

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 441**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2019** **E 19219408 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024** **EP 3673824**

54 Título: **Grapadora quirúrgica con elementos de enganche al tejido en torno a pasador de retención del tejido**

30 Prioridad:

28.12.2018 US 201816234727

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

27.06.2024

73 Titular/es:

**ETHICON LLC (100.0%)
475 Street C, Suite 401 Los Frailes Industrial Park
Guaynabo 00969, PR**

72 Inventor/es:

**POSEY, RYAN P.;
COURTWRIGHT, NICHOLAS D.;
GERESY, STEPHEN D.;
SACKETT, KEVIN D. y
SHELTON, IV, FREDERICK E.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 974 441 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

Grapadora quirúrgica con elementos de enganche al tejido en torno a pasador de retención del tejido

5 ANTECEDENTES

- [0001] Algunas grapadoras quirúrgicas pueden usarse para sujetar una o más capas de tejido de un paciente, formar grapas a través de las capas de tejido para sellar y unir en gran medida las capas de tejido cerca de las grapas formadas, y cortar a través de las capas de tejido para formar extremos seccionados de tejido sellado operativamente. Un instrumento de grapado ejemplar puede incluir un par de brazos alargados que trabajan conjuntamente, de manera que cada brazo puede estar adaptado para introducirse en un paciente y posicionarse con respecto al tejido que debe graparse y/o cortarse. Uno de los brazos puede incluir un cartucho de grapas que contiene al menos dos filas de grapas separadas lateralmente, y el otro brazo puede incluir un macho que contiene cavidades de formación de grapas que están alineadas con las filas de grapas del cartucho de grapas. Generalmente, el instrumento de grapado también puede incluir una barra de empuje y un filo de cuchilla que pueden deslizarse con respecto a los brazos para expulsar de manera secuencial o simultánea las grapas del cartucho de grapas mediante superficies de leva situadas en la barra de empuje y/o mediante superficies de leva situadas en una corredera de cuña que se empuja por medio de la barra de empuje. Las superficies de leva pueden estar configuradas para activar uno o más impulsores de grapas situados en el cartucho y asociados con las grapas a fin de empujar las grapas contra el macho y formar filas de grapas deformadas (separadas lateralmente) en el tejido agarrado entre los brazos. Estas filas pueden disponerse como filas lineales y/o como filas curvas para grapar y cortar de manera secuencial o simultánea el tejido del paciente formando un patrón predeterminado. El filo de cuchilla puede seguir a las superficies de leva y cortar el tejido a lo largo de una línea recta o curva entre las filas de grapas formadas en el tejido.
- [0002] Se desvelan diversas grapadoras quirúrgicas meramente ejemplares en la patente de EE. UU. n.º 6,988,650, titulada 'Retaining Pin Lever Advancement Mechanism for a Curved Cutter Stapler' y expedida el 24 de enero de 2006; la patente de EE. UU. n.º 7,134,587, titulada 'Knife Retraction Arm for a Curved Cutter Stapler' y expedida el 14 de noviembre de 2006; la patente de EE. UU. n.º 7,147,139, titulada 'Closure Plate Lockout for a Curved Cutter Stapler' y expedida el 12 de diciembre de 2006; la patente de EE. UU. n.º 7,147,140, titulada 'Cartridge Retainer for a Curved Cutter Stapler' y expedida el 12 de diciembre de 2006; la patente de EE. UU. n.º 7,204,404, titulada 'Slotted Pins Guiding Knife in a Curved Cutter Stapler' y expedida el 17 de abril de 2007; y la patente de EE. UU. n.º 7,207,472, titulada 'Cartridge with Locking Knife for a Curved Cutter Stapler' y expedida el 24 de abril de 2007. Se desvelan otras grapadoras quirúrgicas adicionales meramente ejemplares en la publicación de patente de EE. UU. n.º 2005/0139636, titulada 'Replaceable Cartridge Module for a Surgical Stapling and Cutting Instrument' y publicada el 30 de junio de 2005; la publicación de patente de EE. UU. n.º 2005/0143759, titulada 'Curved Cutter Stapler Shaped for Male Pelvis' y publicada el 30 de junio de 2005; y la publicación de patente de EE. UU. n.º 2005/0145672, titulada 'Curved Cutter Stapler with Aligned Tissue Retention Feature' y publicada el 7 de julio de 2005.
- [0003] Una grapadora quirúrgica puede introducirse en un paciente para llevar a cabo una cirugía colorrectal. Estos procedimientos pueden incluir el uso de la grapadora para sellar, seccionar y extirpar operativamente el colon del paciente, en su totalidad o en parte. Por ejemplo, puede llevarse a cabo una proctocolectomía durante una resección anterior inferior ('LAR') para tratar e inhibir la propagación de células colorrectales cancerosas. Obviamente, las grapadoras quirúrgicas también pueden usarse en otros entornos y procedimientos.
- [0004] En el documento EP 3225179 A1 se describe un dispositivo de grapado quirúrgico que comprende la porción del dispositivo, un eje, una junta articulada y un efector final.
- [0005] En el documento EP 3187128 A1 se describe un método para manipular el tejido de un paciente y un instrumento quirúrgico que incluye un cuerpo, un eje que se extiende distalmente desde el mismo y un efector final que se extiende distalmente desde el eje y que está configurado para recibir un cartucho para manipular el tejido.
- [0006] En el documento EP 3329862 A2 se describe un instrumento de grapado quirúrgico que comprende un mango, un cuerpo alargado que se extiende desde el mango, y un efector final situado en la porción distal del cuerpo alargado.
- [0007] Si bien se han fabricado y utilizado diversos tipos de instrumentos de grapado quirúrgico y otros componentes asociados, se cree que anteriormente al inventor o inventores nadie ha fabricado o utilizado la invención descrita en las reivindicaciones anexas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ILUSTRACIONES

- [0008] Las ilustraciones adjuntas, que se incorporan a la presente especificación y forman parte de la misma, ilustran diversas realizaciones de la invención y -junto con la descripción general de la invención que se ha ofrecido anteriormente y la descripción detallada de las realizaciones que se ofrece más adelante- sirven para explicar los principios de la presente invención.

La Figura 1A (Fig. 1A) muestra una vista en perspectiva frontal derecha de un instrumento de grapado quirúrgico

ejemplar que tiene un mecanismo de accionamiento del pasador en posición abierta y un cartucho de grapas en posición abierta;

5 La Figura 1B muestra una vista en perspectiva frontal derecha del instrumento de grapado quirúrgico de la Figura 1A con el mecanismo de accionamiento del pasador en posición cerrada y el cartucho de grapas en posición abierta;

10 La Figura 1C muestra una vista en perspectiva frontal derecha del instrumento de grapado quirúrgico de la Figura 1A con el mecanismo de accionamiento del pasador en posición cerrada y el cartucho de grapas en posición cerrada debido al accionamiento de un mecanismo de cierre;

15 La Figura 1D muestra una vista en perspectiva frontal derecha del instrumento de grapado quirúrgico de la Figura 1A con el mecanismo de accionamiento del pasador y el cartucho de grapas en posición cerrada y con un gatillo de disparo en posición disparada para grapar y cortar el tejido de un paciente;

20 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva frontal parcialmente despiezada del instrumento de grapado quirúrgico de la Figura 1A, de manera que se muestra el cartucho de grapas separado del resto del efector final;

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva frontal del cartucho de grapas de la Figura 2;

25 La Figura 4 muestra una vista en perspectiva trasera del cartucho de grapas de la Figura 2;

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva trasera despiezada del cartucho de grapas de la Figura 2;

30 La Figura 6 muestra una vista en perspectiva frontal de otra carcasa de cartucho ejemplar que está configurada para usarse con la unidad de grapado quirúrgico de la Figura 1A;

35 La Figura 7 muestra una vista en perspectiva ampliada de la porción medial de una plataforma de la carcasa del cartucho de la Figura 6, de manera que se muestran los detalles de los elementos de enganche tisular situados en la porción medial de la plataforma;

40 La Figura 8 muestra una vista en perspectiva ampliada de una primera porción extrema de la plataforma de la carcasa del cartucho de la Figura 6, de manera que se muestran los detalles de los elementos de enganche tisular situados en la primera porción extrema de la plataforma;

45 La Figura 9 muestra una vista en perspectiva ampliada de una segunda porción extrema opuesta de la plataforma de la carcasa del cartucho de la Figura 6, de manera que se muestran los detalles de los elementos de enganche tisular situados en la segunda porción extrema de la plataforma; y

50 La Figura 10 muestra una vista en alzado lateral de la segunda porción extrema de la plataforma de la carcasa del cartucho de la Figura 6, de manera que se muestran detalles adicionales de los elementos de enganche tisular situados en la segunda porción extrema de la plataforma.

[0009] No se pretende que las ilustraciones sean limitativas en modo alguno y se contempla la posibilidad de que diversas realizaciones de la invención puedan llevarse a cabo de muchas otras maneras, incluidas aquellas que no se muestran necesariamente en las ilustraciones. Las ilustraciones adjuntas -que se incorporan a la presente especificación y forman parte de la misma- ilustran diversos aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención; no obstante, debe entenderse que la presente invención no se limita a las configuraciones concretas que se muestran.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0010] La siguiente descripción de diversos ejemplos de la presente invención no debe usarse para limitar el alcance de la invención. Para los expertos en la materia resultarán evidentes otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la presente invención gracias a la siguiente descripción, que constituye, a modo ilustrativo, uno de los mejores modos que se contemplan para llevar a cabo la invención. Como se comprenderá, la invención puede abarcar otros aspectos diferentes y manifiestos, todo ello sin apartarse de la invención. Así, las ilustraciones y las descripciones deben considerarse meramente ilustrativas y no limitativas.

[0011] También debe entenderse que cualquiera de las enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. que se describen en el presente documento puede combinarse con cualquiera de las demás enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. que se describen en el presente documento. Por consiguiente, las enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. que se describen a continuación no deben considerarse de forma aislada unas respecto a otras. Gracias a las enseñanzas del presente documento, para las personas con habilidades comunes en este campo resultarán evidentes diversas maneras adecuadas en las que pueden combinarse las enseñanzas del presente documento. Se pretende que estas variaciones y modificaciones entren dentro del alcance de las reivindicaciones.

[0012] Para mayor claridad, en el presente documento los términos 'proximal' y 'distal' se definen en relación con un operador humano o robótico que maneja un instrumento quirúrgico. El término 'proximal' hace referencia a la posición de un elemento que está más cerca del operador humano o robótico que maneja el instrumento quirúrgico y que está más alejado del efector final del instrumento quirúrgico. El término 'distal' hace referencia a la posición de un elemento que está más cerca del efector final del instrumento quirúrgico y que está más alejado del operador humano o robótico que maneja el instrumento quirúrgico. También debe entenderse que, en aras de la conveniencia y la claridad, en el presente documento los términos espaciales como 'vertical', 'horizontal', 'inferior', 'superior', 'frontal' y 'trasero' se usan en relación con las ilustraciones. No obstante, los instrumentos quirúrgicos se utilizan en numerosas posiciones y orientaciones, por lo que estos términos no pretenden ser limitativos y/o absolutos.

[0013] Tal y como se utilizan en el presente documento, los términos 'alrededor de', 'aproximadamente' y similares, en relación con cualquier valor numérico o cualquier intervalo de valores numéricos, abarcan el valor o valores exactos mencionados, y también una tolerancia dimensional adecuada que permite que el elemento o combinación de elementos mencionados cumplan su propósito correctamente, tal y como se describe en el presente documento.

I. Grapadora quirúrgica ejemplar

[0014] Las Figuras 1A-1D muestran una grapadora quirúrgica ejemplar (10) que incluye un mango (12), un eje (14) que se extiende distalmente desde el mango (12), y un efector final (16) situado en el extremo distal del eje (14). Debe entenderse que, en el presente documento, diversos términos como 'proximal', 'distal', 'derecha' e 'izquierda' se utilizan tomando como referencia a un profesional médico que sujeta el mango (12) de la grapadora quirúrgica (10). Por consiguiente, el efector final (16) es distal con respecto al mango (12), relativamente proximal. A menos que en el presente documento se indique lo contrario, la grapadora quirúrgica (10) puede estar configurada y puede usarse de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de la publicación de patente de EE. UU. n.º 2005/0143759, titulada 'Curved Cutter Stapler Shaped for Male Pelvis' y publicada el 30 de junio de 2005; y/o la publicación de patente de EE.UU. n.º 2017/0027571, titulada 'Surgical Instrument Comprising Systems for Assuring the Proper Sequential Operation of the Surgical Instrument' y publicada el 2 de febrero de 2017.

[0015] La unidad del mango (12) incluye varios mecanismos de accionamiento para operar el efector final (16) durante el procedimiento quirúrgico. Con este fin, la unidad de mango ejemplar (12) incluye una corredera con forma de silla de montar (18), un gatillo de cierre (20) y un gatillo de disparo (22) que está comunicado con el efector final (16) a través de la unidad del eje (14). La Figura 1A (Fig. 1A) muestra la corredera (18) y el gatillo de cierre (20) en una configuración abierta, de tal manera que el efector final (16) está configurado para recibir el tejido lateralmente en un hueco (25) de una unidad de cartucho reemplazable (24) que está unida al efector final (16), entre un macho (26) y una carcasa (28) de la unidad del cartucho (24). Como se describe con más detalle a continuación, desplazar la corredera (18) distalmente hacia el efector final (16) desplaza distalmente un pasador de retención (30) del efector final (16), tal y como se muestra en la Figura 1B, para capturar el tejido entre el macho (26) y la carcasa del cartucho (28). Tal y como se muestra en las Figuras 1C y 1D, accionar secuencialmente el gatillo de cierre (20) y el gatillo de disparo (22), respectivamente, comprime el tejido entre el macho (26) y la carcasa del cartucho (28) en una configuración cerrada, y después forma una pluralidad de grapas (no mostradas) en el tejido y secciona el tejido con una cuchilla curva (32) (ver Figura 5).

A. Unidad del mango y unidad del eje de la grapadora quirúrgica

[0016] Tal y como se muestra en la Figura 1A, la unidad del mango (12) de la grapadora quirúrgica (10) incluye una carcasa (34) y un par de placas de armazón del mango (35, 36) que tienen diversas porciones proximales (no mostradas) alojadas en la carcasa del mango (34) y diversas porciones distales alargadas que se extienden distalmente a lo largo del eje (14). Tal y como se ha descrito brevemente más arriba, la unidad del mango (12) también incluye una corredera con forma de silla de montar (18), un gatillo de cierre (20) y un gatillo de disparo (22). La carcasa del mango (34) define una empuñadura (38) que el operador puede agarrar con la palma de al menos una mano. La carcasa del mango (34) del presente ejemplo está formada por una porción de cubierta derecha (40) y una porción de cubierta izquierda (42). El gatillo de cierre (20) está situado proximalmente con respecto al gatillo de disparo (22), de manera que cada gatillo (20, 22) está unido de forma giratoria a las placas del armazón (35, 36) y está expuesto a través de la parte inferior de la carcasa del mango (34) para que lo manejen los dedos del operador. La Figura 1A muestra los gatillos de cierre y disparo (20, 22) en posiciones no accionadas antes de cerrar el efector final (16) y disparar las grapas (no se muestra) y la cuchilla curva (32). Por consiguiente, la carcasa del cartucho (28) está separada del macho (26) para recibir el tejido en el espacio (25) situado entre medias.

[0017] La grapadora quirúrgica (10) puede usarse para capturar el tejido mediante un mecanismo de accionamiento del pasador de retención de tejido (37) antes del accionamiento de los gatillos de cierre y disparo (20, 22). El mecanismo de accionamiento del pasador de retención de tejido (37) incluye una corredera (18) de la unidad del mango (12), un pasador de retención de tejido (30) del efector final (16) y una varilla de empuje alargada (50) de la unidad del eje (14). La corredera (18) está montada en la superficie superior de la carcasa del mango (34) y está configurada para desplazarse linealmente entre las posiciones proximal y distal. La varilla de empuje (50) acopla operativamente la corredera (18) con el pasador de retención de tejido (30), de manera que el desplazamiento longitudinal de la corredera

(18) impulsa el accionamiento longitudinal del pasador de retención de tejido (30) entre una posición proximal abierta (ver Figura 1A) y una posición distal cerrada (ver Figura 1B) mediante la varilla de empuje (50).

[0018] Un mecanismo de cierre (52) de la grapadora quirúrgica (10) está configurado para accionar selectivamente la carcasa del cartucho (28) de la unidad del cartucho (24) entre una posición proximal abierta (Figura 1A) y una posición distal cerrada (Figura 1C) para sujetar el tejido entre la carcasa del cartucho (28) y el macho (26). El mecanismo de cierre (52) incluye el gatillo de cierre (20) de la unidad del mango (12) y un componente de cierre alargado (54) que está acoplado en su extremo proximal al gatillo de cierre (20). El componente de cierre (54) tiene una sección transversal generalmente en forma de U y se extiende distalmente desde el mango (12), a través del eje (14) y hasta el efector final (16), de tal manera que el extremo distal del componente de cierre (54) está configurado para recibir la unidad del cartucho (24) en el efector final (16), tal y como se muestra en la Figura 2. El extremo proximal del componente de cierre (54) está conectado operativamente con el gatillo de cierre (20) mediante una pluralidad de enlaces (no mostrados) que están configurados para transformar el movimiento giratorio del gatillo de cierre (20) en un desplazamiento del componente de cierre (54). Por consiguiente, el giro del gatillo de cierre (20) hacia la empuñadura de pistola (38) hasta una posición cerrada (Figura 1C) impulsa distalmente el componente de cierre (54), lo que, a su vez, impulsa distalmente la carcasa del cartucho (28) hacia el macho (26) para sujetar el tejido entre medias. Posteriormente, el giro del gatillo de cierre (20) lejos de la empuñadura de pistola (38) y hasta una posición abierta (Figura 1A) impulsa proximalmente el componente de cierre (54), lo que a su vez impulsa proximalmente la carcasa del cartucho (28) lejos del macho (26) para liberar el tejido grapado.

[0019] En algunas versiones, el componente de cierre (54) también puede estar configurado para trabajar conjuntamente con el mecanismo de accionamiento del pasador de retención del tejido (37) a fin de accionar automáticamente el pasador de retención (30) distalmente con respecto a su posición cerrada cuando el operador aprieta el gatillo de cierre (20). Esta automatización puede resultar útil en caso de que el operador no haya accionado manualmente el pasador de retención (30) distalmente mediante la corredera (18) antes de apretar el gatillo de cierre (20). El gatillo de cierre (20) puede desviarse hacia la posición abierta mediante un componente elástico (no mostrado) alojado en la carcasa del mango (34).

[0020] Un mecanismo de disparo (80) de la grapadora quirúrgica (10) está configurado para accionar el efector final (16) a fin de grapar y cortar el tejido sujeto entre el macho (26) y la carcasa del cartucho (28) en respuesta a la manipulación del gatillo de disparo (22) del mango (12). Así, el mecanismo de disparo (80) incluye el gatillo de disparo (22), la unidad del cartucho (24) y una barra de disparo alargada (no mostrada) que se extiende longitudinalmente a través de eje (14) y que acopla operativamente el gatillo de disparo (22) a la unidad del cartucho (24). El gatillo de disparo (22) está posicionado distalmente con respecto al gatillo de cierre (20), de tal manera que el gatillo de disparo (22) puede girarse para cerrarse sólo una vez que el gatillo de cierre (20) se haya girado anteriormente para cerrarse. El giro del gatillo de disparo (22) desde una posición abierta (Figura 1C) hacia una posición cerrada (o 'disparada') (Figura 1D) impulsa distalmente la barra de disparo, que a su vez impulsa distalmente los componentes internos de la carcasa del cartucho (28) para grapar y cortar así el tejido sujeto por el efector final (16), tal y como se describe con más detalle más adelante.

[0021] Uno o ambos de entre el gatillo de cierre (20) y el gatillo de disparo (22) pueden estar configurados para bloquearse de forma liberable en una o más posiciones de giro, como una posición totalmente cerrada y/o una o más posiciones intermedias entre totalmente abierta (es decir, no accionada) y totalmente cerrada (es decir, totalmente accionada), por ejemplo. Por consiguiente, y de manera ventajosa, el operador puede liberar una o más manos del gatillo (20, 22) y de la empuñadura (38) para realizar otra tarea durante el procedimiento quirúrgico, mientras el gatillo (20, 22) mantiene su posición. Después, el operador puede liberar el gatillo (20, 22) de su estado de bloqueo pulsando un botón de liberación (23) dispuesto en el extremo proximal del mango (12).

[0022] Aunque no se muestra, la unidad del eje (14) de la grapadora quirúrgica (10) puede incluir diversos componentes adicionales, como una junta articulada, o bien puede incluir una reorganización de diversos componentes, de tal manera que la unidad del eje (14) puede ser modular con respecto a la unidad del mango (12).

B. Efector final de la grapadora quirúrgica

[0023] Como se ve mejor en las Figuras 3-5, el efector final (16) del presente ejemplo incluye una estructura de soporte con forma de C (128) y una unidad de cartucho reemplazable (24) que se recibe de forma extraíble en la estructura de soporte con forma de C (128). La estructura de soporte (128) del presente ejemplo está asegurada a los extremos distales de las placas del armazón del mango (35, 36) en el extremo distal del eje (14) mediante un remache de soporte (129) y un par de pernos (130). En el presente documento, el término 'con forma de C' se utiliza en referencia a la curvatura de la estructura de soporte (128) y la unidad de cartucho (24), cada una de las cuales tiene un primer lado lateral cóncavo y un segundo lado lateral convexo que son opuestos entre sí. Esta configuración proporciona una mayor funcionalidad y un mejor acceso al tejido del paciente. Sólo a modo de ejemplo, el diseño en forma de C de la estructura de soporte (128) y la unidad de cartucho (24) permite que el efector final (16) pueda acceder fácilmente a la parte inferior del colon dentro de la cavidad pélvica de un paciente, por ejemplo para llevar a cabo una resección anterior inferior ('LAR') en un procedimiento de proctocolectomía. En consecuencia, el término 'con forma de C', tal y como se utiliza en el presente documento, debe interpretarse de modo que incluya una variedad de formas

cóncavas que mejorarán de manera similar la funcionalidad de los instrumentos quirúrgicos de corte y grapado.

[0024] La unidad de cartucho reemplazable (24) incluye un macho (26) y una carcasa (28) que están acoplados entre sí de forma móvil mediante un pasador de guía (166) y un brazo del macho (196), tal y como se describe con más detalle más adelante. El extremo distal de la carcasa del cartucho (28) define una plataforma de grapas (134) que está orientada distalmente y que está configurada para entrar en contacto con el tejido. La plataforma de grapas (134) incluye una pluralidad de aberturas para grapas (136) dispuestas en formación escalonada en un par de filas a cada lado de una ranura de cuchilla arqueada (152). En otras versiones pueden proporcionarse otras cantidades de filas de aberturas para grapas (136). La carcasa del cartucho (28) aloja una pluralidad de grapas (no mostradas) que están configuradas para ser impulsadas distalmente a través de las aberturas para grapas (136) y contra el macho (26) para formar así las grapas en los tejidos del paciente. Aunque no se muestra, la unidad de cartucho (24) también puede incluir una sujeción que está configurada para acoplarse de forma extraíble a la plataforma de grapas (134) para cubrir las aberturas para grapas (136) y la ranura de la cuchilla (152) antes del uso de la unidad de cartucho (24), por ejemplo cuando la unidad de cartucho (24) está almacenada, y opcionalmente también después del uso de la unidad de cartucho (24).

[0025] Tal y como se muestra en la Figura 5, la carcasa del cartucho (28) contiene adicionalmente un pasador de retención (30), un impulsor de grapas (140) y un portacuchillas (142). La unidad del impulsor de grapas (140) está posicionada proximalmente con respecto a las grapas (no mostradas) alojadas en la carcasa del cartucho (28) y distalmente con respecto al portacuchillas (142). La unidad impulsora de grapas (140) del presente ejemplo es una estructura unitaria que define una pluralidad de impulsores de grapas (141). Por lo tanto, el término 'unidad', tal y como se utiliza en relación con la unidad impulsora de grapas (140), no pretende limitarse a un conjunto de componentes individuales, sino que también puede incluir componentes integrados en estructuras unitarias. La unidad impulsora (140) está configurada para desplazarse distalmente por la carcasa del cartucho (28), de tal manera que los impulsores de grapas (141) impulsan las grapas distalmente desde las respectivas aberturas para grapas (136) y hacia el macho (26) para que se formen en el tejido sujeto entre el macho (26) y la carcasa del cartucho (28).

[0026] El portacuchillas (142) está dispuesto de forma móvil en la carcasa del cartucho (28), proximalmente con respecto a la unidad impulsora de grapas (140). El portacuchillas (142) soporta la cuchilla curva (32) a lo largo de un lado distal de la misma y está configurado para desplazarse por la carcasa del cartucho (28), de manera que la cuchilla curva (32) se extiende distalmente a través de una ranura arqueada (150) de la unidad impulsora (140) y una ranura arqueada (152) de la plataforma de grapas (134). Un lado proximal del portacuchillas (142) incluye una ranura (144) y un reborde (146) que están configurados para acoplarse con un gancho retractor de la cuchilla (no mostrado) para retraer la cuchilla curva (32) después de disparar la unidad de cartucho (24), por ejemplo tal y como se desvela en la Patente de EE. UU. n.º 10,045,780, titulada 'Method of Applying Staples in Lower Anterior Bowel Resection' y expedida el 14 de agosto de 2018.

[0027] Tal y como se muestra en la Figura 4, un lado lateral de la carcasa del cartucho (28) incluye una ranura de retención (155) que se extiende longitudinalmente y que está situada entre un par de componentes elásticos enfrentados. Un primer lado de la ranura de retención (155) incluye un primer saliente de retención proximal (156), y un segundo lado opuesto de la ranura de retención (155) incluye un segundo saliente de retención proximal (159) y un saliente de retención distal (160). La ranura de retención (155) está configurada para recibir de forma deslizante un perno de retención (154) del portacuchillas (142) y un perno de retención (158) de la unidad impulsora de grapas (140). A medida que la unidad impulsora de grapas (140) y el portacuchillas (142) se desplazan distalmente por la carcasa del cartucho (28), el perno de retención (154) se acopla elásticamente al saliente de retención (156), y el perno de retención (158) se acopla elásticamente a los salientes de retención (159, 160).

[0028] Tal y como se muestra en la Figura 3, la carcasa del cartucho (28) incluye dos agujeros longitudinales generalmente circulares (162, 164) en los respectivos extremos superior e inferior de la ranura arqueada de la cuchilla (152) de la plataforma de grapas (134). Los agujeros (162, 164) del presente ejemplo están situados de tal manera que las aberturas para grapas (136), y las grapas expulsadas de las mismas, se extienden más allá de los agujeros (162, 164) en los extremos superior e inferior de la plataforma de grapas (134). El agujero inferior (162) tiene la forma y las dimensiones adecuadas para recibir de forma deslizante un pasador de guía (166) que se extiende longitudinalmente entre la carcasa del cartucho (28) y el macho (26). El agujero superior (164) tiene la forma y las dimensiones adecuadas para recibir de forma deslizante el pasador de retención (30), de tal manera que el pasador de retención (30) puede accionarse longitudinalmente con respecto a la carcasa del cartucho (28) y el macho (26) entre la posición proximal retraída (Figura 1A) y la posición distal extendida (Figura 1B).

[0029] Tal y como se muestra en la Figura 5, el extremo proximal del pasador de retención (30) incluye un primer elemento de acoplamiento (172) (por ejemplo, una protuberancia) que está configurado para acoplarse con el correspondiente elemento de acoplamiento (no mostrado) (por ejemplo, una hendidura) de un acoplador (170), de tal manera que el pasador de retención (30) se asegura al acoplador (170). El acoplador (170) y el pasador de retención (30) están dispuestos de forma deslizante en un brazo superior (176) de la carcasa del cartucho (28) y se capturan proximalmente en la misma mediante una tapa extrema (178) asegurada al brazo superior (176) proximalmente con respecto al acoplador (170). El extremo distal de la varilla de empuje (50) del mecanismo de accionamiento del pasador de retención de tejido (37), descrito anteriormente, se acopla operativamente al acoplador (170). Así, el accionamiento

longitudinal de la varilla de empuje (50) mediante la corredera (18) del mango (12) impulsa el acoplador (170) -y, por consiguiente, el pasador de retención (30)- longitudinalmente con respecto a la carcasa del cartucho (28) para capturar el tejido que debe graparse mediante el efector final (16).

5 **[0030]** El macho (26) del presente ejemplo incluye una arandela de corte de plástico (168) y una superficie metálica de formación de grapas (138) asegurada a un lado proximal de la arandela de corte (168). La superficie de formación de grapas (138) incluye una ranura arqueada alargada (192) que está configurada para recibir un saliente arqueado (169) de la arandela de corte (168) para asegurar la superficie de formación de grapas (138) con respecto a la arandela de corte (168). La superficie de formación de grapas (138) incluye además una pluralidad de cavidades dispuestas en filas a lo largo de cada lado de la ranura arqueada (192). Estas cavidades están configuradas para recibir y formar las patas de las grapas impulsadas distalmente desde las aberturas para grapas (136) de la plataforma de grapas (134). Por consiguiente, el macho (26) está separado distalmente de la plataforma de grapas (134) y está alineado con ella, de manera que cada cavidad de la superficie de formación de grapas (138) se alinea con la respectiva abertura para grapas (136).

15 **[0031]** La superficie de formación de grapas (138) del macho (26) incluye además una primera abertura circular (194) situada en un extremo superior de la ranura arqueada (192), y una segunda abertura circular (ver Figura 4) situada en un extremo inferior de la ranura arqueada (192). La primera abertura (194) está configurada para recibir de forma deslizante un extremo distal puntiagudo del pasador de retención de tejido (30) cuando el pasador de retención de tejido (30) se acciona distalmente para capturar el tejido situado entre el macho (26) y la carcasa del cartucho (28). La segunda abertura inferior de la superficie de formación de grapas (138) recibe un extremo distal (190) del pasador de guía (166) que se extiende hacia y se acopla fijamente a un extremo inferior de la arandela de corte (168), de manera que el pasador de guía (166) se asegura longitudinalmente con respecto al macho (26).

25 **[0032]** Un extremo proximal (188) del pasador de guía (166) se recibe de forma deslizante a través del orificio inferior (162) situado en la plataforma de grapas (134) de la carcasa del cartucho (28), tal y como se ha descrito anteriormente. Un brazo de macho (196) que se proyecta proximalmente desde un extremo inferior de la superficie de formación de grapas (138) se recibe de forma móvil a través de un extremo inferior abierto de la carcasa del cartucho (28) para atrapar así el extremo proximal (188) del pasador de guía (166) en la carcasa del cartucho (28), permitiendo al mismo tiempo que la carcasa del cartucho (28) se accione hacia el macho (26). En consecuencia, la carcasa del cartucho (28) está configurada para deslizarse longitudinalmente a lo largo del pasador de guía (166) (y el pasador de retención de tejido (30)) con respecto al macho (26) en respuesta al accionamiento del gatillo de cierre (20), descrito anteriormente. Tal y como se muestra en la Figura 4, un lado interior del pasador de guía (166) incluye una ranura longitudinal (180) que está configurada para recibir de forma deslizante el correspondiente extremo inferior (184) de la cuchilla curva (32) a medida que la carcasa del cartucho (28) se acciona longitudinalmente con respecto al macho (26). Un lado interior del pasador de retención de tejido (30) puede incluir una ranura longitudinal similar (no mostrada) que está configurada para recibir de forma deslizante el correspondiente extremo superior (186) de la cuchilla curva (32) a medida que la carcasa del cartucho (28) se acciona longitudinalmente con respecto al macho (26).

40 C. Accionamiento ejemplar de la grapadora quirúrgica

[0033] Habiendo descrito anteriormente diversas características estructurales de la grapadora quirúrgica (10), incluida la unidad de cartucho (24), a continuación se describirá el accionamiento ejemplar de la grapadora quirúrgica (10) durante un procedimiento quirúrgico. En primer lugar, la grapadora quirúrgica (10) se manipula adecuadamente dentro de una cavidad corporal de un paciente para posicionar el tejido del paciente en el hueco (25) (ver Figura 1A) entre el macho (26) y la carcasa del cartucho (28). Tal y como se muestra en la Figura 1B, después se acciona distalmente la corredera (18) para impulsar distalmente la varilla de empuje (50), impulsando así distalmente el pasador de retención de tejido (30) desde la carcasa del cartucho (28) hacia el macho (26). El extremo distal puntiagudo del pasador de retención de tejido (30) se engancha de forma segura al tejido (por ejemplo, lo perfora) y así captura el tejido en el hueco (25).

[0034] Tal y como se muestra en la Figura 1C, después, el gatillo de cierre (20) se aprieta hacia la empuñadura de pistola (38) para impulsar distalmente el componente de cierre (54), impulsando así distalmente la carcasa del cartucho (28) hacia el macho (26) a lo largo del pasador de retención del tejido (30) y el pasador de guía (166) para sujetar el tejido entre la plataforma del cartucho (134) y el macho (26). La carcasa del cartucho (28) puede mantenerse en esta posición cerrada con respecto al macho (26) mediante un mecanismo de bloqueo interno (no mostrado) del mango (12) que mantiene el gatillo de cierre (20) en la posición apretada, tal y como se ha descrito anteriormente. Tal y como se muestra en la Figura 1D, mientras la unidad de cartucho (24) permanece en esta posición cerrada, el gatillo de disparo (22) se aprieta hacia el gatillo de cierre (20) y la empuñadura de pistola (38) para impulsar distalmente la barra de disparo alargada (no mostrada), impulsando así la unidad impulsora de grapas (140) y el portacuchillas (142) distalmente por la carcasa del cartucho (28). Los impulsores de grapas (141) de la unidad impulsora (140) impulsan las grapas (no mostradas) distalmente a través del tejido capturado y contra la superficie de formación de grapas (138) del macho (26) para formar las grapas en el tejido y sellar así el tejido fluidamente. A medida que las grapas se van formando, la cuchilla curva (32) se impulsa distalmente mediante el portacuchillas (142) a través de las ranuras arqueadas (150, 152) y hasta el tejido sujeto para seccionar así el tejido a lo largo de una trayectoria arqueada que se extiende entre las dos filas más internas de las grapas formadas. De un modo similar al gatillo de cierre (20), el gatillo de

disparo (22) puede mantenerse en su posición apretada mediante el mecanismo de bloqueo interno (no mostrado) del mango (12). Debe entenderse que, en algunas versiones, la grapadora quirúrgica (10) puede estar configurada de tal manera que el tejido sujetado por el efector final (16) en el hueco (25) se grapa y se corta simultáneamente; y, alternativamente, en otras versiones puede estar configurada de tal manera que el tejido se grapa completamente y posteriormente se corta en pasos secuenciales.

[0035] Una vez que la grapadora quirúrgica (10) se ha disparado completamente hacia el tejido del paciente tal y como se ha descrito anteriormente, el operador puede presionar el botón de liberación (23) del mango (12) para liberar el gatillo de disparo (22) y el gatillo de cierre (20) de sus posiciones apretadas. De esta manera, la cuchilla curva (32) puede retraerse proximalmente hacia la carcasa del cartucho (28), y la carcasa del cartucho (28) puede retraerse proximalmente a lo largo de los pasadores (30, 166) para liberar así el tejido recién grapado y seccionado de entre el macho (26) y la cubierta del cartucho (134). Después, la unidad de cartucho disparada (24) puede retirarse de la estructura de soporte (128) del efector final (16), desecharse y sustituirse para un tratamiento posterior si así se desea.

[0036] La grapadora quirúrgica (10) también puede configurarse y utilizarse de acuerdo con cualquiera de las enseñanzas de las referencias citadas en el presente documento, incluida la Patente de EE. UU. n.º 10,045,780.

II. Carcasa de cartucho ejemplar con plataforma con elementos de enganche de tejido

[0037] En algunos casos, puede ser deseable proporcionar una versión de la carcasa del cartucho (28) que incluya diversos elementos que mejoren el agarre y la estabilización del tejido durante el accionamiento de la unidad de cartucho (24). Esta configuración puede favorecer un corte y grapado exitoso del tejido, y mitigar cualquier daño causado al tejido durante dicho tratamiento. La Figura 6 muestra una carcasa de cartucho alternativa ejemplar (200) que está configurada de este modo y que puede incorporarse fácilmente a la unidad de cartucho (24) descrita anteriormente en lugar de la carcasa de cartucho (28). La carcasa de cartucho (200) está configurada y puede usarse de un modo similar a la carcasa de cartucho (28), salvo por lo que se describe a continuación.

[0038] La carcasa del cartucho (200) incluye un cuerpo curvo (202) que se extiende a lo largo de una trayectoria arqueada y que tiene un extremo inferior abierto (204), un extremo superior cerrado (206), y un brazo superior (208) que se extiende proximalmente desde el extremo superior del cuerpo (206). El cuerpo curvo (202) y el brazo superior (208) del presente ejemplo tienen interiores huecos que se comunican entre sí y que están configurados para alojar los respectivos componentes móviles de un modo similar a la carcasa de cartucho (28) descrita anteriormente. Más particularmente, el cuerpo curvo (202) está configurado para alojar de forma móvil la unidad impulsora de grapas (140), una pluralidad de grapas (no mostradas), el portacuchillas (142) y la cuchilla curva (32), que se muestran en la Figura 5. El brazo superior (208) está configurado para alojar de forma móvil el pasador de retención de tejido (30) y el acoplador (170), que se retienen en el brazo superior (208) mediante la tapa extrema (178), también mostrada en la Figura 5. La carcasa del cartucho (200) está configurada para acoplarse con el macho (26) de un modo similar a la carcasa de cartucho (28) descrita anteriormente para definir una unidad de cartucho similar a la unidad de cartucho (24). La unidad de cartucho resultante está configurada para recibirse de forma extraíble en la estructura de soporte en forma de C (128) del efector final (16), de tal manera que el cuerpo curvo (202) se acopla con los extremos distales de las placas de armazón (35, 36) del mecanismo de cierre (52); de tal manera que el acoplador (170) se acopla con el extremo distal de la varilla de empuje (50) del mecanismo de accionamiento del pasador de retención de tejido (37); y de tal manera que la unidad impulsora de grapas (140) y el portacuchillas (142) se acoplan con el extremo distal de la barra de disparo (no mostrada) del mecanismo de disparo (80).

[0039] Una cara distal del cuerpo curvo (202) de la carcasa del cartucho (200) define una plataforma de grapas (210) orientada distalmente que se extiende a lo largo de la trayectoria arqueada del cuerpo curvo (202) y que tiene un primer borde lateral alargado (212) que se extiende a lo largo de un lado convexo del cuerpo curvo (202), y un segundo borde lateral alargado opuesto (214) que se extiende a lo largo de un lado cóncavo del cuerpo curvo (202). De un modo similar a la plataforma de grapas (134) descrita anteriormente, la plataforma de grapas (210) está configurada para sujetar el tejido contra la superficie de formación de grapas (138) del macho (26) cuando la carcasa del cartucho (200) se acciona distalmente hacia el macho (26). La plataforma de grapas (210) incluye una pluralidad de aberturas para grapas (216) que están configuradas para alojar una pluralidad de grapas (no mostradas) que se impulsan distalmente a través de las aberturas para grapas (216) mediante los impulsores de grapas (141) de la unidad impulsora de grapas (140) para grapar el tejido sujetado en respuesta al accionamiento del mecanismo de disparo (80).

[0040] Como se observa mejor en la Figura 7, la plataforma de grapas (210) incluye además una ranura de cuchilla arqueada (218) que se extiende a lo largo de una línea central arqueada de la plataforma (210) para dividir la plataforma (210) en las porciones laterales alargadas primera y segunda. La ranura de cuchilla arqueada (218) está configurada para recibir de forma deslizante la cuchilla curva (32) distalmente para cortar el tejido sujetado en respuesta al accionamiento del mecanismo de disparo (80). Las aberturas para grapas (216) están dispuestas en una pluralidad de filas que se extienden a lo largo de trayectorias arqueadas que son paralelas a la ranura de cuchilla arqueada (218) en las porciones laterales primera y segunda de la cubierta (210). En la presente versión, cada porción lateral de la plataforma (210) incluye una fila interior y una fila exterior de aberturas para grapas (216), de tal manera que dos filas de aberturas para grapas están dispuestas a cada lado de la ranura de cuchilla arqueada (218). Las aberturas para grapas (216) de las filas interiores y exteriores adyacentes están dispuestas en una formación escalonada una con respecto a

la otra. Debe entenderse que, en otras versiones, las aberturas para grapas (216) pueden estar dispuestas en otras cantidades y configuraciones de filas.

[0041] Cada porción lateral de la plataforma de grapas (210) puede estar inclinada y alejarse de la ranura de cuchilla arqueada (218) en una dirección descendente y hacia el respectivo borde lateral de la plataforma (212, 214). De manera ventajosa, esta configuración proporciona una compresión variable del tejido a lo largo de la anchura de la plataforma (210) y se desvela con más detalle en la solicitud de patente de EE. UU. n.º [referencia de expediente n.º END9083USNP1], titulada 'Surgical Stapler with Sloped Staple Deck for Varying Tissue Compression' y presentada en la fecha del presente documento.

[0042] Como se observa mejor en la Figura 8, la plataforma de grapas (210) incluye además una primera abertura circular (220) situada en un primer extremo de la ranura de cuchilla arqueada (218) adyacente al extremo superior del cuerpo (206). La primera abertura circular (220) está alineada y en comunicación directa con el primer extremo de la ranura de cuchilla arqueada (218), y está configurada para recibir de forma deslizante el pasador de retención de tejido (30) (ver Figura 5). Un par extremo de aberturas para grapas (216) se extiende más allá de la primera abertura circular (220) en dirección hacia el extremo superior del cuerpo (206). Por consiguiente, y de manera ventajosa, las grapas expulsadas por el par extremo de aberturas para grapas (216) se forman en el tejido de tal manera que un orificio formado en el tejido por el pasador de retención de tejido (30) presenta pocas o ninguna fuga de fluido antes de que una línea adyacente posterior de grapas se aplique al tejido. Como se observa mejor en la Figura 9, la plataforma de grapas (210) incluye además una segunda abertura circular (222) dispuesta en un segundo extremo de la ranura de cuchilla arqueada (218) adyacente al extremo inferior del cuerpo (204). La segunda abertura circular (222) está alineada y se comunica directamente con el segundo extremo de la ranura de cuchilla arqueada (218) y está configurada para recibir una porción proximal del pasador de guía (166) (ver Figura 5).

[0043] Tal y como se muestra en la Figura 8, la plataforma de grapas (210) del presente ejemplo incluye además una pared anular (224) que básicamente rodea a la primera abertura circular (220) y sobresale de la plataforma (210) para definir una superficie anular elevada (226) que está desviada con respecto a la plataforma (210). En el presente ejemplo, la pared anular (224) está conectada integralmente con un par adyacente de tacos (240), descritos a continuación, que están dispuestos en lados laterales opuestos de la pared anular (224). La plataforma (210) incluye además un par de rebordes alargados (228) que se extienden a lo largo de lados opuestos de la ranura de cuchilla arqueada (218) y se proyectan lejos de la plataforma (210) para definir las superficies elevadas de los rebordes (230). Las superficies elevadas de los rebordes (230) se interconectan al ras con la superficie anular elevada (226) de la pared anular (224) en el correspondiente primer extremo de la ranura de cuchilla arqueada (218). Los rebordes alargados (228) terminan en el segundo extremo opuesto de la ranura de cuchilla arqueada (218), tal y como se muestra en la Figura 9. La superficie anular elevada (226) está configurada para sujetar el tejido contra el macho (26) y fijar así el tejido con respecto a la primera abertura circular (220) para minimizar el flujo del tejido alrededor del pasador de retención de tejido (30) durante el corte y el grapado del tejido, y durante la posterior retracción proximal del pasador de retención de tejido (30) hacia la carcasa del cartucho (200). De un modo similar, las superficies de rebordes elevadas (230) están configuradas para sujetar el tejido contra el macho (26) y fijar así el tejido con respecto a la ranura de cuchilla arqueada (218) para minimizar el flujo del tejido alrededor de la ranura de la cuchilla (218) durante el corte y el grapado del tejido.

[0044] Tal y como se muestra en las Figuras 6 y 8, un perno de separación de tejido (232) está dispuesto en la plataforma de grapas (210) más allá de la primera abertura circular (220) y en dirección al extremo superior del cuerpo (206), y está alineado con la primera abertura circular (220) y la ranura de cuchilla arqueada (218). El perno de separación de tejido (232) se proyecta fuera de la plataforma (210) y está configurado para hacer tope con un primer extremo del macho (26) cuando la carcasa del cartucho (200) se impulsa distalmente contra el macho (26). De esta manera, el perno de separación de tejido (232) delimita una separación de tejido mínima entre la plataforma de grapas (210) y la superficie de formación de grapas (138) del macho (26).

[0045] Tal y como se muestra en las Figuras 6 y 9, una pestaña de tope del tejido (234) está dispuesta en la plataforma de grapas (210), más allá de la segunda abertura circular (222) y en dirección al extremo inferior del cuerpo (204), y alineada con la segunda abertura circular (222) y la ranura de cuchilla arqueada (218). La pestaña de tope del tejido (234) se proyecta fuera de la plataforma (210) y funciona como un elemento de tope que impide que el tejido fluya más allá del extremo inferior del cuerpo (204) durante el corte y el grapado del tejido. En algunas versiones, la pestaña de tope del tejido (234) también está configurada para hacer tope con un segundo extremo del macho (26) cuando la carcasa del cartucho (200) se impulsa distalmente, de manera que la pestaña de tope del tejido (234) trabaja conjuntamente con el perno de separación del tejido (232) para definir la separación de tejido mínima entre la plataforma de grapas (210) y la superficie de formación de grapas (138) del macho (26).

[0046] Tal y como se muestra en las Figuras 7-10, la plataforma de grapas (210) de la carcasa del cartucho (200) también incluye una pluralidad de elementos de enganche del tejido en forma de componentes separados (240, 250, 252, 254) que sobresalen de la plataforma (210). Los componentes separados (240, 250, 252, 254) están distribuidos a lo largo de la longitud de la plataforma (210) y se desvían lateralmente con respecto a la ranura de cuchilla arqueada (218) para alinearse con las respectivas una o más aberturas para grapas (216) y abrirse a ellas. Tal y como se describe más adelante, los componentes separados (240, 250, 252, 254) están configurados para sujetar y estabilizar el tejido

cuando la plataforma (210) se sujeta contra el macho (26), y además optimizan la compresión del tejido en las ubicaciones de las grapas para facilitar el grapado y el corte eficaz del tejido.

5 **[0047]** Como se observa mejor en la Figura 7, un primer conjunto de componentes separados situados en la plataforma de grapas (210) se muestra en forma de tacos (240) dispuestos discretamente a lo largo de la longitud de la ranura de cuchilla arqueada (218) y alineados con las aberturas para grapas (216). Cada taco (240) incluye un primer elemento extremo (242) que envuelve parcialmente una porción extrema de una primera abertura para grapas (216) situada en una determinada fila de aberturas para grapas (216), y un segundo elemento extremo opuesto (244) que envuelve parcialmente una porción extrema de una segunda abertura para grapas adyacente (216) situada en la fila de aberturas para grapas (216). Los elementos extremos primero y segundo (242, 244) están conectados integralmente mediante una porción conectora rebajada (246).

15 **[0048]** Cada elemento extremo (242, 244) de un taco (240) tiene generalmente forma de U y delimita una pared interior que se une a y sobresale hacia fuera desde una pared interior de la respectiva abertura para grapas (216). De esta manera, cada elemento extremo (242, 244) se abre a y se comunica con la respectiva abertura para grapas (216). Por consiguiente, cada elemento extremo (242, 244) está configurado para guiar la respectiva pata de grapa de una grapa correspondiente (no mostrada) cuando la grapa se expulsa distalmente desde la abertura para grapas (216) mediante un impulsor de grapas (141). Así, cada elemento extremo (242, 244) trabaja conjuntamente con un elemento extremo enfrentado (242, 244) de un taco adyacente (240), o con una tapa extrema (250, 252, 254) descrita más adelante, para proporcionar el mencionado guiado de las grapas. En la presente versión, el lado lateral de cada elemento extremo (242, 244) que está enfrentado lateralmente a un elemento extremo (242, 244) de una fila adyacente de tacos (240) incluye un grosor de pared reducido con respecto a un lado lateral opuesto del mismo elemento extremo (242, 244).

25 **[0049]** Mientras que los tacos (240) del presente ejemplo están formados discretamente unos con respecto a otros, de manera que cada taco (240) es independiente y está separado de los tacos adyacentes (240), en otros ejemplos los tacos (240) pueden estar interconectados entre sí a lo largo de una o más porciones de la plataforma de grapas (210).

30 **[0050]** Tal y como se muestra en las Figuras 8 y 9, la plataforma de grapas (210) incluye otros componentes separados adicionales en forma de tapas extremas de filas exteriores (250) que están situadas en ambos extremos de las filas exteriores de las aberturas para grapas (216). En la presente versión, cada tapa extrema de las filas exteriores (250) tiene una forma en U similar a los elementos extremos (242, 244) de los tacos (240), y envuelve parcialmente una porción extrema de la respectiva abertura para grapas (216) situada al final de la respectiva fila exterior de aberturas para grapas (216). Por consiguiente, cada tapa extrema de las filas exteriores (250) trabaja conjuntamente con un elemento extremo enfrentado (242, 244) de un taco adyacente (240) situado en la misma fila para guiar la respectiva grapa (no mostrada) distalmente hacia el tejido a medida que se está expulsando la grapa. En el presente ejemplo, una superficie interior de cada tapa extrema de las filas exteriores (250) está conectada integralmente con un elemento extremo (242, 244) de un taco adyacente (240) de la fila interior de tacos adyacente (240).

40 **[0051]** Tal y como se muestra en la Figura 8, en los extremos de las filas interiores de las aberturas para grapas (216) del extremo superior del cuerpo (206) hay un par de tapas extremas de la primera fila interior extrema (252). Las tapas extremas de la primera fila interior extrema (252) del presente ejemplo están dispuestas en lados laterales opuestos del perno de separación del tejido (232) y están unidas integralmente con el perno de separación del tejido (232) (en la Figura 8 sólo se muestra una tapa extrema [252]). Las tapas extremas (252) de la primera fila interior extrema son similares a las tapas extremas de las filas exteriores (250), de manera que cada tapa extrema (252) tiene una abertura en forma de U que envuelve parcialmente una porción extrema de la abertura para grapas más extrema (216) y trabaja conjuntamente con un elemento extremo enfrentado (242, 244) de un taco (240) situado en la misma fila para guiar una grapa durante su expulsión distal.

50 **[0052]** Tal y como se muestra en la Figura 9, un par de tapas extremas de la segunda fila interior extrema (254) están situadas en los extremos de las filas interiores de las aberturas para grapas (216) del extremo inferior del cuerpo (204). Las tapas extremas de la segunda fila interior extrema (254) del presente ejemplo están dispuestas en lados laterales opuestos de la pestaña de tope del tejido (234) y están unidas integralmente con la pestaña de tope del tejido (234). Las tapas extremas de la segunda fila interior extrema (254) son similares a las tapas extremas de las filas exteriores (250), de manera que cada tapa extrema (254) tiene una abertura en forma de U que envuelve parcialmente una porción extrema de la abertura para grapas más extrema (216) y trabaja conjuntamente con un elemento enfrentado (242, 244) de un taco (240) situado en la misma fila para guiar una grapa durante su expulsión distal.

60 **[0053]** En el presente ejemplo, los tacos (240), las tapas extremas de la fila exterior (250) y las tapas extremas de la primera fila interior extrema (252) sobresalen de la plataforma (210) con una primera altura máxima similar. Por el contrario, las tapas extremas de la segunda fila interior extrema (254) sobresalen de la plataforma (210) con una segunda altura máxima que es mayor que la primera altura máxima. Tal y como se muestra en la Figura 10, la segunda altura máxima definida por las tapas extremas de la segunda fila interior extrema (254) es mayor que la primera altura máxima definida por los tacos (240), las tapas extremas de la fila exterior (250) y las tapas extremas de la primera fila interior extrema (252) por una distancia (X) medida perpendicularmente hacia afuera desde la plataforma (210). La mayor altura de las tapas extremas de la segunda fila interior extrema (254) permite que estas tapas extremas (254) se

enganchen de forma más segura al tejido en el extremo inferior del cuerpo (204) y garantiza así una sólida formación de grapas en el extremo inferior del cuerpo (204). La mayor altura también permite que las tapas extremas (254) trabajen conjuntamente con la pestaña de tope del tejido (234) para evitar que el tejido fluya más allá del extremo inferior del cuerpo (204) durante el corte y el grapado del tejido. En otras versiones, una o más tapas extremas (250, 252) pueden estar provistas de una mayor altura con respecto a los tacos (240), y/o los propios tacos (240) pueden estar provistos de diferentes alturas con respecto a la plataforma de grapas (210).

[0054] Debe entenderse que la configuración saliente de los componentes separados (240, 250, 252, 254) con respecto a la plataforma (210) proporciona múltiples ventajas. Más particularmente, cuando el tejido se comprime entre la plataforma (210) y el macho (26) tal y como se ha descrito anteriormente, partes del tejido comprimido se introducirán en las zonas rebajadas situadas en y alrededor de los componentes separados (240, 250, 252, 254) (por ejemplo, las porciones conectoras rebajadas (246) y los huecos de separación). Como consecuencia de que parte del tejido entre en estas zonas rebajadas, la compresión del tejido se optimiza en las ubicaciones de grapas correspondientes a los componentes separados (240, 250, 252, 254), mientras que la presión total aplicada al tejido comprimido disminuye con respecto a una configuración teórica alternativa en la que la plataforma de grapas (210) es plana. Al reducir la presión total aplicada al tejido comprimido, se reduce el riesgo de dañar el tejido por sobrecompresión. Además de reducir la presión total aplicada al tejido comprimido, la entrada de porciones de tejido en las zonas rebajadas situadas en y alrededor de los componentes separados (240, 250, 252, 254) proporciona un efecto de agarre mejorado sobre el tejido comprimido que supera a una configuración teórica alternativa en la que la plataforma de grapas (210) es plana. El mayor agarre del tejido puede favorecer un corte más limpio por parte de la cuchilla (32) y un despliegue más eficaz de las grapas en el tejido. Por lo tanto, proporcionar componentes separados (240, 250, 252, 254) puede reducir el riesgo de sobrecompresión del tejido y propiciar un mayor éxito en el corte y el grapado del tejido.

IV. Miscelánea

[0055] El alcance de la invención se especifica en las reivindicaciones anexas. Debe entenderse que cualquiera de las enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. que se describen en el presente documento puede combinarse con cualquiera de las demás enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. que se describen en el presente documento. Por consiguiente, las mencionadas enseñanzas, expresiones, realizaciones, ejemplos, etc. no deben considerarse de forma aislada unas respecto a otras. Gracias a las enseñanzas del presente documento, para las personas con habilidades comunes en este campo resultarán evidentes diversas maneras adecuadas en las que pueden combinarse las enseñanzas del presente documento. Se pretende que estas variaciones y modificaciones se incluyan dentro del alcance de las reivindicaciones.

[0056] Algunas versiones de los dispositivos descritos anteriormente pueden tener aplicación en los tratamientos y procedimientos médicos convencionales que lleva a cabo un profesional médico, y también pueden tener aplicación en los tratamientos y procedimientos médicos asistidos por robots. Sólo a modo de ejemplo, diversas enseñanzas del presente documento pueden incorporarse sin dificultad a un sistema quirúrgico robótico, por ejemplo el sistema DAVINCI™ de Intuitive Surgical, Inc., de Sunnyvale, California (Estados Unidos). De manera similar, las personas con habilidades comunes en este campo comprenderán que diversas enseñanzas del presente documento pueden combinarse sin dificultad con diversas enseñanzas de cualquiera de los siguientes documentos: la Patente de EE. UU. n.º 8,479,969, titulada 'Drive Interface for Operably Coupling a Manipulatable Surgical Tool to a Robot' y expedida el 9 de julio de 2013; la Publicación de Patente de EE. UU. n.º 8,800,838, titulada 'Robotically-Controlled Cable-Based Surgical End Effectors' y expedida el 12 de agosto de 2014; y/o la Patente de EE. UU. n.º 8,573,465, titulada 'Robotically-Controlled Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems' y expedida el 5 de noviembre de 2013.

[0057] Algunas versiones de los dispositivos descritos anteriormente pueden estar diseñadas para desecharse tras un solo uso, o bien pueden estar diseñadas para usarse múltiples veces. En uno o ambos casos, estas versiones pueden reacondicionarse para reutilizarlas tras al menos un uso. El reacondicionamiento puede incluir cualquier combinación de pasos de desensamblaje del dispositivo, seguidos de una limpieza o sustitución de las piezas particulares y el posterior reensamblaje. Más particularmente, algunas versiones del dispositivo pueden desensamblarse y puede sustituirse o eliminarse selectivamente cualquier número de piezas o partes particulares del dispositivo en cualquier combinación. Tras la limpieza y/o la sustitución de las piezas particulares, algunas versiones del dispositivo pueden reensamblarse para su uso posterior tanto en una instalación de reacondicionamiento como por parte de un operador inmediatamente antes de un procedimiento. Las personas versadas en este campo comprenderán que para el reacondicionamiento de un dispositivo pueden usarse diversas técnicas para el desensamblaje, la limpieza/sustitución y el reensamblaje. El uso de dichas técnicas, y el dispositivo reacondicionado resultante, entran dentro del alcance de la presente solicitud.

[0058] Sólo a modo de ejemplo, las versiones descritas en el presente documento pueden esterilizarse antes y/o después de un procedimiento. En una técnica de esterilización, el dispositivo se coloca en un recipiente cerrado y sellado, como una bolsa de plástico o una bolsa de Tyvek. Después, el recipiente y el dispositivo pueden colocarse en un campo de radiación que pueda penetrar en el recipiente, por ejemplo radiación gamma, rayos X o electrones de alta energía. La radiación puede matar las bacterias del dispositivo y del recipiente. Posteriormente, el dispositivo esterilizado puede almacenarse en el recipiente esterilizado para su uso posterior. Un dispositivo también puede esterilizarse usando cualquier otra técnica conocida en este campo, lo que incluye -pero no se limita a- la radiación beta

o gamma, el óxido de etileno o el vapor.

5 **[0059]** Habiéndose mostrado y descrito diversas realizaciones de la presente invención, una persona con habilidades comunes en este campo puede obtener otras adaptaciones de los sistemas descritos en el presente documento mediante las modificaciones adecuadas sin apartarse por ello del alcance de la presente invención. Se han mencionado varias de estas potenciales modificaciones, y otras resultarán evidentes para las personas versadas en este campo. Por ejemplo, los ejemplos, realizaciones, formas geométricas, materiales, dimensiones, proporciones, pasos y similares que se han explicado anteriormente son meramente ilustrativos y no son imprescindibles. Por consiguiente, el alcance de la presente invención debe considerarse únicamente en relación con las siguientes reivindicaciones y debe entenderse que no se limita a los detalles estructurales y de funcionamiento que se han mostrado y descrito en la especificación y las ilustraciones.

10

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho (200) que se usa con un instrumento quirúrgico, de manera que el cartucho comprende:
- (a) un cuerpo curvo (202);
 - (b) una plataforma (210) delimitada por el cuerpo curvo, de manera que la plataforma está configurada para sujetar el tejido contra un macho;
 - (c) una pluralidad de aberturas para grapas (216) que están situadas en la plataforma, de manera que las aberturas para grapas están configuradas para alojar una pluralidad de grapas;
 - (d) una ranura arqueada (218) situada en la plataforma, de manera que la ranura arqueada está configurada para recibir de forma deslizante un componente de corte;
 - (e) una abertura (220) situada en la plataforma adyacente a un extremo de la ranura arqueada, de manera que la abertura está configurada para recibir de forma deslizante un pasador (30); y
 - (f) una superficie elevada (226) que está desplazada con respecto a la plataforma y que se extiende circunferencialmente alrededor de al menos una parte de la abertura, de manera que la superficie elevada está configurada para sujetar el tejido contra el macho y fijar así el tejido con respecto a la abertura.
2. El cartucho de la reivindicación 1, de manera que la superficie elevada está delimitada por una estructura anular situada en la plataforma, y de manera que la estructura anular rodea al menos parcialmente la abertura.
3. El cartucho de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que además comprende un par de rebordes (228) que se extienden a lo largo de lados opuestos de la ranura arqueada, de manera que cada reborde tiene una superficie superior que se interconecta con la superficie elevada.
4. El cartucho de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, de manera que la abertura es circular y está comunicada con un extremo de la ranura arqueada.
5. El cartucho de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una segunda abertura (222) situada en la plataforma adyacente a un segundo extremo de la ranura arqueada, de manera que la segunda abertura está configurada para recibir un segundo pasador.
6. El cartucho de la reivindicación 5, de manera que la segunda abertura está comunicada con el segundo extremo de la ranura arqueada.
7. El cartucho de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, de manera que las aberturas para grapas están dispuestas en una pluralidad de filas que comprenden una primera fila que se extiende a lo largo de un primer lado de la ranura arqueada y una segunda fila que se extiende a lo largo de un segundo lado de la ranura arqueada.
8. El cartucho de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, de manera que la abertura está situada entre el extremo de la ranura arqueada y el correspondiente extremo de la plataforma, y de manera que al menos una de las aberturas para grapas se extiende más allá de la abertura en dirección al correspondiente extremo de la plataforma.
9. El cartucho de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una pluralidad de componentes separados (240, 250, 252, 254) situados en la plataforma, de manera que los componentes separados están desplazados lateralmente con respecto a la ranura arqueada y están configurados para engancharse al tejido.
10. El cartucho de la reivindicación 9, de manera que cada uno de los componentes separados envuelve al menos parcialmente al menos una parte de una abertura para grapas adyacente.
11. El cartucho de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, de manera que al menos algunos de los componentes separados incluyen un primer elemento extremo que envuelve al menos parcialmente una porción extrema de una primera abertura para grapas, y de manera que un segundo elemento extremo opuesto envuelve al menos parcialmente una porción extrema de una segunda abertura para grapas.
12. El cartucho de la reivindicación 11, de manera que el primer elemento extremo está conectado con el segundo elemento extremo mediante una porción conectora rebajada.
13. El cartucho de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, de manera que la pluralidad de componentes separados comprende una pluralidad de primeros componentes separados y al menos un segundo componente separado, y de manera que el -al menos un- segundo componente separado tiene una altura máxima mayor con respecto a la plataforma que los primeros componentes separados.
14. El cartucho de la reivindicación 13, de manera que el -al menos un- segundo componente separado está situado entre el extremo de la ranura arqueada y el correspondiente extremo de la plataforma.
15. El cartucho de la reivindicación 13 o la reivindicación 14, de manera que el -al menos un- segundo componente separado comprende un par de segundos componentes separados.

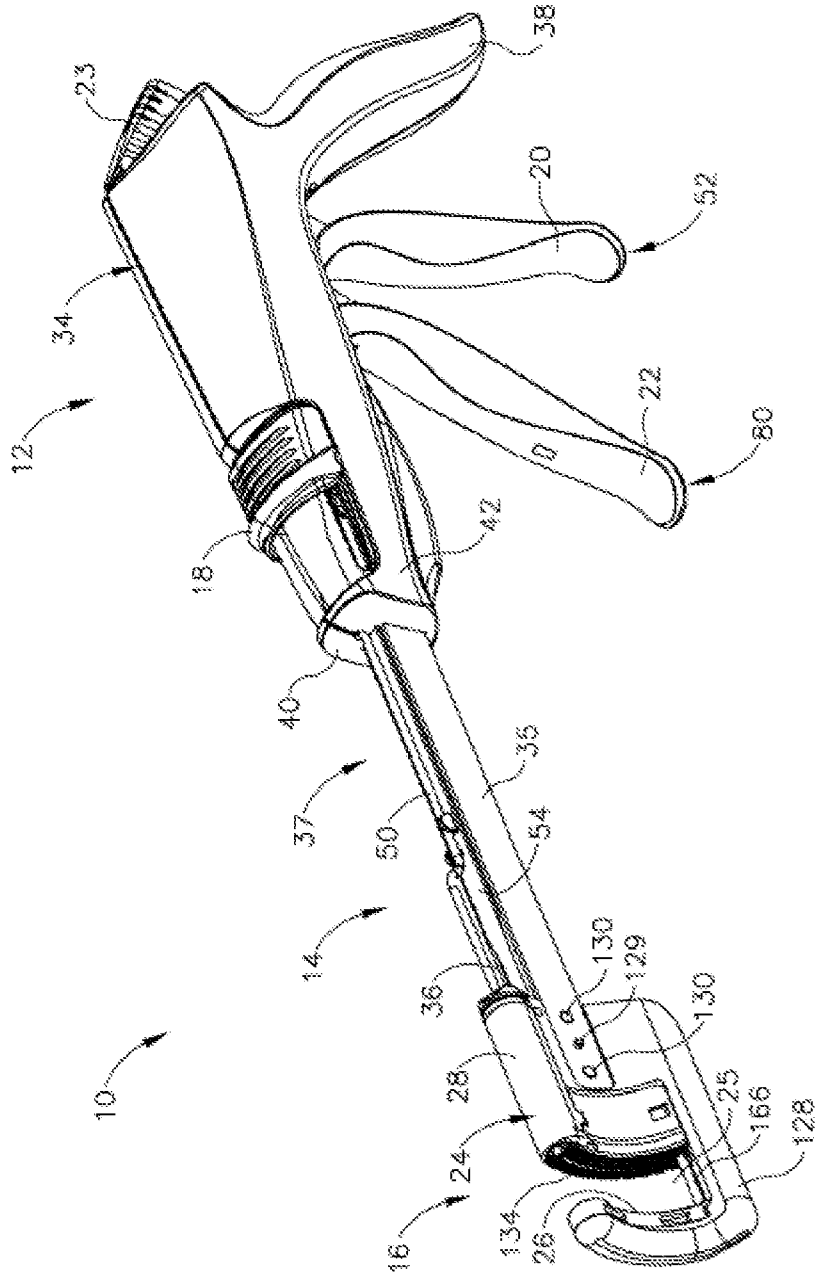


Fig.1A

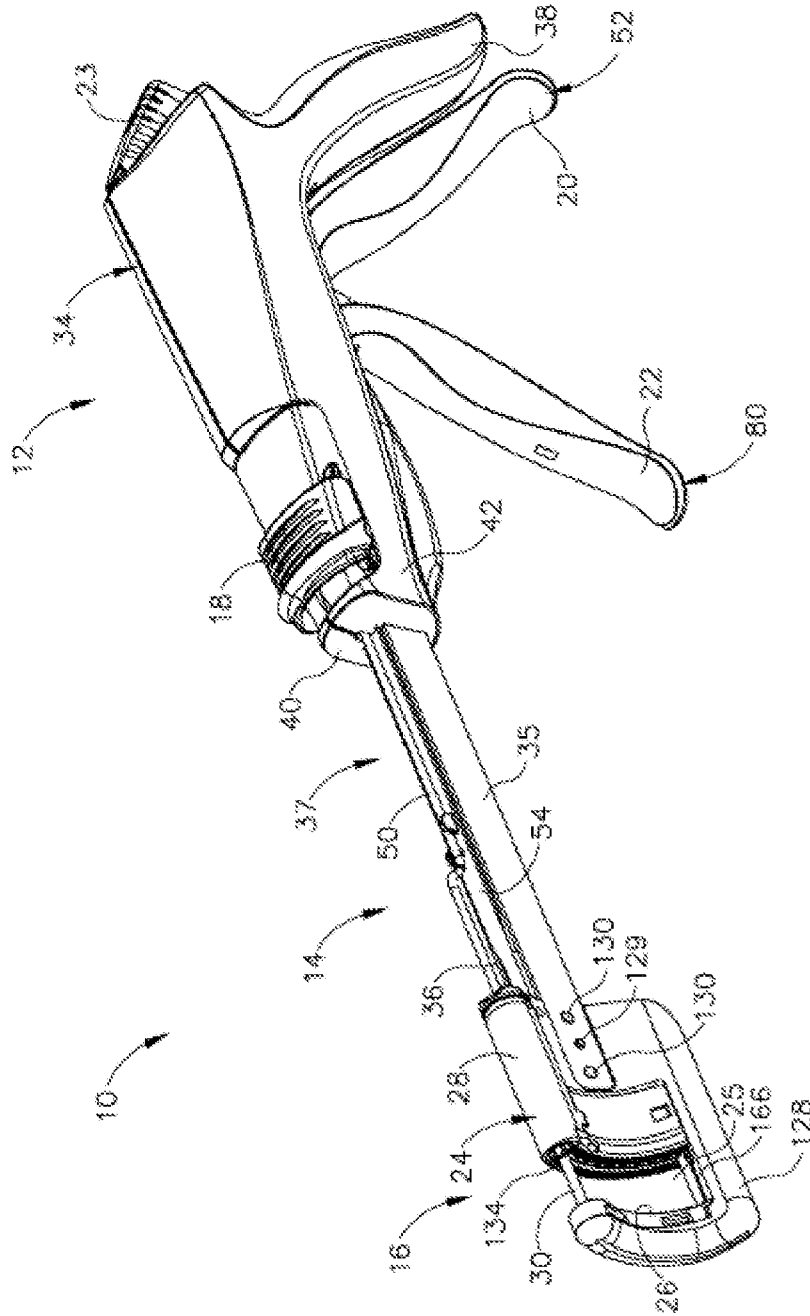


Fig. 1 B

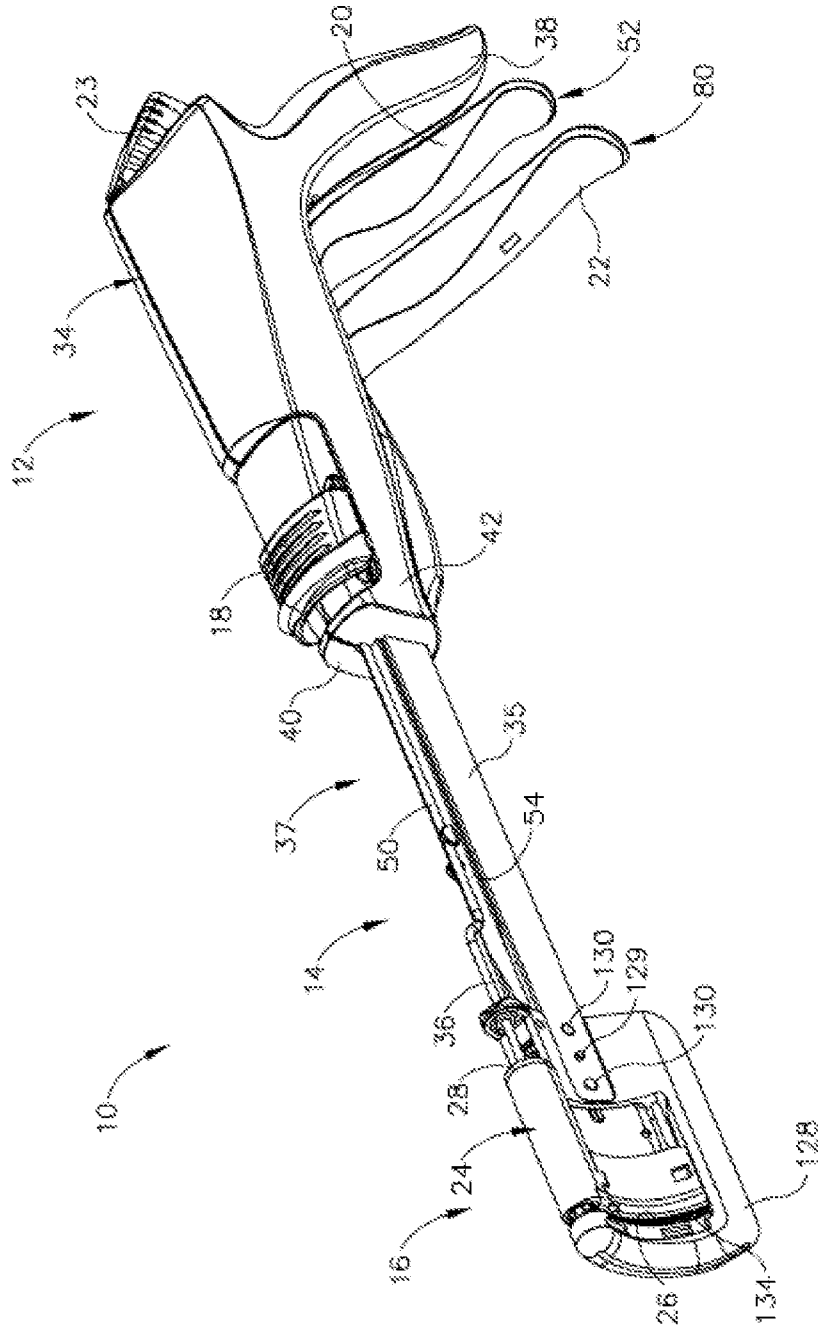


Fig.1D

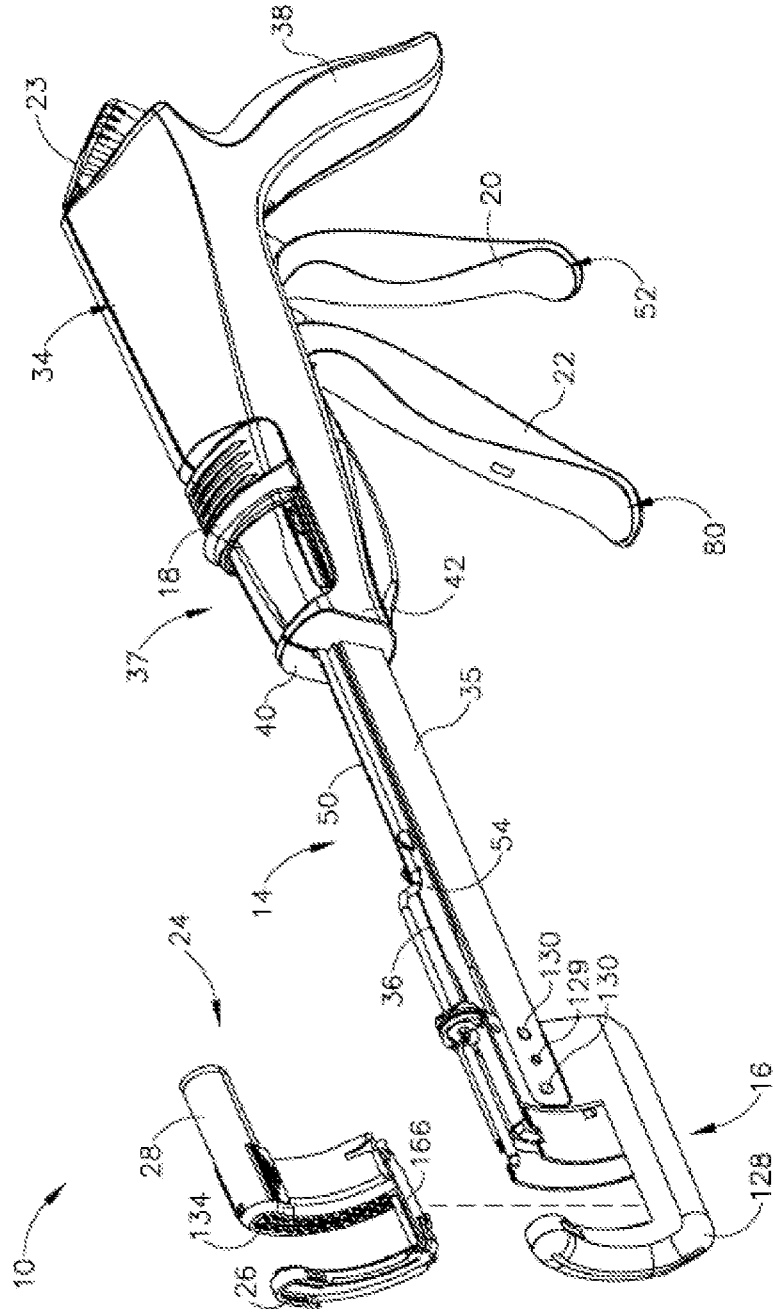


Fig.2

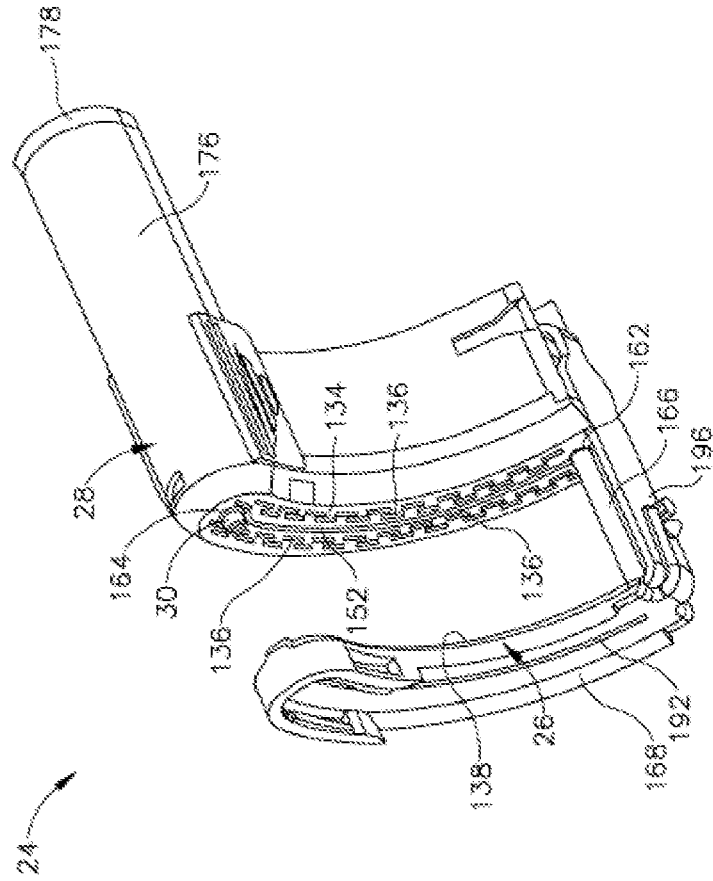


Fig.3

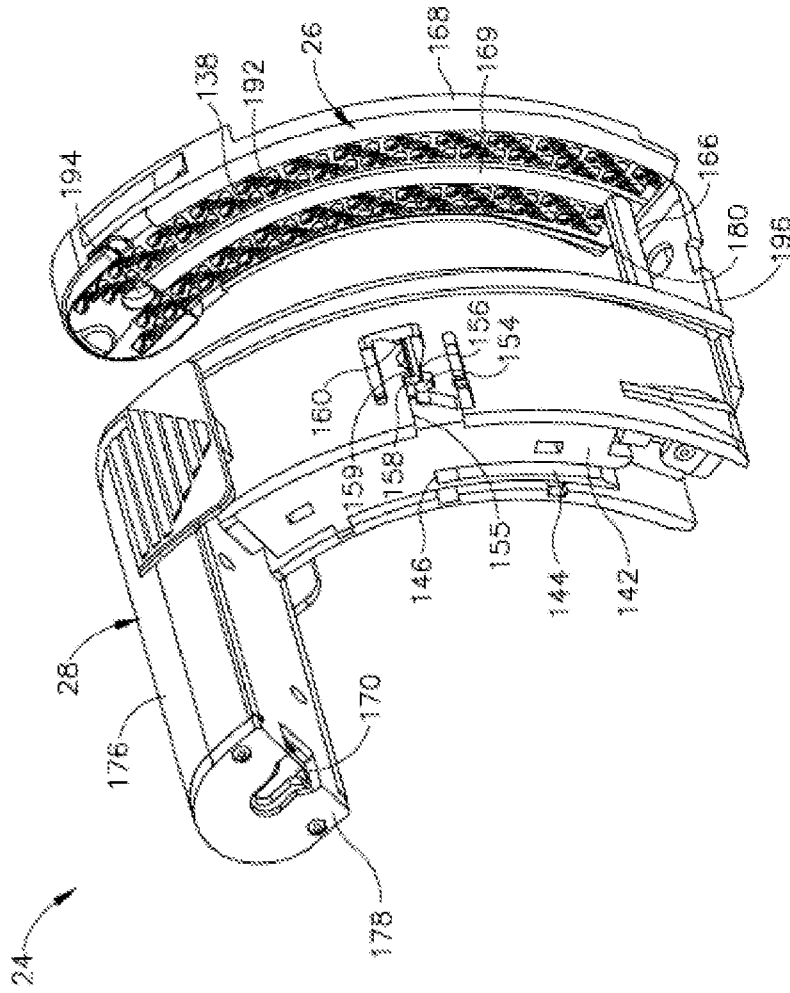


Fig.4

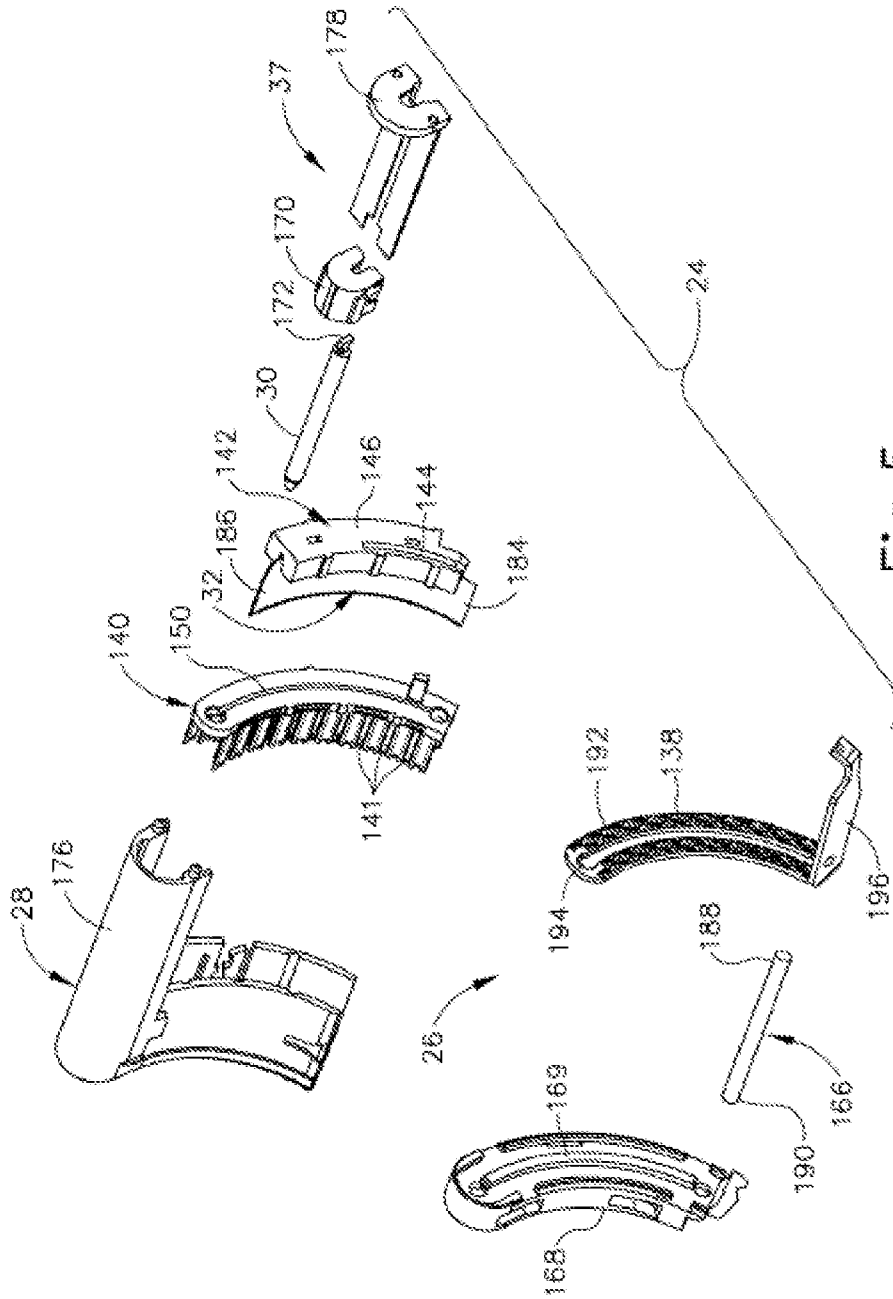


Fig.5

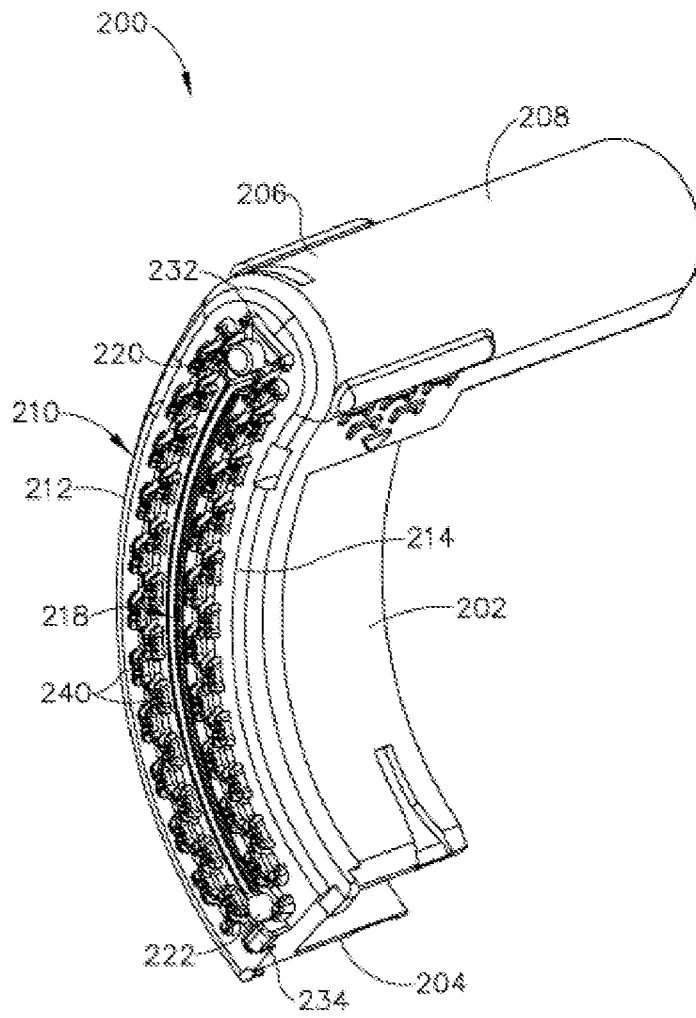


Fig.6

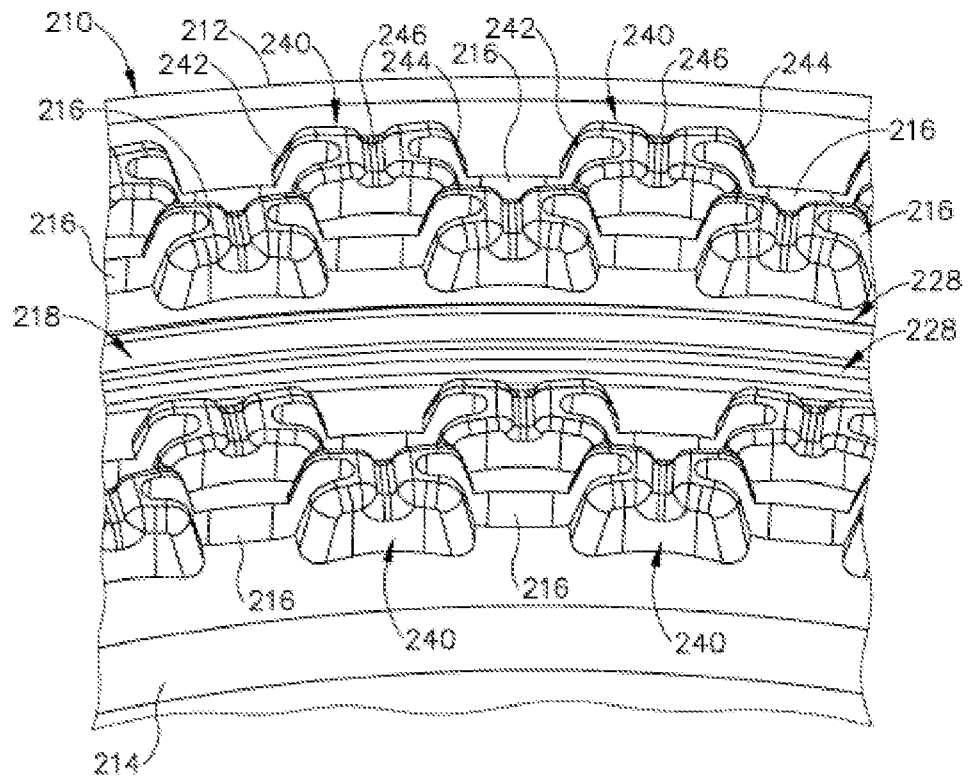


Fig.7

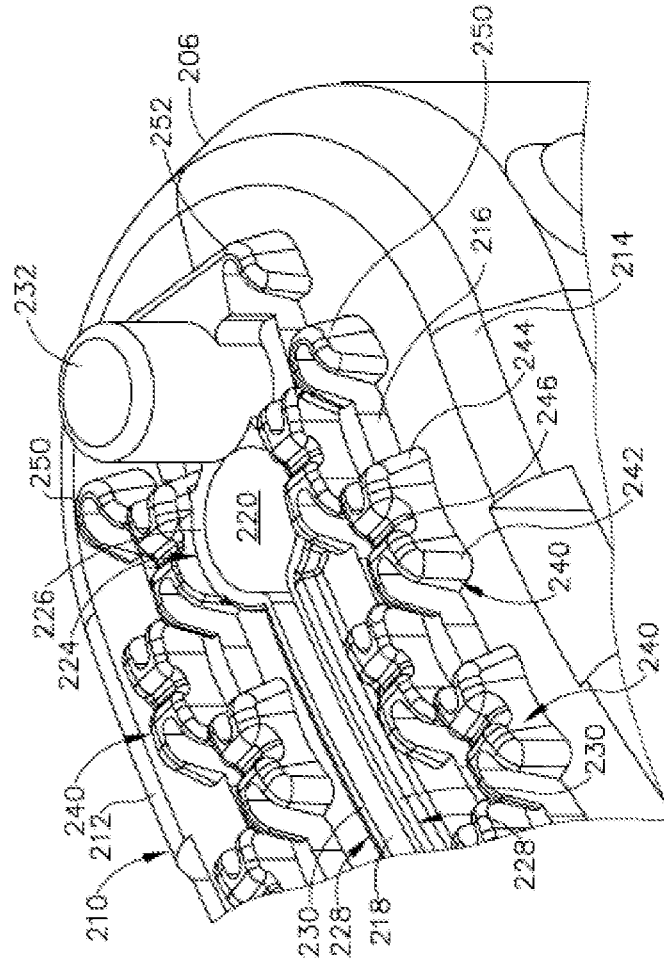


Fig.8

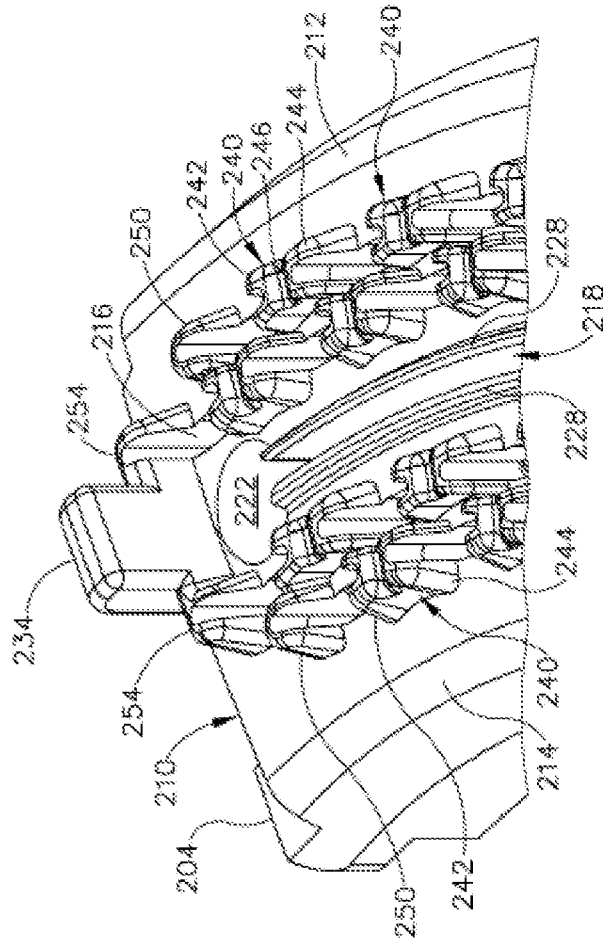


Fig.9

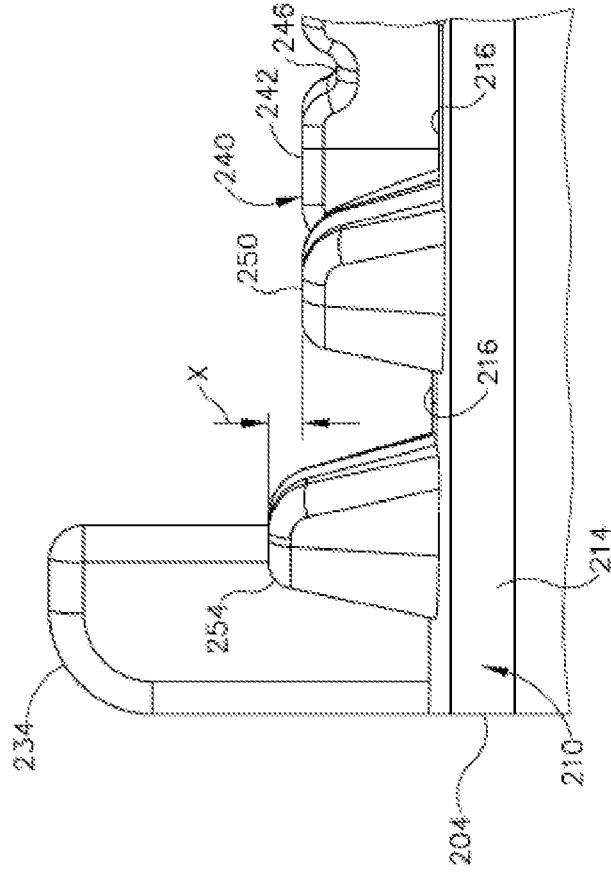


Fig.10