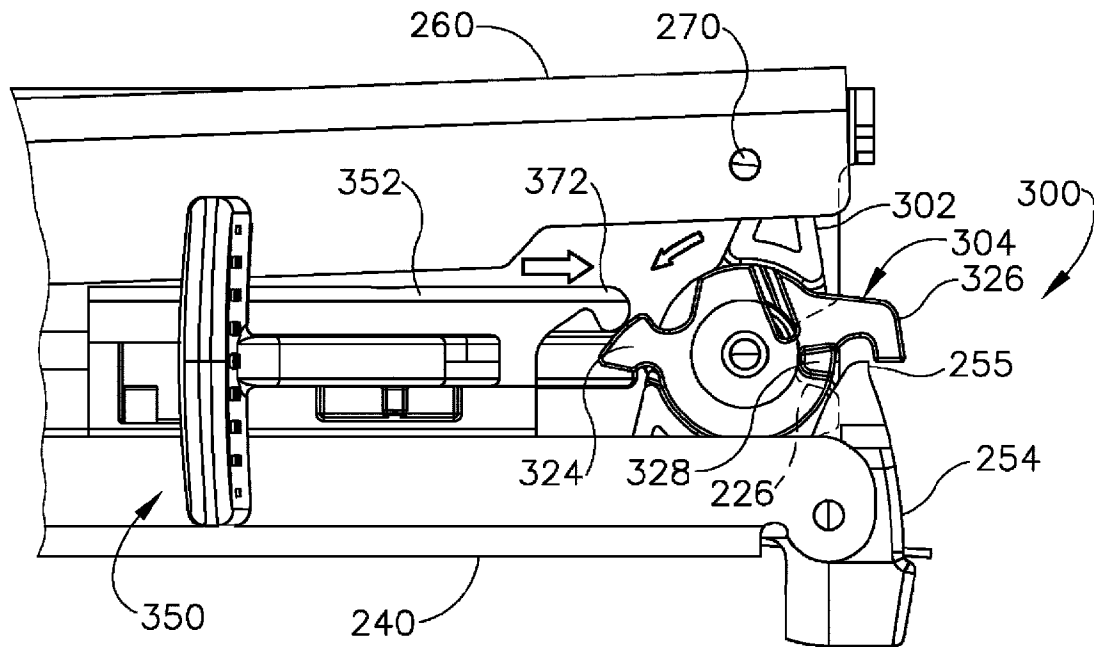


Figura 15D

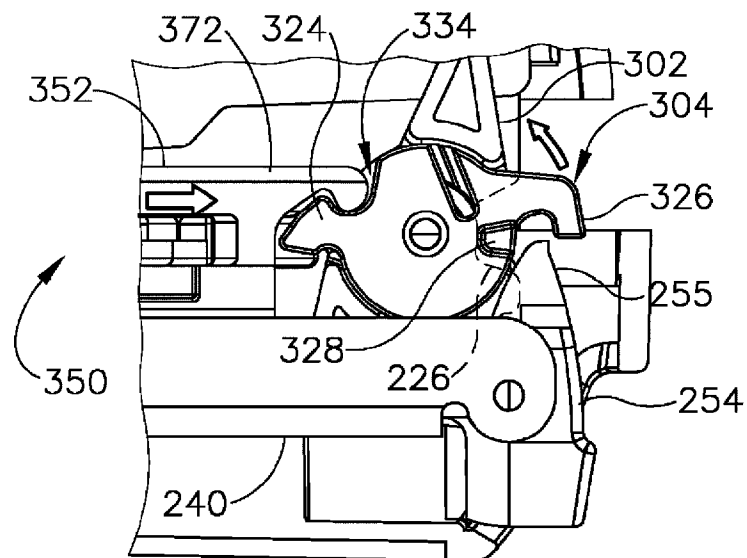


Figura 15E

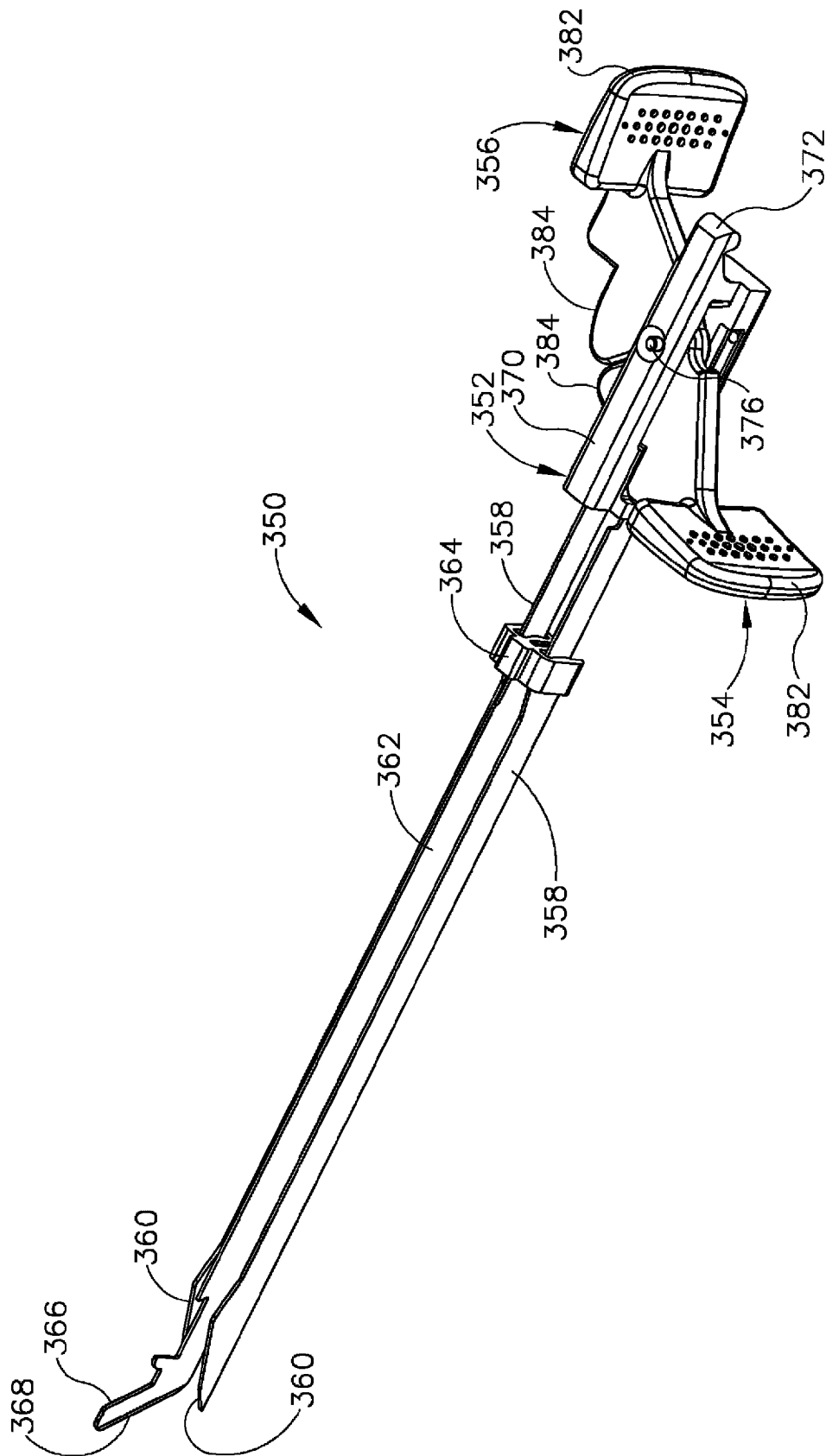


Figura 16

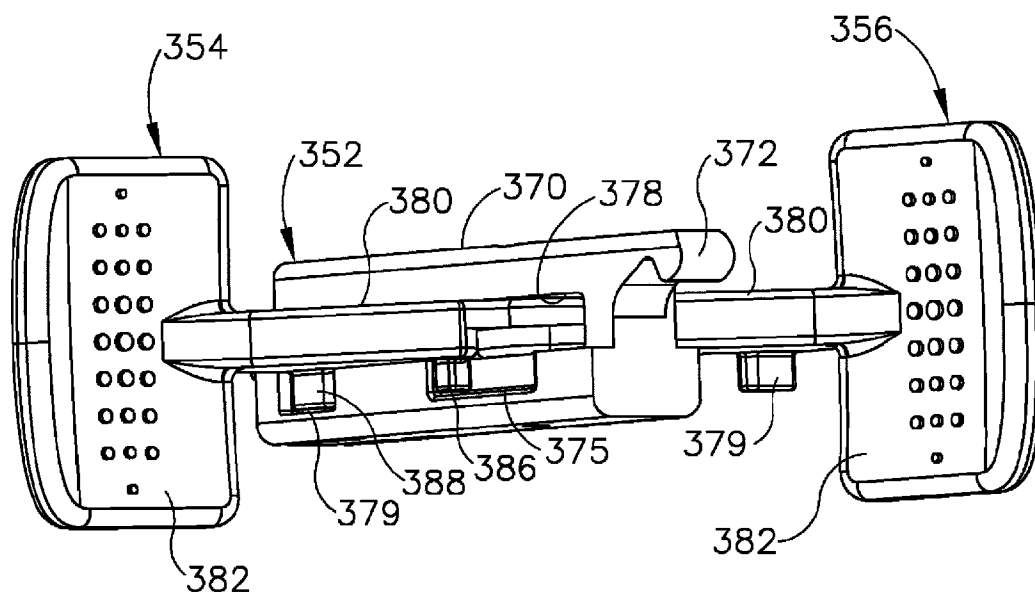


Figura 17

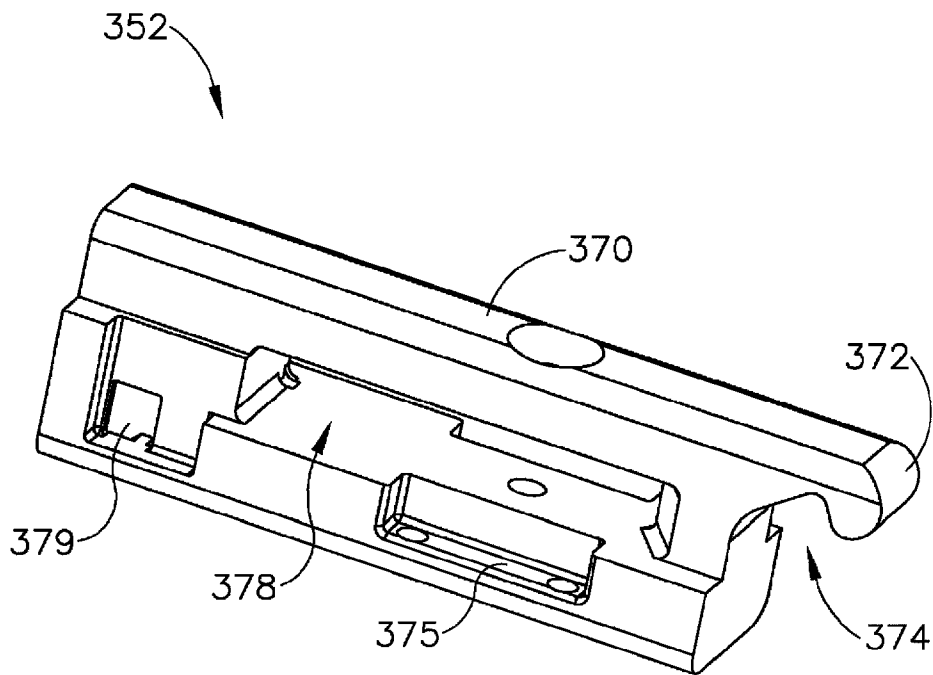


Figura 18

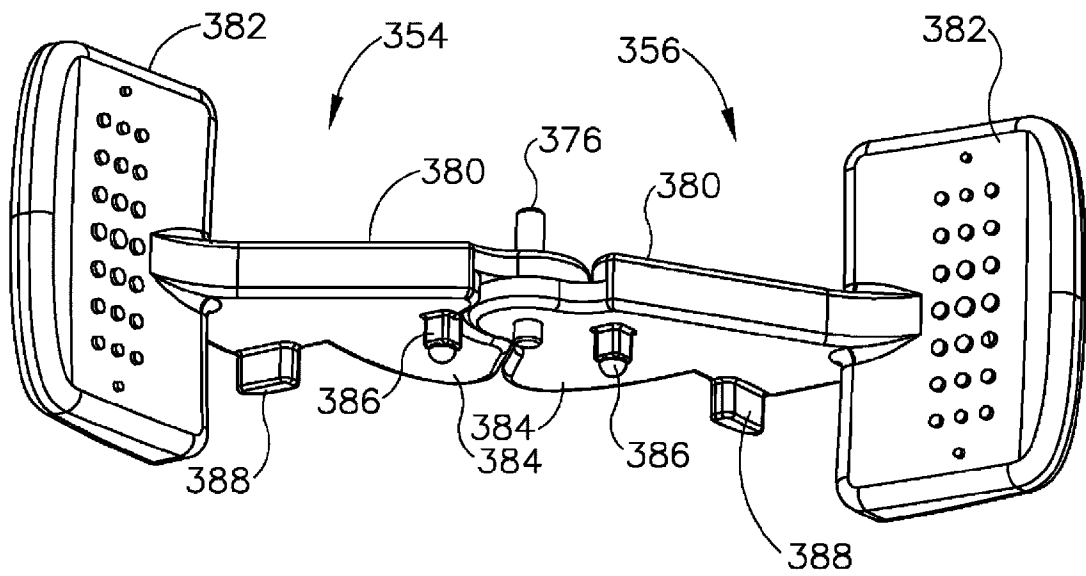


Figura 19

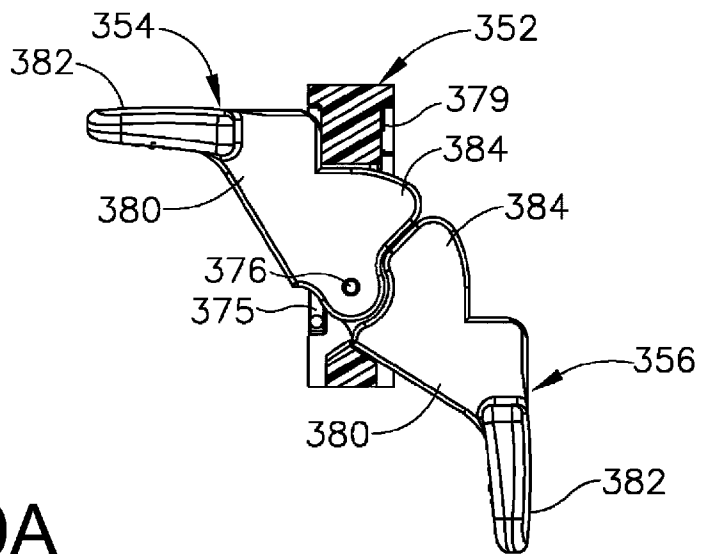


Figura 20A

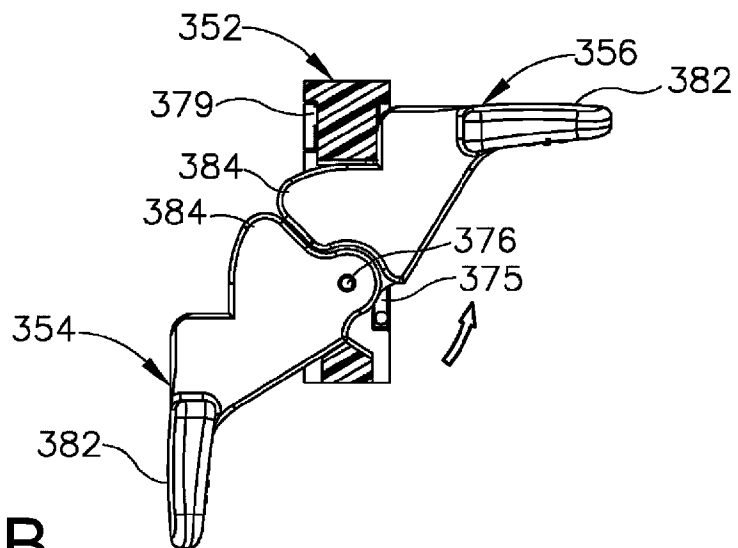


Figura 20B

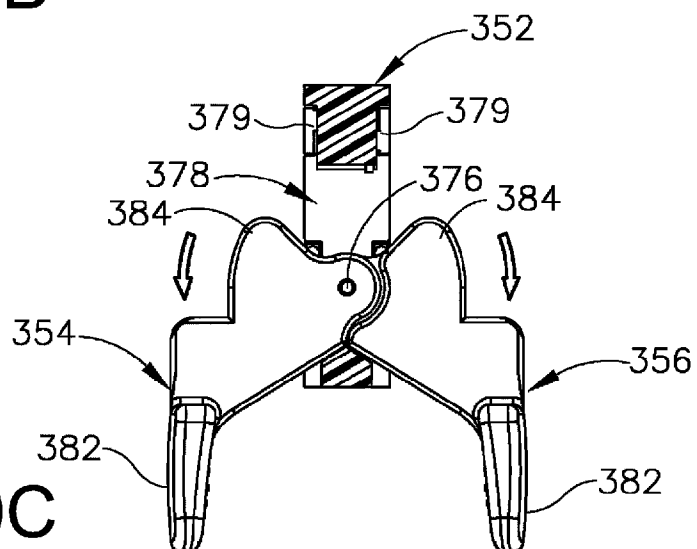


Figura 20C

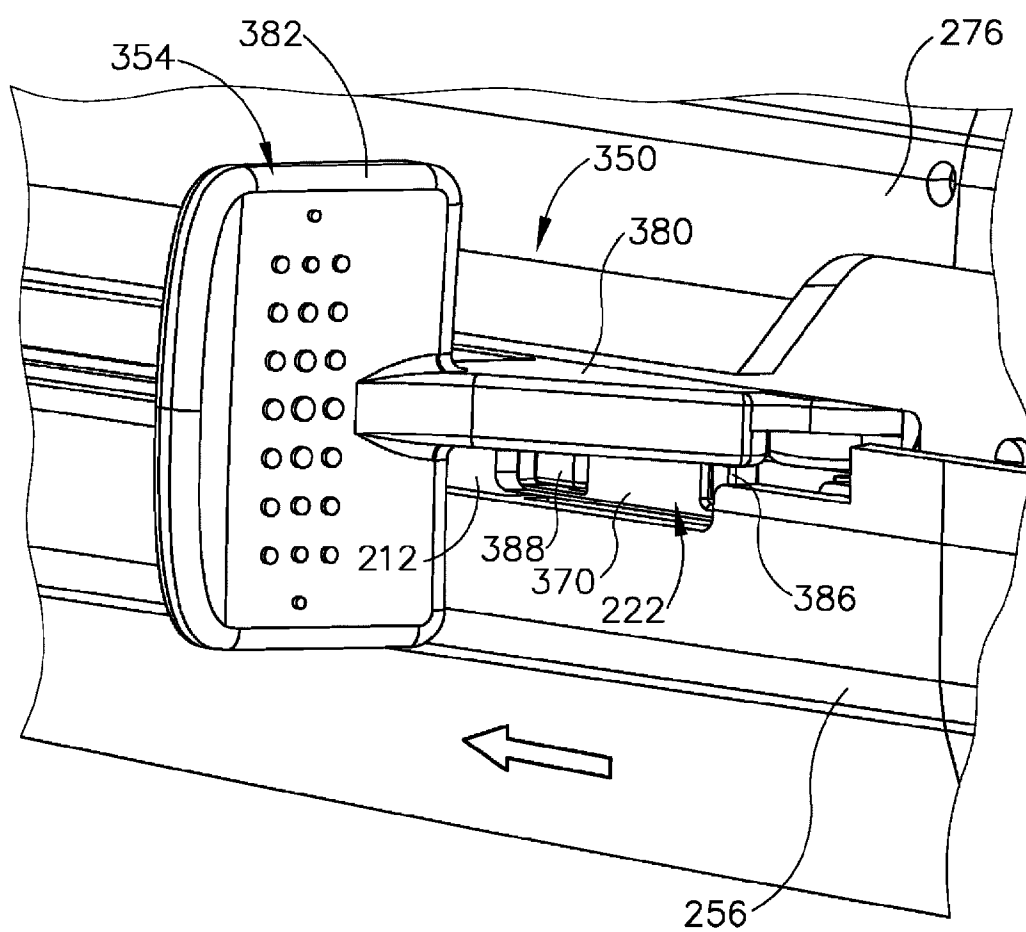


Figura 21

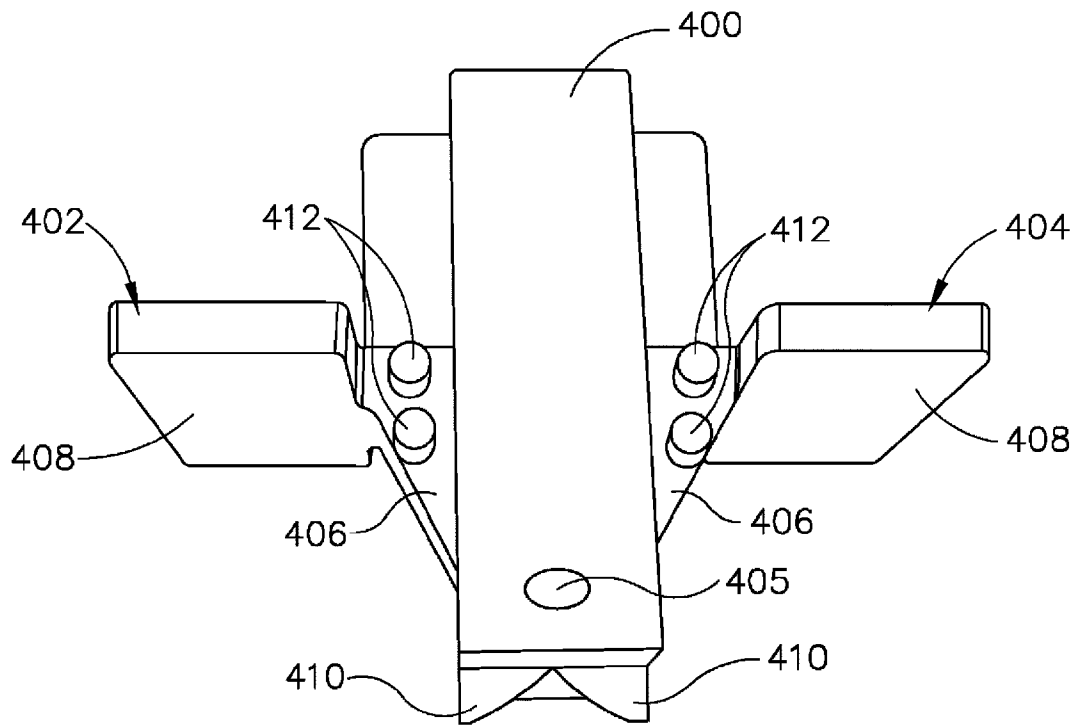


Figura 22

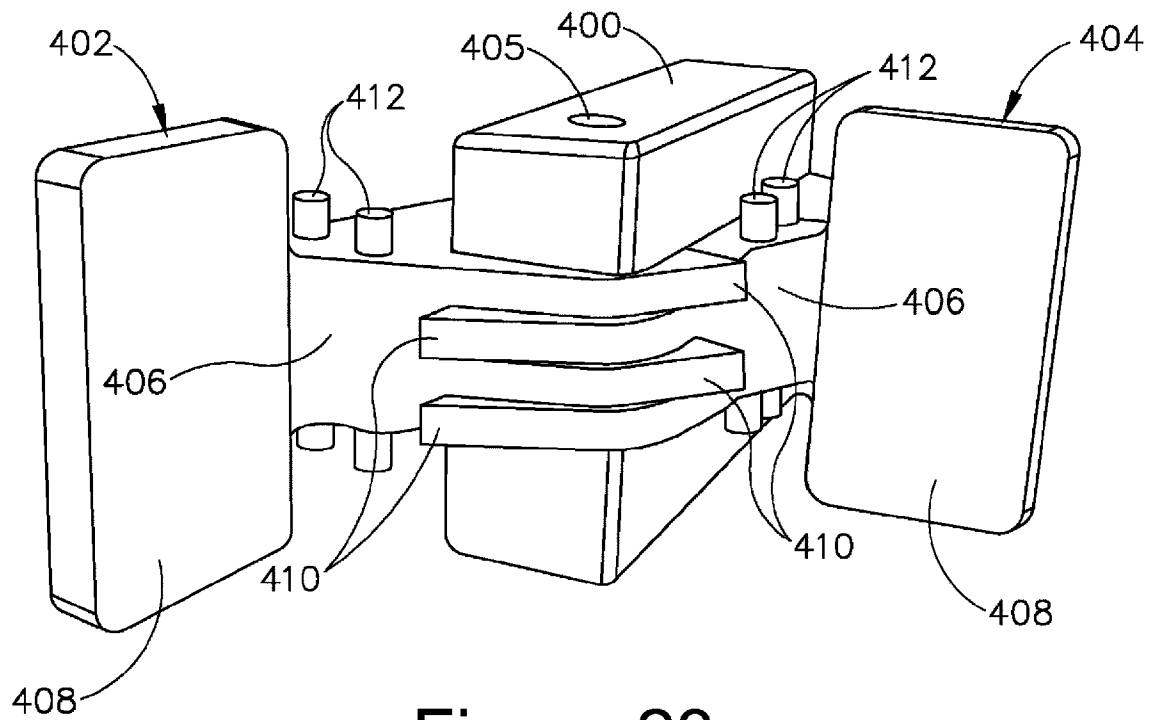
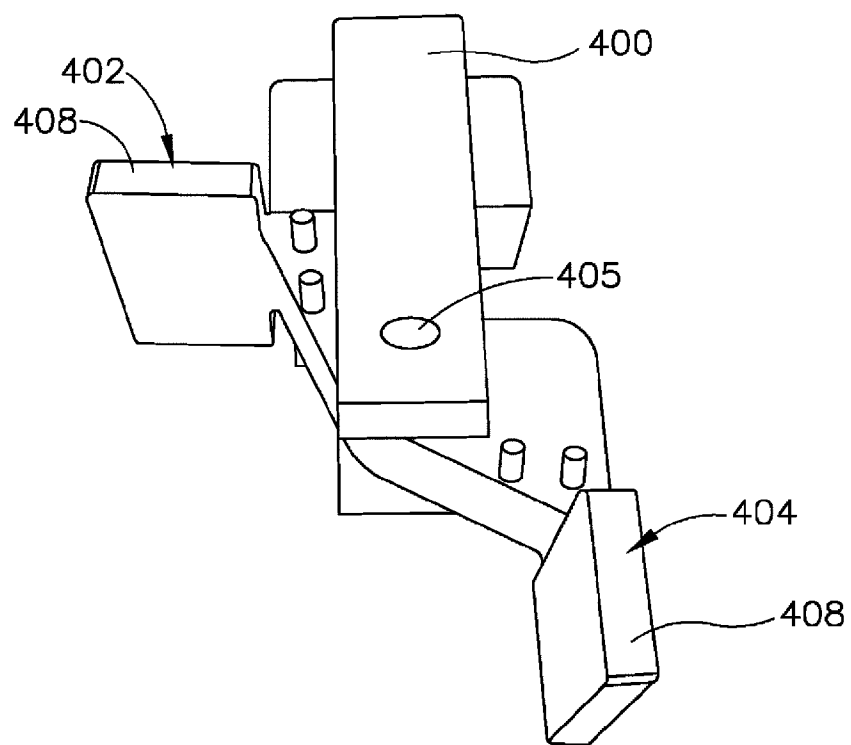
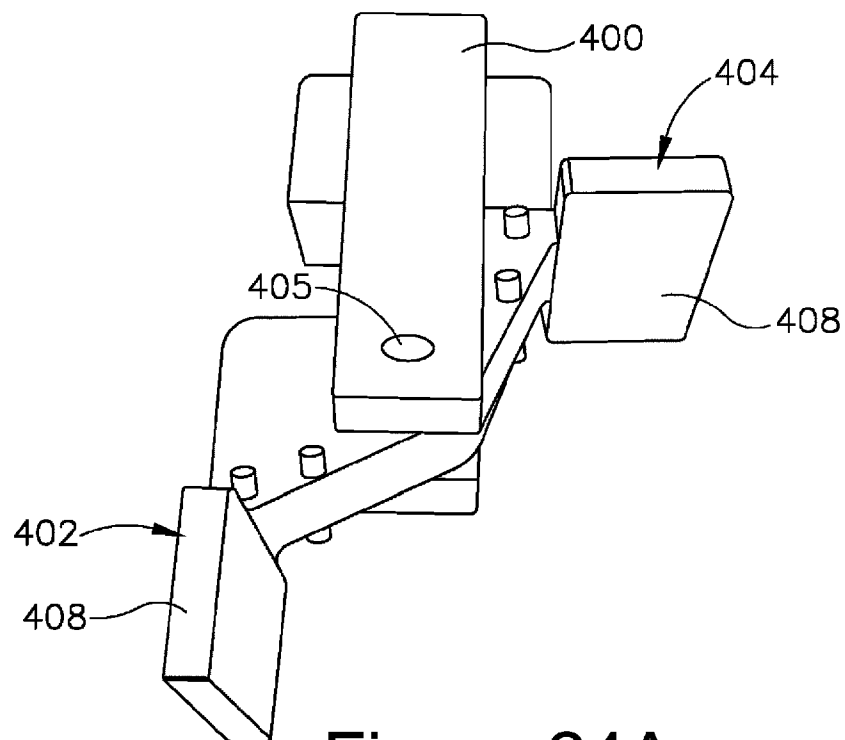
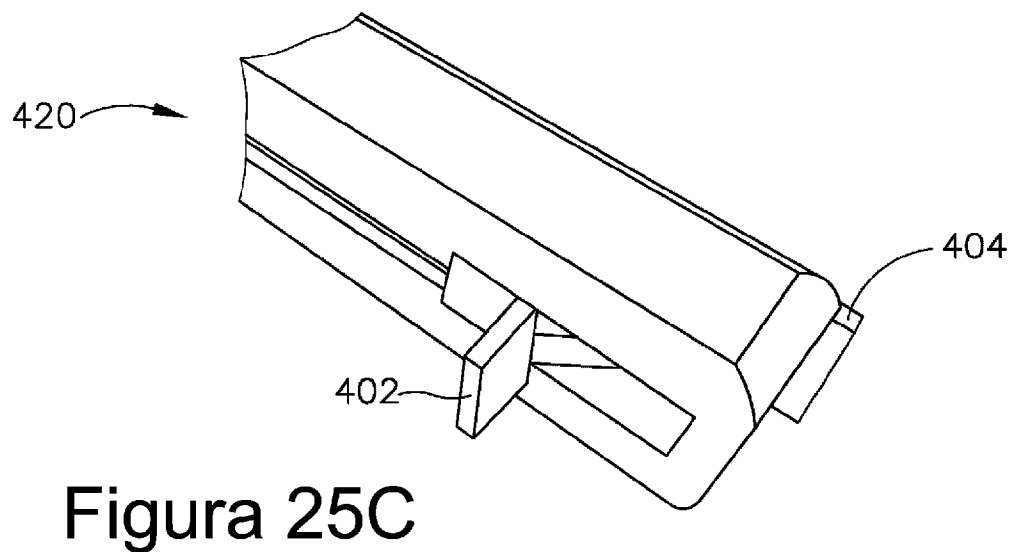
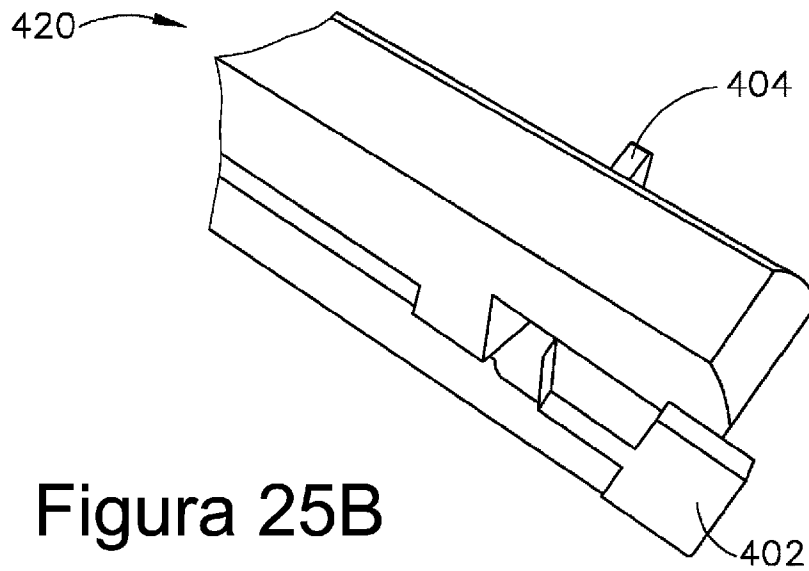
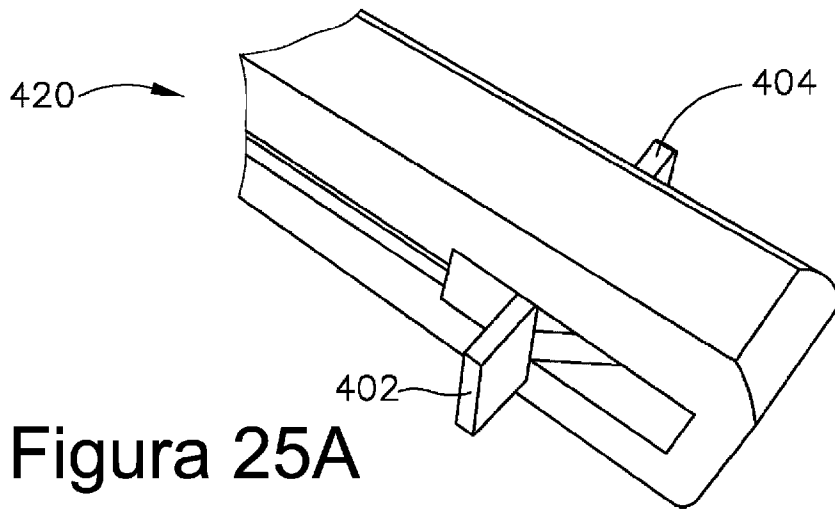


Figura 23





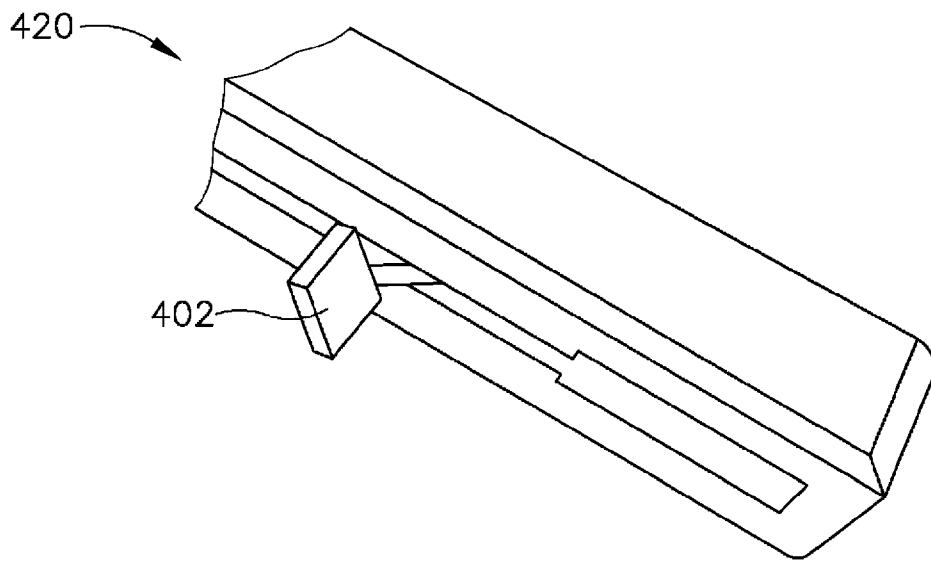


Figura 26

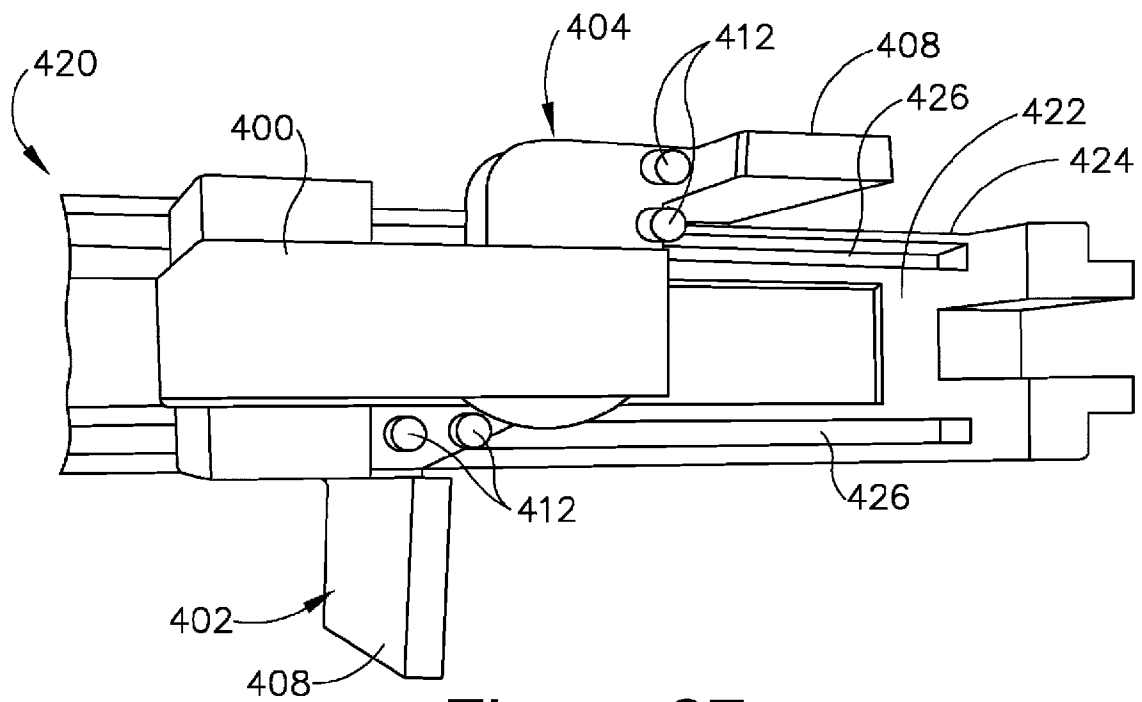


Figura 27

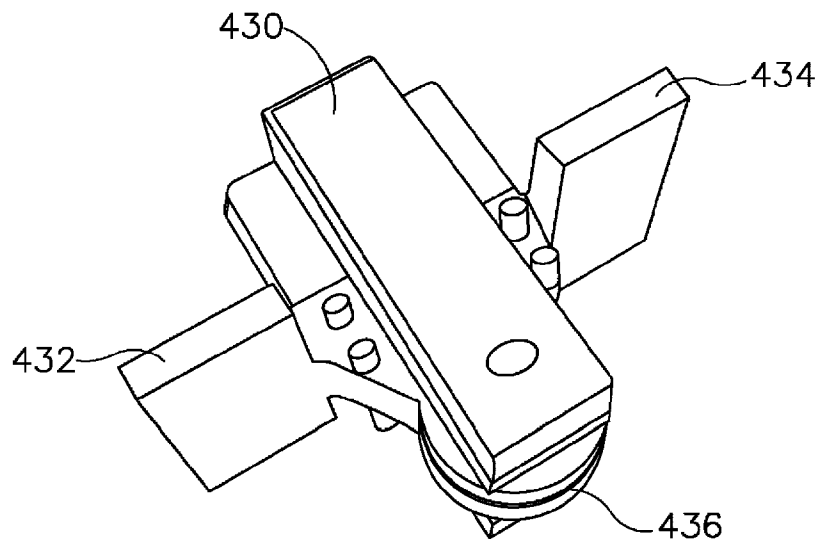


Figura 28

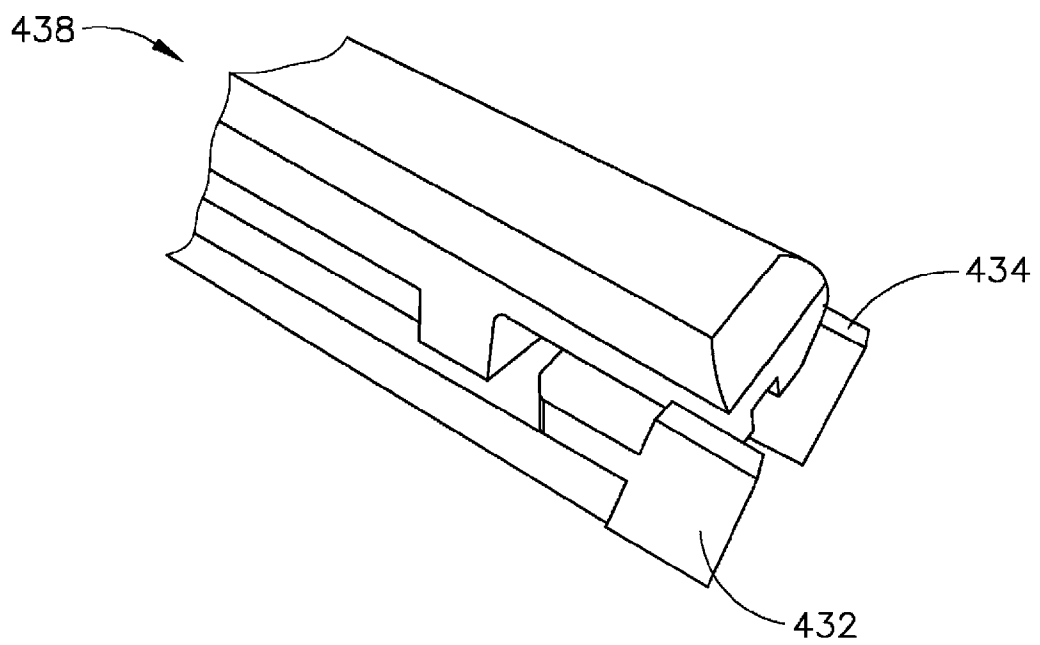


Figura 29

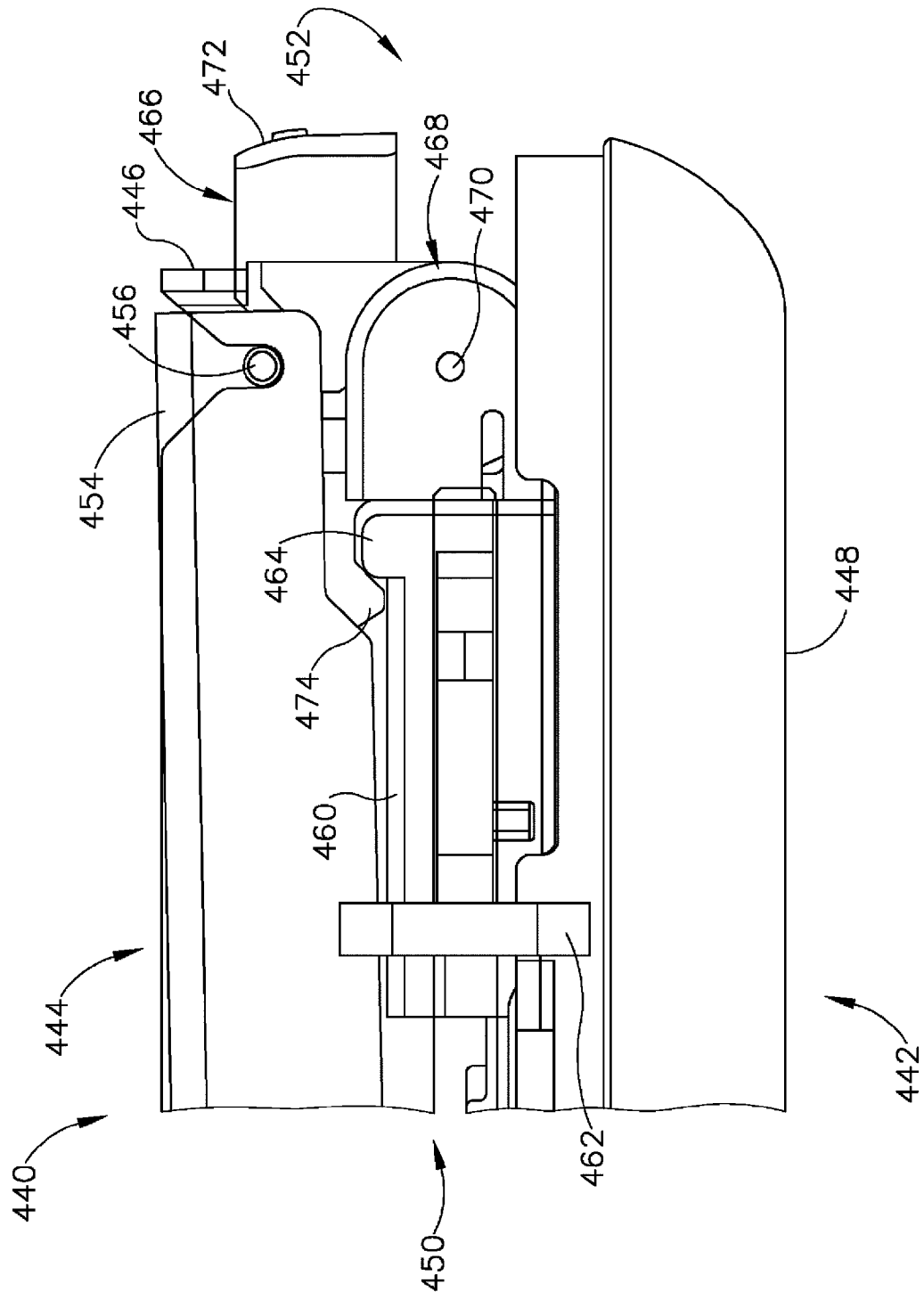


Figura 30

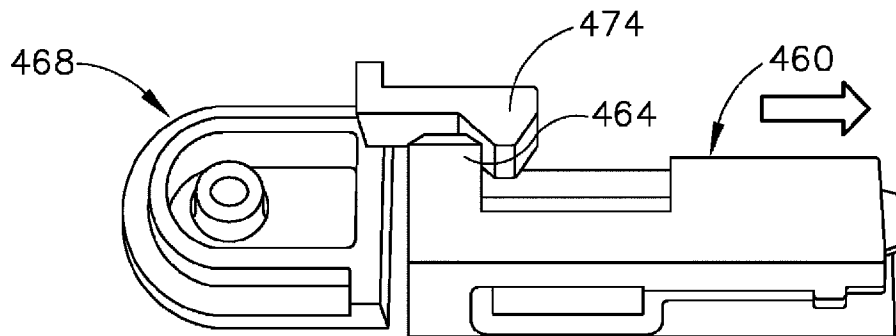


Figura 31A

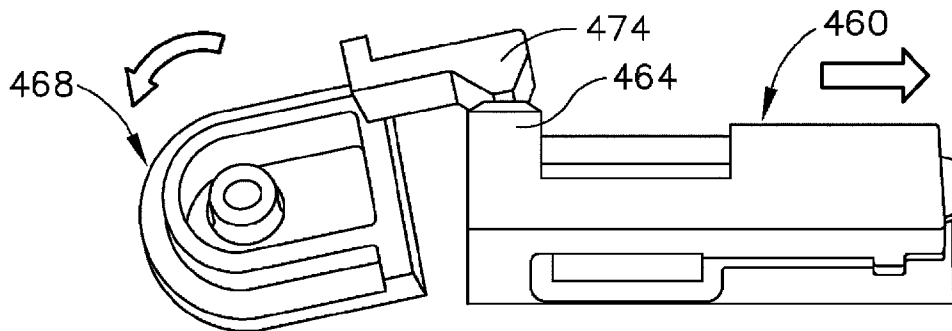


Figura 31B

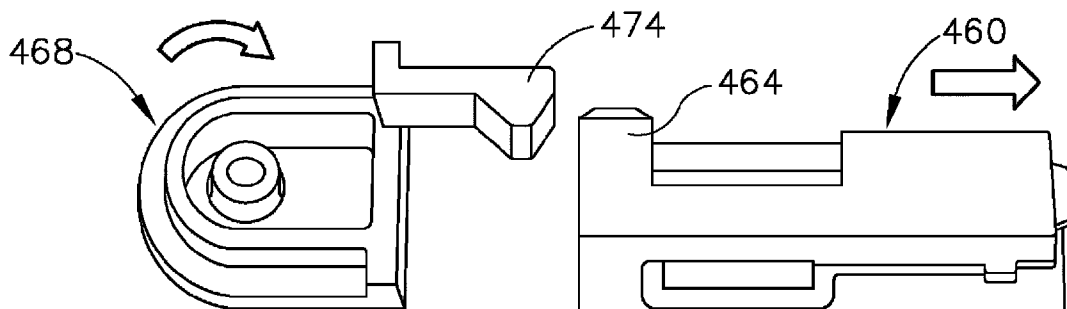


Figura 31C

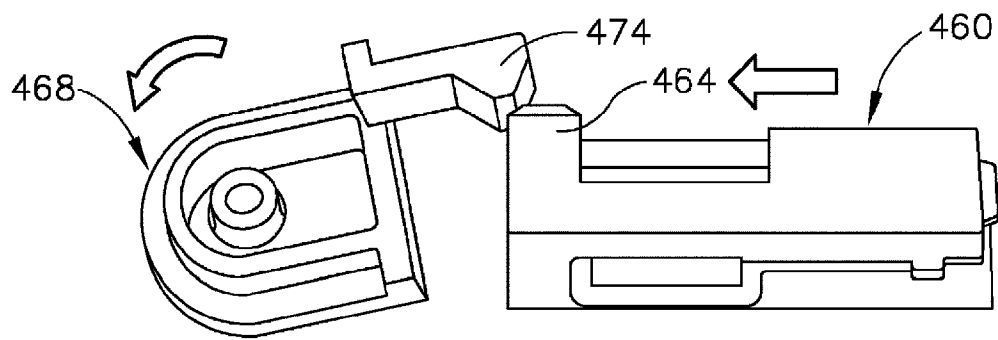


Figura 31D

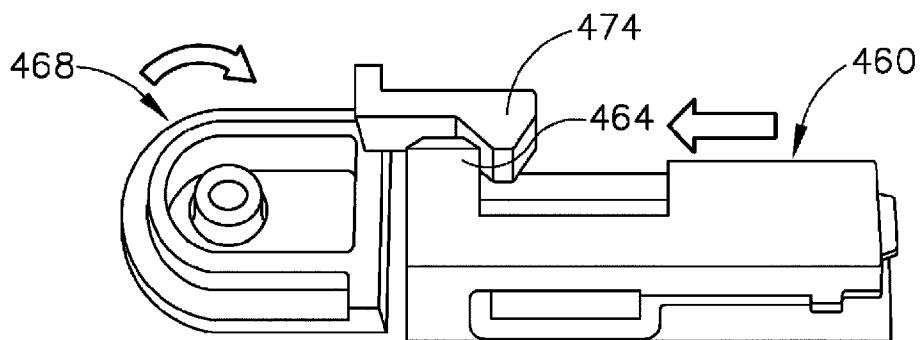


Figura 31E

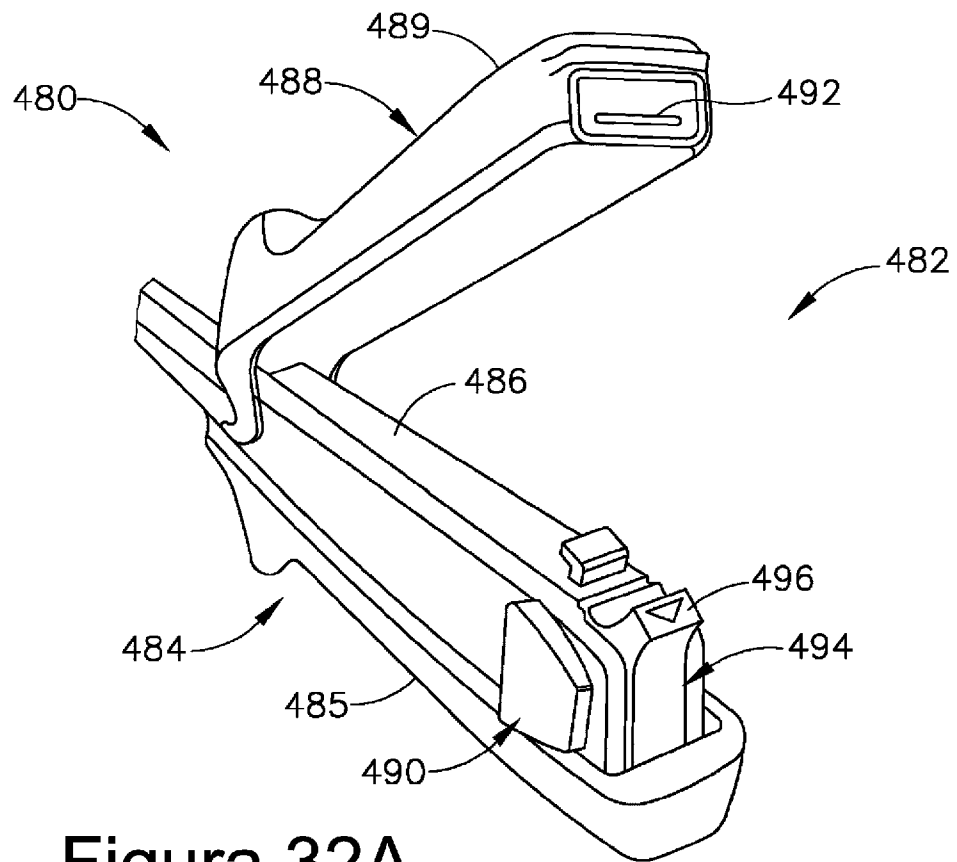


Figura 32A

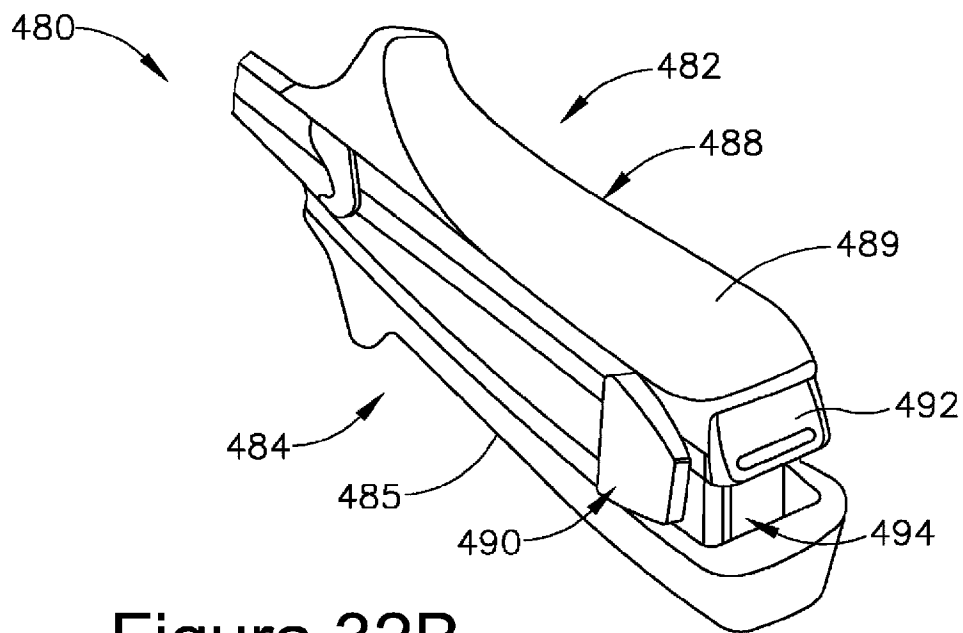
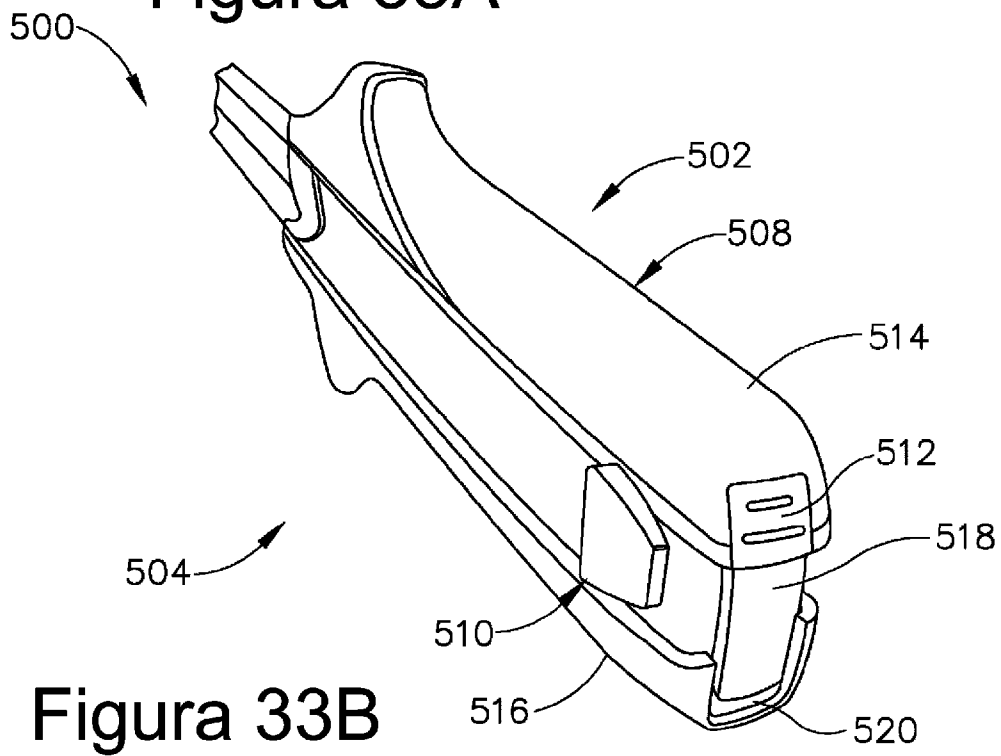
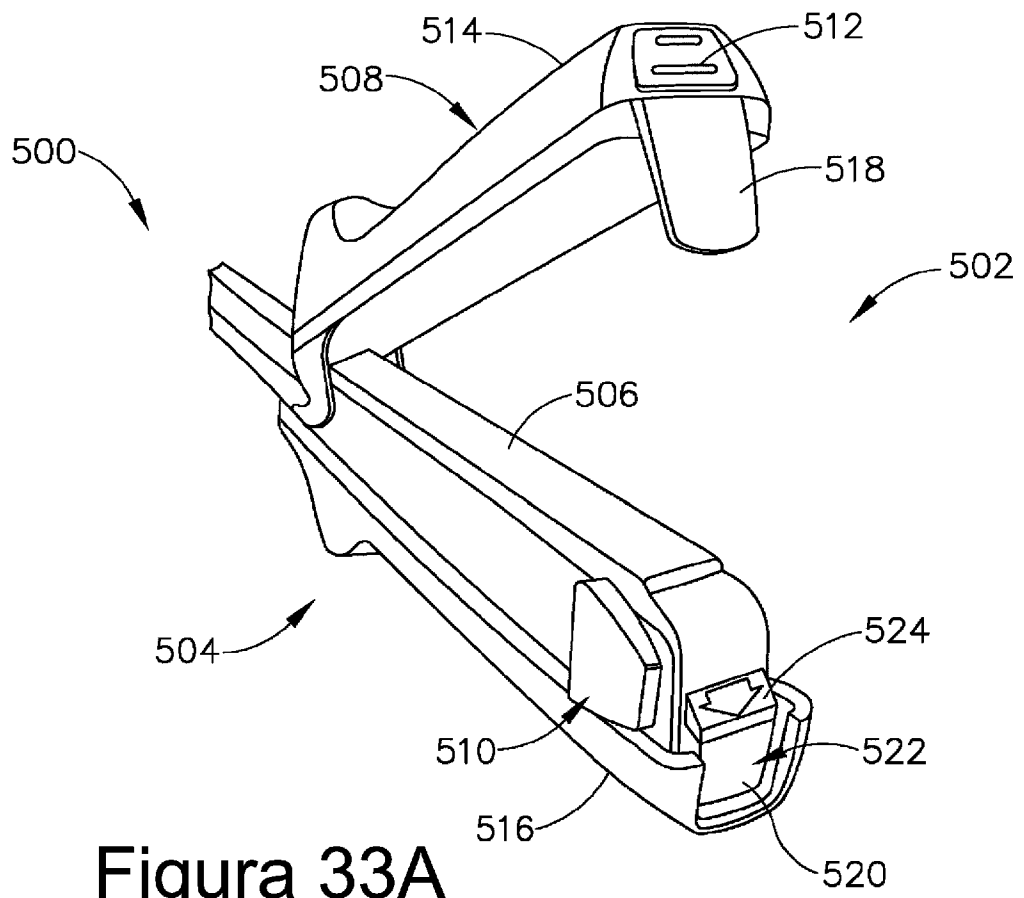


Figura 32B



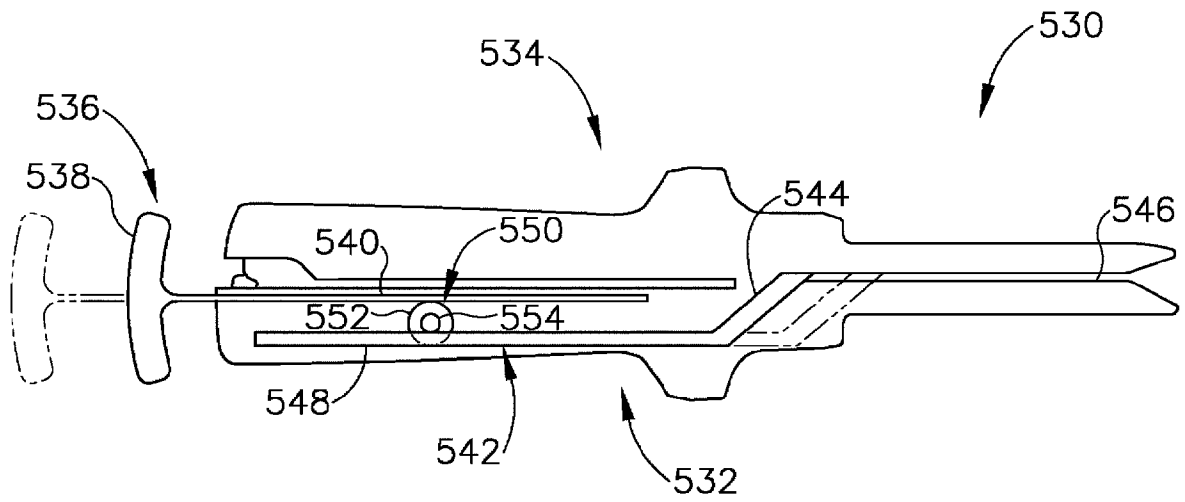


Figura 34

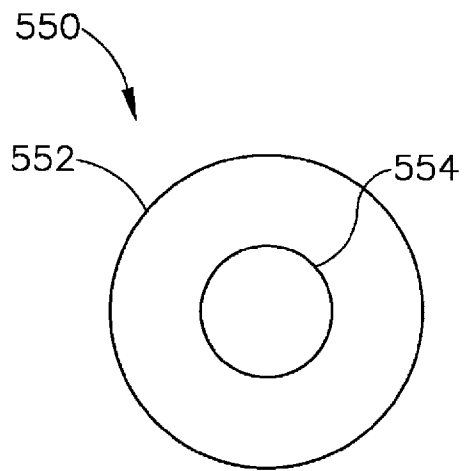


Figura 35

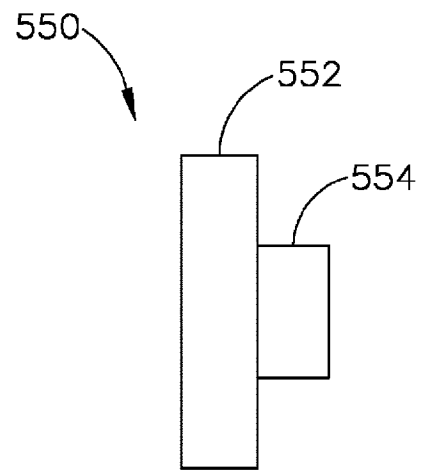


Figura 36

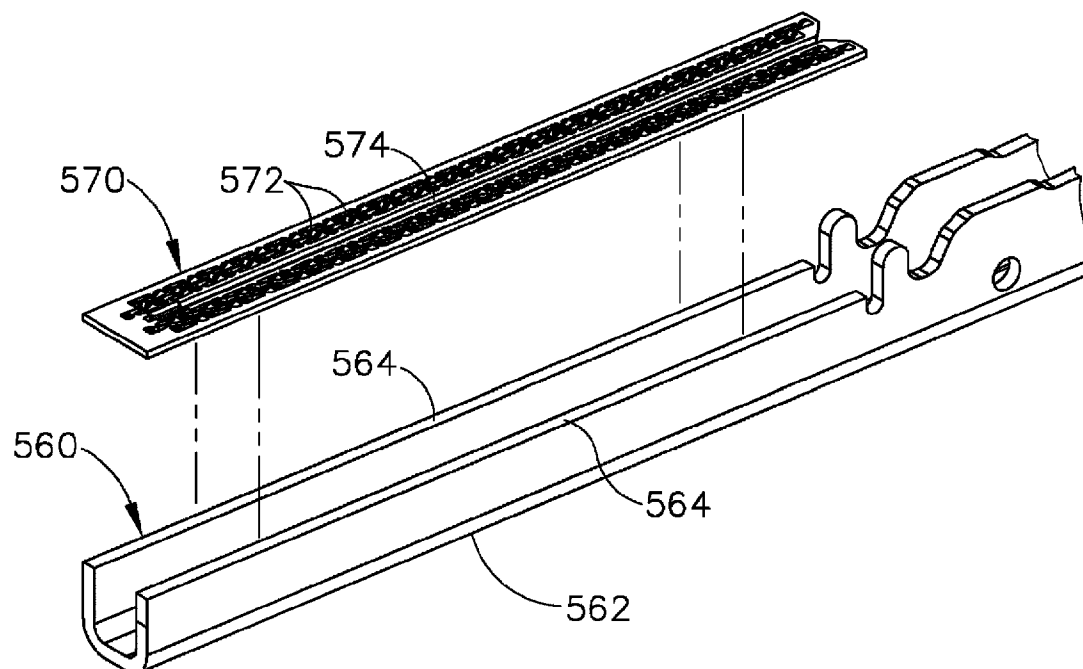


Figura 37A

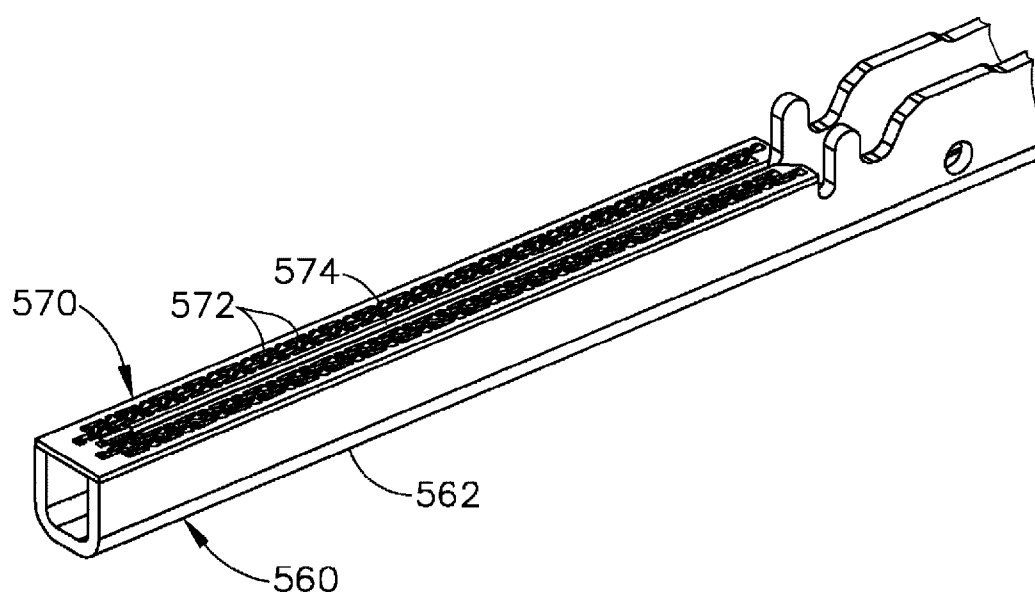


Figura 37B

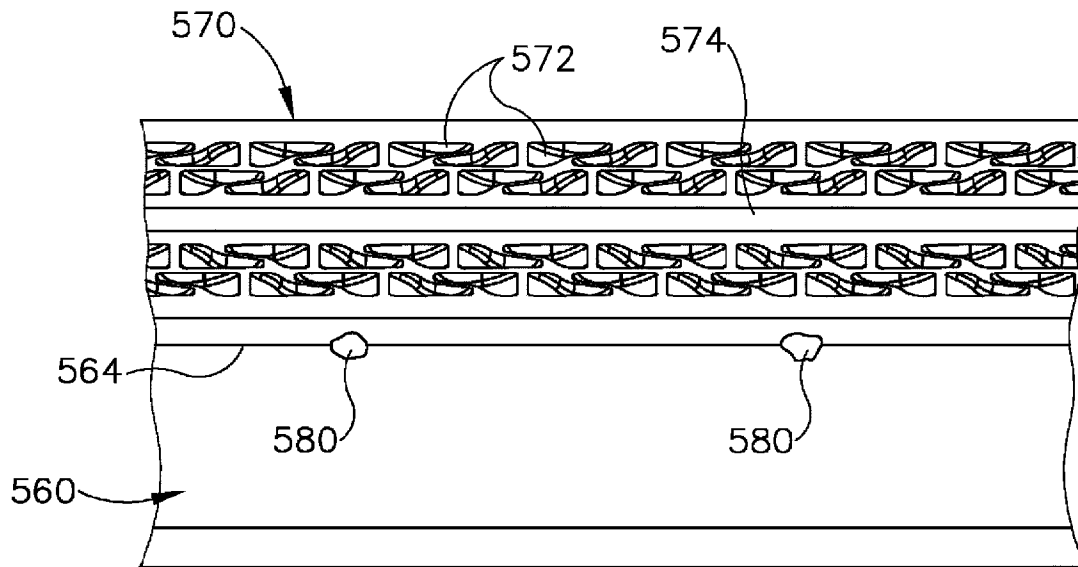


Figura 38

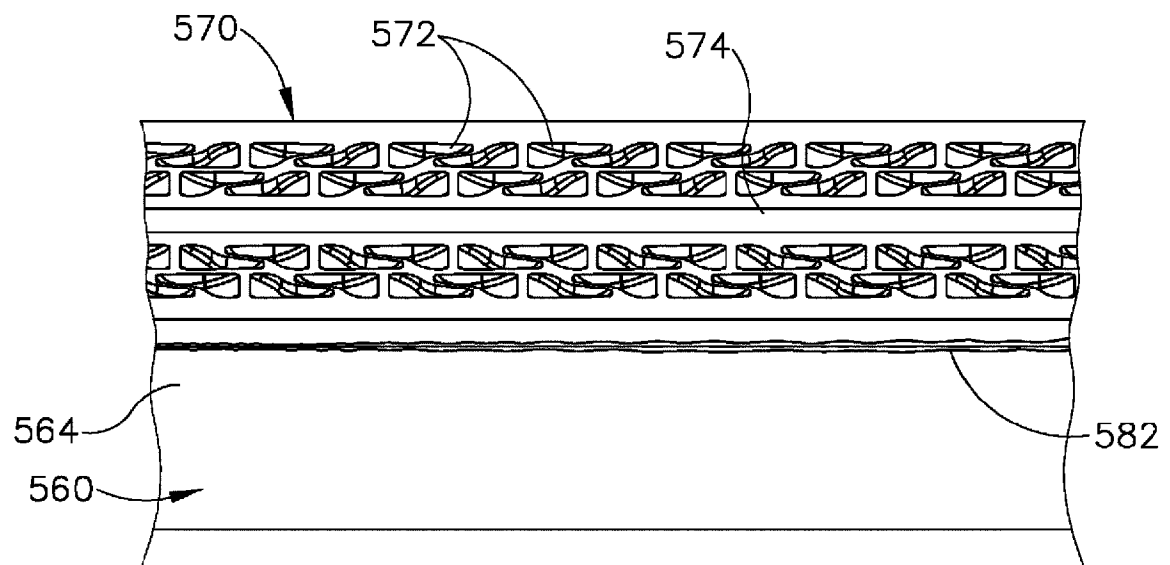


Figura 39