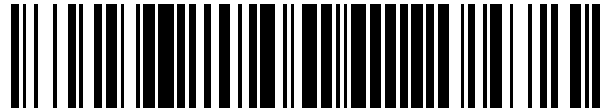


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 777**

51 Int. Cl.:

A61B 17/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010 E 10251798 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2311384**

54 Título: **Aplicador de grapas de sutura**

30 Prioridad:

13.10.2009 US 250894 P
05.10.2010 US 897868

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PRIBANIC, RUSSELL y
MARCZYK, STANISLAW

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 687 777 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

Aplicador de grapas de sutura

Referencia cruzada a las solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio y la prioridad de la Solicitud Provisional de EE.UU. N.º de serie 61/250.894, presentada el 13 de octubre de 2009.

Antecedentes

5 1.Campo técnico

La presente descripción se refiere a un dispositivo para utilizar en un procedimiento quirúrgico. Más particularmente, la presente descripción se refiere a un aplicador de grapas de sutura quirúrgicas adaptado para asegurar las suturas durante un procedimiento endoscópico o laparoscópico.

2.Antecedentes de la técnica relacionada

10 En operaciones quirúrgicas es bien conocido que las suturas quirúrgicas se aplican para reparar el tejido corporal. Dichas suturas generalmente son del tipo no absorbible o absorbible y se aplican generalmente con la utilización de agujas quirúrgicas. Si las suturas no son absorbibles, se pueden o no eliminar después de que haya transcurrido un período de curación predeterminado estimado. Las suturas absorbibles se absorben gradualmente con el tiempo al entrar en contacto con la humedad del cuerpo humano.

15 En muchos procedimientos quirúrgicos, la aplicación de suturas generalmente implica anudar o atar la sutura después de que se aplique al tejido corporal para retener su posición con respecto al tejido y para mantener el tejido en la posición reparada. En los casos donde el cirujano tiene completo acceso al sitio de operación en virtud de una incisión grande, anudar la sutura o aplicar nudos o dispositivos equivalentes es relativamente sencillo debido al acceso proporcionado por la incisión.

20 En los procedimientos endoscópicos y laparoscópicos, por otro lado, se evitan las incisiones grandes. En procedimientos laparoscópicos la cirugía se realiza en el interior del abdomen a través de una pequeña incisión; en los procedimientos endoscópicos la cirugía se realiza en cualquier víscera hueca del cuerpo a través de tubos endoscópicos estrechos insertados a través de pequeñas heridas de entrada en la piel. Los procedimientos laparoscópicos y endoscópicos generalmente requieren que cualquier instrumentación insertada en el cuerpo sea sellada, es decir, se deben tomar medidas para garantizar que los gases no entren o salgan del cuerpo a través de la incisión laparoscópica o endoscópica como, por ejemplo, en los procedimientos quirúrgicos en los que la región quirúrgica se insufla. Además, los procedimientos laparoscópicos y endoscópicos a menudo requieren que el cirujano actúe sobre órganos, tejidos y vasos muy alejados de la incisión, exigiendo de este modo que los instrumentos a utilizar en dichos procedimientos generalmente sean tanto largos como estrechos.

30 En procedimientos laparoscópicos y endoscópicos, las suturas quirúrgicas generalmente se aplican dirigiendo y manipulando suturas punteadas a través de una abertura en el cuerpo o a través de tubos estrechos alargados conocidos como cánulas con la ayuda de agarradores de agujas, accionadores de agujas y similares especialmente diseñados. Sin embargo, atar las suturas en dichos procedimientos puede ser relativamente difícil debido al acceso limitado otorgado al cirujano a través de los tubos estrechos. En particular, dado que generalmente se utilizan suturas biocompatibles, preferiblemente bioabsorbibles, en dichos procedimientos, sería deseable tener disponible un dispositivo de sujeción y un sistema que facilite atar las suturas a través de los tubos de manera que retengan su posición en el tejido corporal al menos hasta que el proceso de curación esté en pleno progreso. La utilización del término "endoscópico" en la presente memoria contempla procedimientos tanto endoscópicos como laparoscópicos.

40 El documento de patente US535404 describe un aplicador de grapas que comprende una cubierta, un émbolo, un tubo hueco, un elemento de accionamiento, un canal con una pared base y paredes laterales, superficies de contacto superiores con un hombro, un rebaje distal y un rebaje proximal y además una grapa con una barra flexible, brazos, un canal y un escalón de retención.

Resumen

45 La presente descripción se refiere a aplicadores de grapas de sutura quirúrgicas, grapas de sutura y métodos para su utilización para asegurar las suturas durante un procedimiento endoscópico o laparoscópico.

50 De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, se proporciona un aplicador de grapas de sutura e incluye una cubierta; un émbolo alargado soportado con capacidad de deslizarse en la cubierta, teniendo el émbolo una parte de extremo distal dispuesta dentro de la cubierta y una parte de extremo proximal que se extiende desde un extremo proximal de la cubierta; extendiéndose un tubo hueco distalmente desde la cubierta y definiendo un lumen a través del mismo; un elemento de accionamiento que tiene un extremo distal que se extiende dentro del tubo hueco y un extremo proximal acoplado de forma operativa con el émbolo; y una punta de trabajo acoplada a un

- extremo distal del tubo hueco. La punta de trabajo tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U que define un canal que tiene una pared de base y un par de paredes laterales separadas. La punta de trabajo define una superficie de contacto inferior a lo largo de una cara interna de la pared de base, y una superficie de contacto superior definida a lo largo de una superficie de extremo superior de cada pared lateral. La superficie de contacto superior de cada pared lateral incluye un rebaje distal formado cerca de un extremo distal de la misma y un rebaje proximal formado proximal al rebaje distal; y una superficie de retención interna en ambas paredes laterales paralela a la pared de base. Cuando se utiliza, el extremo distal del elemento de accionamiento se configura para acoplar una grapa de sutura cargada en la punta de trabajo.
- El émbolo puede definir una pista formada en una superficie del mismo. La pista puede incluir varias partes que definen cada una, una superficie de leva de profundidad variable. El aplicador de grapas puede incluir un brazo balancín que tiene una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal. El brazo balancín puede tener un pasador seguidor que se extiende desde el mismo cerca de la parte de extremo distal del mismo y un pasador de retención cerca de la parte de extremo proximal del mismo. El brazo balancín se puede unir con capacidad de pivotar a la cubierta mediante el pasador de retención y el pasador seguidor se puede disponer con capacidad de deslizarse dentro de la pista del émbolo para modular el movimiento del émbolo y el elemento de accionamiento.
- La pista puede definir cuatro partes de leva interconectadas, teniendo cada parte de leva una posición de inicio y una posición final, y cada leva es la más profunda en su respectiva posición de inicio y la menos profunda en su posición final respectiva.
- El brazo balancín se puede deformar elásticamente lateralmente desde el émbolo, proporcionando de este modo una fuerza de empuje sobre el pasador seguidor y el émbolo en relación con el cuerpo.
- El aplicador de grapas puede incluir además presillas para los dedos que se extienden desde la cubierta.
- El elemento de accionamiento se puede configurar para transmitir fuerzas de traslación axial a la grapa de sutura.
- El aplicador de grapas puede incluir además un elemento de empuje dispuesto dentro de la cubierta y que proporciona un empuje proximal sobre el émbolo con relación a la cubierta. El elemento de empuje puede ser un muelle helicoidal.
- El rebaje distal y el rebaje proximal, formados en cada pared lateral vertical, se pueden interconectar mediante una superficie de leva.
- De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, se proporciona una grapa de sutura para la unión selectiva a una sutura e incluye una barra flexible alargada que tiene una parte de extremo distal, una parte de extremo proximal, una superficie superior y una superficie inferior, incluyendo la barra flexible adicionalmente un par de brazos que se extienden lateralmente desde la misma; y un canal rígido alargado, en donde el canal rígido alargado tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U con una pared de base horizontal y paredes laterales verticales que tienen una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal, en donde cada pared lateral vertical define un escalón de retención formado en un borde superior de la misma. La barra flexible y el canal se acoplan entre sí en sus partes de extremo proximales; y el par de brazos de la barra flexible se marca con un escalón de retención correspondiente formado en el borde superior de las paredes laterales verticales.
- Una parte de extremo proximal del par de paredes laterales verticales del canal de la grapa de sutura puede incluir unos labios salientes hacia dentro para retener la parte de extremo proximal de la barra dentro del canal. Las partes de extremo proximales de la barra y del canal se pueden acoplar entre sí de forma adhesiva.
- El par de brazos de la barra flexible puede sobresalir más allá del par de paredes laterales verticales del canal.
- De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema aplicador de grapas de sutura e incluye un aplicador de grapas de sutura para colocar una grapa de sutura en una sutura. El aplicador de grapas incluye una cubierta; un émbolo alargado soportado con capacidad de deslizarse en la cubierta, teniendo el émbolo una parte de extremo distal dispuesta dentro de la cubierta y una parte de extremo proximal que se extiende desde un extremo proximal de la cubierta; un tubo hueco que se extiende distalmente desde la cubierta y que define un lumen a través del mismo; un elemento de accionamiento que tiene un extremo distal que se extiende dentro del tubo hueco y un extremo proximal acoplado de forma operativa con el émbolo; y una punta de trabajo acoplada a un extremo distal del tubo hueco. La punta de trabajo tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U que define un canal que tiene una pared de base y un par de paredes laterales separadas. La punta de trabajo define una superficie de contacto inferior a lo largo de una cara interna de la pared de base, y una superficie de contacto superior definida a lo largo de una superficie de extremo superior de cada pared lateral. La superficie de contacto superior de cada pared lateral incluye un rebaje distal formado cerca de un extremo distal de la misma y un rebaje proximal formado proximal al rebaje distal; y una superficie de retención interna en ambas paredes laterales paralela a la pared de base. El extremo distal del elemento de accionamiento se configura para acoplar una grapa de sutura cargada en la punta de trabajo, la grapa de sutura incluye una barra flexible alargada que tiene una parte de extremo distal, una parte de extremo proximal, una superficie superior y una superficie inferior, incluyendo además la barra flexible un par de brazos que se extienden lateralmente desde la misma; y un canal rígido alargado,

- en donde el canal rígido alargado tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U con una pared de base horizontal y paredes laterales verticales que tienen una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal, en donde cada pared lateral vertical define un escalón de retención formado en un borde superior de la misma. La barra flexible y el canal se acoplan entre sí en sus partes de extremo proximales. El par de brazos de la barra flexible se marca con un escalón de retención correspondiente formado en el borde superior de las paredes laterales verticales; y, cuando se utiliza, a medida que la grapa de sutura se empuja en una dirección distal con respecto a la punta de trabajo, la barra flexible se separa del canal para abrir la grapa de sutura para la recepción de una sutura en la misma, según se define en la reivindicación independiente 1. Las formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 8.
- 5
- 10 El émbolo del aplicador de grapas define una pista formada en una superficie del mismo, la pista incluye varias partes que definen cada una, una superficie de leva de profundidad variable; y el aplicador de grapas incluye un brazo balancín que tiene una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal, el brazo balancín tiene un pasador seguidor que se extiende desde el mismo cerca de la parte de extremo distal del mismo y un pasador de retención cerca de la parte de extremo proximal del mismo. El brazo balancín se une con capacidad de pivotar a la cubierta mediante el pasador de retención y el pasador seguidor se dispone con capacidad de deslizarse en la pista del émbolo para modular el movimiento del émbolo y el elemento de accionamiento.
- 15
- La pista puede definir cuatro partes de leva interconectadas, teniendo cada parte de leva una posición de inicio y una posición final y cada leva es la más profunda en su respectiva posición de inicio y la menos profunda en su respectiva posición final.
- 20 El brazo balancín del aplicador de grapas se puede deformar elásticamente lateralmente desde el émbolo, proporcionando de este modo una fuerza de empuje sobre el pasador seguidor y el émbolo con respecto al cuerpo.
- El aplicador de grapas puede incluir además un elemento de empuje dispuesto dentro de la cubierta y que proporciona un empuje proximal sobre el émbolo en relación con la cubierta. El rebaje distal y el rebaje proximal formados en cada pared lateral vertical se pueden interconectar mediante una superficie de leva.
- 25 Una parte de extremo proximal del par de paredes laterales verticales del canal de la grapa de sutura puede incluir unos labios que sobresalen hacia dentro para retener la parte de extremo proximal de la barra dentro del canal. El par de brazos de la grapa de sutura pueden sobresalir más allá del par de paredes laterales verticales del canal de la misma.
- De acuerdo con otro aspecto más de la presente descripción, se proporciona un método para asegurar una sutura a través de una incisión. El método incluye las etapas de proporcionar un aplicador de grapas de sutura que tenga una punta de trabajo configurada para retener y disparar una grapa de sutura; proporcionar una grapa de sutura que tenga una configuración cerrada forzada; cargar la grapa de sutura en la punta de trabajo del aplicador de grapas; trasladar la grapa de sutura distalmente con respecto a la punta de trabajo a una primera posición en donde la grapa de sutura se extiende abierta; insertar una sutura en la grapa de sutura abierta; y trasladar la grapa de sutura distalmente en relación con la punta de trabajo de tal manera que la grapa de sutura se expulse de la punta de trabajo y se empuje a la configuración cerrada para cerrarse y retener la sutura.
- 30
- 35
- De acuerdo con otra forma de realización más de la presente descripción, se proporciona un método para asegurar una sutura a través de una incisión e incluye las etapas de proporcionar un aplicador de grapas de sutura que tiene una punta de trabajo, y que proporciona una grapa de sutura. La punta de trabajo de la grapa de sutura tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U que define un canal que tiene una pared de base y un par de paredes laterales separadas. La punta de trabajo define una superficie de contacto inferior a lo largo de una cara interna de la pared de base; y una superficie de contacto superior definida a lo largo de una superficie del extremo superior de cada pared lateral. La superficie de contacto superior de cada pared lateral incluye un rebaje distal formado cerca de un extremo distal de la misma y un rebaje proximal formado proximal al rebaje distal; y una superficie de retención interna que sobresale hacia adentro desde ambas paredes laterales del canal. La grapa de sutura incluye una barra flexible alargada que tiene una parte de extremo distal, una parte de extremo proximal, una superficie superior y una superficie inferior, incluyendo además la barra flexible un par de brazos que se extienden lateralmente desde la misma; y un canal rígido alargado. El canal rígido alargado de la grapa de sutura tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U con una pared de base horizontal y un par de paredes laterales verticales separadas que tienen una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal. Cada pared lateral vertical de la grapa de sutura define un escalón de retención formado en un borde superior de la misma. La barra flexible y el canal de la grapa se acoplan entre sí en sus partes de extremo proximales; y el par de brazos de la barra flexible se marca con un escalón de retención correspondiente formado en el borde superior de las paredes laterales verticales del canal de la grapa.
- 40
- 45
- 50
- 55 El método incluye además las etapas de cargar una grapa de sutura en la punta de trabajo de tal manera que las paredes laterales verticales del canal de la grapa hagan tope con la superficie de retención de la punta de trabajo, y los brazos que se extienden lateralmente de la barra flexible descansan en el rebaje proximal de la punta de trabajo; y trasladar la grapa de sutura distalmente con respecto a la punta de trabajo de tal manera que los brazos que se extienden lateralmente de la grapa de sutura se trasladen desde el rebaje proximal del canal de la punta

de trabajo al rebaje distal de la punta de trabajo mientras que el canal de grapas se retiene mediante las superficies internas de retención de la punta de trabajo de tal manera que los extremos distales de la barra flexible y el canal de la grapa de sutura se separen para definir una abertura, y de manera que el extremo distal de la grapa de sutura sobresalga de la punta de trabajo.

- 5 El método incluye además las etapas de insertar una sutura en la abertura de la grapa de sutura; y trasladar la grapa de sutura distalmente con respecto a la punta de trabajo de tal manera que la grapa de sutura se expulse de la punta de trabajo y la barra flexible y el canal de la grapa se empujen uno hacia el otro para cerrarse y retener la sutura.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La presente descripción se apreciará de forma más completa cuando se llegue a comprender mejor la misma a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considera en conexión con los siguientes dibujos, en los cuales:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un aplicador de grapas de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva, con las piezas separadas, del aplicador de grapas de la FIG. 1;

- 15 La FIG. 2A es una vista en perspectiva ampliada que ilustra la conexión de un engarce de un elemento de accionamiento en un tornillo de ajuste;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva ampliada del área indicada del detalle de la FIG. 1, que ilustra una grapa cargada en un extremo distal del aplicador de grapas.;

- 20 La FIG. 4 es una vista en perspectiva en corte del aplicador de grapas de la FIG. 1, ilustrado con una semisección del cuerpo extraída del mismo;

La FIG. 5 es una vista ampliada de la parte del extremo proximal del aplicador de grapas de sutura de la FIG. 3;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva ampliada de una grapa de sutura de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción, para utilizar en el aplicador de grapas de las FIG. 1-5;

- 25 La FIG. 7A es una vista en sección transversal ampliada de la punta de trabajo y la grapa de acuerdo con la sección A de la FIG. 2;

La FIG. 7B es una vista lateral de la punta de trabajo y la grapa de la FIG. 2;

Las FIG. 8A-D son ilustraciones esquemáticas que muestran una secuencia de funcionamiento del aplicador de grapas de las FIG. 1-5;

- 30 La FIG. 9 es una vista en perspectiva de un aplicador de grapas de acuerdo con un ejemplo que no forma parte de la invención;

La FIG. 10 es una vista en perspectiva de la punta de trabajo en forma de gancho que ilustra una unión de la grapa de sutura a una sutura;

La FIG. 11 es una vista en perspectiva de la grapa de sutura mostrada asegurada sobre una sutura;

- 35 La FIG. 12 es una vista en perspectiva de un ejemplo que no forma parte de la invención de una grapa de resorte mostrada en su posición neutra;

La FIG. 13 es una vista en perspectiva de la grapa de sutura de la FIG. 12 mostrada en una sutura; y

La FIG. 14 es una vista en perspectiva de una grapa de sutura de acuerdo con otro ejemplo más que no forma parte de la invención.

Descripción detallada de las formas de realización

- 40 Si bien las formas de realización de la presente descripción son susceptibles de diversas modificaciones y construcciones alternativas, en los dibujos se han mostrado determinadas formas de realización ilustradas de las mismas y se describirán a continuación en detalle.

- 45 Si bien se describen en la presente memoria diversas formas de realización de la invención, se debe entender claramente que esta invención no se limita a las mismas, sino que se pueden llevar a la práctica de forma diversa dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. La presente invención se puede entender más fácilmente con referencia a la siguiente descripción detallada de la invención tomada en conexión con las figuras de los dibujos adjuntos, que forman una parte de esta descripción.

La presente descripción se refiere a dispositivos y métodos para aplicar grapas de sutura en un marco endoscópico, endoluminal, laparoscópico u otro marco quirúrgico. A lo largo de la siguiente descripción, el término "proximal" se referirá al extremo de un dispositivo o sistema que está el más cercano al operador, mientras que el término "distal" se referirá al extremo del dispositivo o sistema que está más alejado del operador.

5 Con referencia a las FIG. 1-7B, un aplicador de grapas, de acuerdo con la presente descripción, se designa generalmente como 100. El aplicador de grapas 100 incluye un cuerpo o cubierta 110, un émbolo 120 dispuesto, en esencia, dentro del cuerpo 110, un tubo externo 160 hueco que se extiende desde y operativamente soportado por el cuerpo 110, una punta de trabajo 140 soportada en un extremo distal del tubo externo 160 y configurada para la operación sobre o con una grapa de sutura 150, y un elemento de accionamiento 130 que se extiende a través del cuerpo 110 y el tubo externo 160 hueco y acoplado en un extremo proximal del mismo al émbolo 120.

10 Con referencia a las FIG. 1, 2 y 4, el cuerpo 110 es un elemento anular, alargado y hueco con una parte de extremo distal 102 y una parte de extremo proximal 104 que define un eje longitudinal. La parte de extremo distal 102 del cuerpo 110 tiene un perfil troncocónico que se estrecha para definir una abertura distal 112a que es coincidente con la circunferencia exterior de un extremo proximal 160b del tubo externo 160 y lo soporta. Según se ve en la FIG. 2, el cuerpo 110 se puede formar en un par de semisecciones 110a, 110b que se unen entre sí usando técnicas conocidas en la técnica, tales como, por ejemplo, encolado, soldadura, fijación y similares.

15 Según se muestra en las FIG. 1 y 2, se contempla que un aliviador de tensión hueco, en esencia, troncocónico 116, en esencia, compuesto de un material compatible, se dispone o soporta en una parte de extremo distal 102 del cuerpo 110. El aliviador de tensión 116 se configura para permitir que el tubo externo 160 pase a su través con el fin de proporcionar un empuje al tubo externo 160 para ayudar a mantener el tubo externo en relación, en esencia, paralela con el eje longitudinal.

20 Con referencia adicional a las FIG. 1, 2 y 4, una parte de extremo proximal 104 del cuerpo 110 incluye, además, salientes anulares coplanares opuestos que definen presillas 114a, 114b de acoplamiento para los dedos.

25 Con referencia a la FIG. 4, el émbolo 120 es un elemento alargado, en esencia, cilíndrico que define una parte de cuerpo distal 122 dispuesta dentro del cuerpo 110 y una parte de extremo proximal 123 que sobresale desde la parte de extremo proximal 104 del cuerpo 110. La parte de cuerpo distal 122 del émbolo 120 tiene un par de carriles 122a opuestos que sobresalen, que se extienden longitudinalmente (véase la FIG. 5) configurados para ser retenidos con capacidad de deslizar dentro de un rebaje complementario 110c (solo se muestra un rebaje en la FIG. 2) formado en una cara interna de la mitad de cuerpo 110b del cuerpo 110 con el fin de facilitar la traslación lineal a lo largo el eje longitudinal del cuerpo 110.

30 La parte de extremo proximal 123 del émbolo 120 sobresale del cuerpo 110. La parte de extremo proximal 123 del émbolo 120, que sobresale del cuerpo 110, define una parte de accionamiento 123a que se puede configurar para ser accionada mediante el pulgar, actuador lineal u otro dispositivo de movimiento lineal del operador conocido en la técnica.

35 El aplicador de grapas 100 incluye un elemento de empuje 118 dispuesto dentro del cuerpo 110 y retenido entre el extremo distal del émbolo 120 y una superficie distal interna del cuerpo 110. El elemento de empuje 118 puede ser una bobina helicoidal deformable elásticamente que proporcione una fuerza de empuje sobre el émbolo 120 con relación a cuerpo 110.

40 Con referencia a las FIG. 4 y 5, uno o más lados de la parte del cuerpo distal 122 del émbolo 120 se aplanan para definir una superficie 122b. Además, la parte de cuerpo distal 122 incluye un elemento de retroalimentación audible/táctil definido por una pista 124e formada en la superficie 122b de la parte de cuerpo distal 122. La pista 124e incluye una serie de canales de leva 124a-124d, definiendo cada uno superficies de leva escalonadas o inclinadas 125a-125d. La profundidad de los canales de leva 124a-124d es tal que son los más profundos en el punto más alejado en sentido contrario a las agujas del reloj a lo largo de sus trayectorias respectivas. La pista 124e aloja un pasador seguidor 126 que se acopla y sobresale transversalmente desde un extremo de un brazo balancín 128 que está a su vez conectado de manera pivotante al cuerpo 110 mediante un pasador proximal 129. El brazo balancín 128 puede ser en la forma de un elemento de empuje, tal como una ballesta, para ejercer de este modo una fuerza sobre el pasador seguidor 126 con respecto al cuerpo 110 con el fin de empujar el pasador seguidor 126 contra las superficies de leva inclinadas 125a-125d de la pista 124e que proporciona el control de las posiciones de tope del émbolo según se detalla adicionalmente a continuación.

45 El movimiento del émbolo 120, el elemento de accionamiento 130 y la grapa 150 se modulan mediante el recorrido del pasador seguidor 126 a través la pista 124e. El émbolo 120, el elemento de accionamiento 130 y la grapa 150 no se pueden desplazar hasta que la parte de extremo proximal 123 del émbolo 120 sea trasladada distalmente con respecto al cuerpo 110 por el operador, con fuerza suficiente para vencer las fuerzas de empuje del elemento de empuje 118 y del brazo balancín 128 y desplazar el pasador seguidor 126 a lo largo de las superficies de leva 125a-125d de la pista 124e. Cuando el émbolo 120 se acciona de esta manera, se provoca que el pasador seguidor 126 se desplace en el sentido de las agujas del reloj a través de las levas mencionadas anteriormente. A medida que el pasador seguidor 126 se traslada a lo largo de un canal de leva particular 124a-124d, la superficie de leva

respectiva 125a-125d empuja el pasador seguidor 126 fuera de la pista 124e y ejerce una fuerza de empuje en el brazo balancín 128. A medida que el pasador seguidor 126 pasa desde un canal de leva 124a-124d a un canal de leva adyacente 124a-124d, a través del paso definido entre las superficies de leva adyacentes 125a-125d, la fuerza de empuje del brazo balancín 128 impulsa el pasador seguidor 126 contra una superficie de leva 125a-125d, creando de este modo una indicación audible/táctil al usuario. Se puede proporcionar una indicación audible/táctil para cada etapa de la secuencia de disparo.

Con referencia a las FIG. 1 y 2, el tubo externo 160 del aplicador de grapas 100 es un elemento tubular alargado hueco que incluye una parte de extremo distal 160a, una parte de extremo proximal 160b y un lumen que se extiende a través del mismo. El elemento de accionamiento 130 se dispone con capacidad de deslizar al menos parcialmente dentro del lumen del tubo externo 160. Se contempla que el tubo externo 160 pueda ser rígido o flexible. Se contempla además que el tubo externo 160 sea un tubo hueco con un perfil en sección transversal, en esencia, elíptico o rectilíneo.

Continuando con la referencia a las FIG. 1 y 2, el elemento de accionamiento 130 del aplicador de grapas 100 es un elemento de tipo de eje macizo que incluye una parte de extremo distal 130a y una parte de extremo proximal 130b. Según se mencionó anteriormente, la parte de extremo distal 130a del elemento de accionamiento 130 se extiende a través del lumen del tubo externo 160, y la parte de extremo proximal 130b del elemento de accionamiento 130 se conecta o asegura a la parte del cuerpo distal 122 del émbolo 120.

Según se ve en las FIG. 2, 2A, 4 y 5, el aplicador de grapas incluye un tornillo de ajuste 170 dispuesto en el émbolo 120 y asegurado al elemento de accionamiento 130. En particular, el tornillo de ajuste 170 define una cavidad perfilada 170a configurada para recibir un tope o engarce 130c fijado al extremo proximal 130b del elemento de accionamiento 130, con lo cual el tornillo de ajuste 170 se fija axial y con capacidad de rotar con respecto al elemento de accionamiento 130. Adicionalmente, un extremo proximal 160c del tubo externo 160 se recibe y asegura dentro de un extremo distal del tornillo de ajuste 170. Se contempla que el extremo proximal 160c del tubo externo 160 se conecte a rosca al tornillo de ajuste 170. De esta manera, cuando el tornillo de ajuste 170 se gira con respecto al tubo externo 160, el tubo externo 160 se desplaza axialmente con relación al elemento de accionamiento 130. De esta manera, el tornillo de ajuste 170 funciona para permitir un ajuste fino de la posición de una punta distal o parte de extremo distal 130a del elemento de accionamiento 130 con relación al extremo distal 160a del tubo externo 160.

Con referencia a las FIG. 3 y 7A, la punta de trabajo 140 del aplicador de grapas 100 se soporta de forma operativa en su parte de extremo proximal 140a a un extremo distal 160a del tubo externo 160 hueco. La punta de trabajo 140 tiene un lumen 144 dispuesto, en esencia, centralmente que tiene un perfil en sección transversal, en el extremo distal de la punta de trabajo 140, que se configura para retener la grapa 150. La forma de la punta de trabajo 140 se describe con mayor detalle a continuación en la presente memoria.

Con referencia a las FIG. 3, 7A y 7B, el lumen 144 de la punta de trabajo 140 se encierra cerca de una parte de extremo proximal 140b de la misma. Mientras tanto, una parte de extremo distal 140a de la punta de trabajo 140 se ha cortado para revelar o exponer el lumen 144, definiendo de este modo un canal 146 que tiene un par de superficies de contacto o de leva 141 a lo largo de las cuales se puede desplazar un brazo 155 de la grapa de sutura 150, según se describirá con mayor detalle a continuación.

Con referencia a la FIG. 7A, el canal 146 de la punta de trabajo 140 incluye una pared de base 146a y un par de paredes laterales rectas 146b, 146c. Cada pared lateral 146b, 146c define un reborde respectivo 146d, 146e, que se extiende dentro del lumen 146 y se extiende, en esencia, a lo largo de la longitud de la punta de trabajo 140.

Con referencia a la FIG. 7B, las paredes laterales rectas 146b, 146c tienen material eliminado de las mismas definiendo una superficie de leva 141 a lo largo de la cual se pueden desplazar los brazos transversales 155 de la grapa 150. La superficie de leva 141 incluye, comenzando con la parte más proximal de la superficie de leva 141, un hombro proximal 141a, un rebaje proximal 141b, una inclinación intermedia 141c, un rebaje distal 141d y un hombro de expulsión distal 141e.

Según se muestra en la FIG. 6, una grapa de sutura 150, de acuerdo con la presente descripción, incluye una barra de la grapa 151 conectada a un canal de grapas 152. Un extremo distal 152a del canal de grapas 152 tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U con una pared de base 152b y un par de paredes laterales rectas separadas 152c, 152d. Las paredes laterales rectas 152c, 152d del canal de grapas 152 tienen cada una un borde delantero redondeado 153, un escalón u hombro de retención distal 156, y un rebaje de la barra de la grapa 157 cortado en la superficie superior de la misma. El canal de grapas 152 se dimensiona para una recepción deslizable en el lumen 144 de la punta de trabajo 140 de tal manera que las paredes laterales rectas 152c, 152d del canal de grapas 152 se dispongan debajo de los rebordes 146d, 146e de las paredes laterales 146b, 146c del canal 146 de la punta de trabajo 140.

La barra de la grapa 151 tiene un par de brazos 155 transversales que se extienden desde la misma a una ubicación dispuesta proximalmente desde la punta distal 154 de la barra de la grapa 153. Cuando los componentes de la grapa 150 se montan, la barra de la grapa 151 se dispone entre las paredes laterales rectas 152c, 152d del canal

de grapas 152. Además, la barra de la grapa 151 y el canal de grapas 152 se aseguran o acoplan en sus extremos proximales y se pueden separar en sus extremos distales. Los extremos proximales de la barra de la grapa 151 y el canal de grapas 152 se acoplan entre sí mediante dobleces de retención 158 que se extienden desde las paredes laterales 152c, 152d. Se contempla que los extremos proximales de la barra de la grapa 151 y el canal de grapas 152 se puedan acoplar mediante un pasador, adhesivo químico, soldadura u otro método de acoplamiento o laminación conocido en la técnica.

Se contempla que la barra de la grapa 151 se construya de un material flexible, elástico tipo resorte que empuje o fuerce la grapa montada a una configuración "cerrada" en donde la distancia entre los extremos distales de la barra de la grapa 151 y el canal de grapas 152 se minimice. Se contempla además que la barra de la grapa 151 pueda estar compuesta, en esencia, por un material inalterable tal como un metal (acero inoxidable o titanio) o un polímero, o un material no inalterable tal como un polímero natural o sintético bioabsorbible.

Con referencia ahora a las FIG. 8A-8D, se muestra y se describirá un método para utilizar el aplicador de grapas 100 y la grapa de sutura 150. Inicialmente, según se muestra en la FIG. 8A, se coloca o carga una grapa 150 en el lumen 144 de la punta de trabajo 140 bien insertando manualmente la grapa 150 o bien mediante un mecanismo dispensador automático de tal manera que el extremo proximal de la grapa 150 haga tope en el extremo distal del elemento de accionamiento 130 y los brazos laterales 155 de la grapa 150 descansen dentro de las superficies de leva 141 de la punta de trabajo 140. En particular, los brazos laterales 155 de la grapa 150 descansan en el punto más bajo 141b de las superficies de leva 141, entre un hombro proximal 141a y la inclinación intermedia 141c de la superficie de leva 141. En esta configuración inicial, el émbolo 122 se dispone en una posición más proximal con relación al cuerpo 110 de tal manera que el pasador seguidor 126 se disponga en una primera parte del canal de leva 124a de la pista 124e (véase la FIG. 5)

A continuación, según se muestra en las FIG. 5 y 8B, cuando se oprime el émbolo 120 (es decir, se traslada distalmente con respecto al cuerpo 110), el pasador seguidor 126 se traslada a través de la pista 124e desde la primera parte del canal de leva 124a hacia la segunda parte del canal de leva 124b. A medida que el pasador seguidor 126 se traslada desde la primera parte del canal de leva 124a a la segunda parte del canal de leva 124b, se crea una indicación audible/táctil, de la manera descrita anteriormente.

Al presionar el émbolo 120 para trasladar el émbolo 120 distalmente, el elemento de accionamiento 130 también se traslada distalmente, lo que traslada la grapa 150 distalmente de tal manera que el brazo 155 se dispone sobre el rebaje distal 141d de las superficies de leva 141 de la punta de trabajo 140. La traslación del brazo 155 al rebaje distal 141d empuja la barra de la grapa 151 alejándola del canal de la barra 152 que se retiene mediante los rebordes 146d, 146e. Esto separa la punta distal 154 de la barra del canal de grapas 152 para definir la abertura 127 que expone el escalón de retención 156 de la sutura.

A continuación, según se muestra en la FIG. 8C, el aplicador de grapas 100 se manobra para capturar una sutura 131 en la abertura 127 o una sutura 131 se mueve hacia la abertura 127. Con la sutura 131 dispuesta dentro de la abertura 127, el émbolo 120 se oprime adicionalmente (es decir, se traslada distalmente con relación al cuerpo 110), trasladando de este modo el pasador seguidor 126 a través de la pista 124e desde la segunda parte del canal de leva 124b a la tercera parte del canal de leva 124c. A medida que el pasador seguidor 126 se traslada desde la segunda parte del canal de leva 124b a la tercera parte del canal de leva 124c, se crea una indicación audible/táctil, de la manera descrita anteriormente. A medida que se empuja adicionalmente el émbolo 120, el elemento de accionamiento 130 se traslada adicionalmente en una dirección distal, trasladando de este modo la grapa 150 distalmente hasta que los brazos 155 se mueven sobre los hombros de expulsión distales 141e respectivos de la punta de trabajo 140, cerrando de este modo parcialmente la grapa 150 (es decir, aproximando la barra de la grapa 151 y el canal de grapas 152) sobre la sutura 131.

A continuación, cuando el émbolo 120 se presiona por completo, el pasador seguidor 126 se traslada desde la tercera parte del canal de leva 124c a la cuarta parte del canal 124d. A medida que el pasador seguidor 126 se traslada desde la tercera parte del canal de leva 124c a la cuarta parte del canal de leva 124d, se crea una indicación audible/táctil, de la manera descrita anteriormente. Cuando el émbolo 120 se presiona por completo, el elemento de accionamiento 130 se traslada completamente en una dirección distal a la parte más distal de su carrera y expulsa la grapa 150 de la punta de trabajo 140. Cuando la grapa 150 se expulsa por completo, la sutura 131 se captura entre la barra de la grapa 151 y el canal de grapas 152 de la grapa 150.

Finalmente, según se muestra en la FIG. 8D, después de que la grapa 150 se haya expulsado de la punta de trabajo 140 del aplicador de grapas 100, la grapa 150 sujeta de forma segura una sutura 131 entre el canal de grapas 151 y la barra de la grapa 152.

Pasando ahora a las FIG. 9-11, se muestra y describe un ejemplo que no forma parte de la invención de una grapa de sutura 250 y una punta 240 de trabajo para un aplicador de grapas. La punta de trabajo 240 tiene un perfil, en esencia, similar a un gancho. En particular, con referencia a la FIG. 9, el perfil similar a un gancho de la punta de trabajo 240 incluye un rebaje transversal o muesca 242 definido por un par de superficies curvas coincidentes 242a, 242b, en donde el rebaje 242 forma un ángulo u se orienta con el fin de definir un gancho 244 que se extienda de manera proximal. Según se muestra en la FIG. 9, la punta de trabajo 240 define además una ranura 246 que

se extiende axialmente configurada y dimensionada longitudinalmente para recibir la grapa de sutura 250 en la misma.

Según se muestra en la FIG. 11, la grapa de sutura 250 tiene un perfil aplanado, en esencia, rectangular que tiene una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal. La grapa de sutura 250 incluye un par de patas separadas 252, 254 unidas entre sí por una corona o respaldo 256. Las patas 252, 254 están separadas entre sí para definir una ranura 258 entre las mismas. Cada pata 252, 254 incluye una superficie en ángulo 252a, 254a respectiva definiendo de ese modo una boca ensanchada o entrada 258a de la ranura 258 para recibir mejor una sutura 131 en la misma. Un extremo proximal de la ranura 258 se dimensiona con el fin de sujetar y retener la sutura 131 en el misma. El respaldo 256 de la grapa de sutura 250 puede tener un perfil generalmente en forma de V.

Cuando se utiliza, según se muestra en las FIG. 9 y 10, con la grapa de sutura 250 cargada en la ranura 246 de la punta de trabajo 240, de tal manera que la boca 258a de la grapa de sutura 250 se disponga proximal a la muesca 242 de la punta de trabajo 240, se coloca una sutura 131 en la muesca 242 de la punta de trabajo 240. Preferiblemente, la sutura 131 se dispone en una base de la muesca 242. Con la sutura 131 así colocada, un elemento de accionamiento del aplicador de grapas se manipula para acoplarse a la grapa de sutura 250 y empujar la grapa de sutura 250 en una dirección distal. La grapa de sutura 250 se traslada distalmente de tal manera que la sutura se recibe primero en la boca 258a y a continuación se avanza hacia el extremo proximal de la ranura 258 de la grapa de sutura 250. Con la grapa de sutura 250 asegurada a la sutura 131, el elemento de accionamiento del aplicador de grapas se puede retraer y la punta de trabajo 240 se puede desacoplar de la grapa de sutura 250.

Pasando ahora a las FIG. 12 y 13, otro ejemplo que no forma parte de la invención de la grapa de sutura, se designa generalmente como grapa de sutura 350. La grapa de sutura 350 incluye una ballesta 351, una barra 352 y una palanca 353. La ballesta 351 se une fijamente a un extremo proximal 352b de la barra 352 mediante, por ejemplo, una soldadura. Mientras tanto, la ballesta 351 se une fijamente a un extremo distal 353a de la palanca 353 mediante, por ejemplo, una soldadura. La barra 352 define una ranura transversal 352c formada cerca del extremo distal 353a y se configura para recibir una sutura en la misma. Se contempla además que la unión de la barra 352 a la palanca 353 y a la ballesta 351 se pueda lograr utilizando un pasador, una grapa, un adhesivo químico u otro método de unión conocido en la técnica.

Según se muestra en la FIG. 12, en su configuración neutra o en reposo, la ballesta 351 mantiene los extremos distales 352a, 353a de la barra 352 y la palanca 353 en contacto entre sí y mantiene los extremos proximales 352b, 353b de la barra 352 y la palanca 353 separados entre sí. Con referencia a la FIG. 13, cuando se aplica una fuerza de compresión a los extremos proximales 352b, 353b de la barra 352 y la palanca 353, los extremos distales 352c de la barra 352 y la palanca 353 se separan entre sí para abrir la grapa de sutura 350 y definir un área de entrada de sutura 355. Con la grapa de sutura 350 en una condición abierta, una sutura 131 se puede insertar a través del área de entrada de sutura 355 y capturarse en la ranura de retención de sutura 352d de la barra 352. Una vez que se elimina la fuerza de compresión, la ballesta actúa sobre la barra 352 y la palanca 353 para cerrar el área de retención de la sutura 355 y asegurar la sutura entre las mismas.

Pasando ahora a la FIG. 14, otro ejemplo más que no forma parte de la invención de una grapa de sutura, se designa generalmente como grapa de sutura 450. La grapa de sutura 450 incluye un respaldo o corona 452 y un par de patas separadas 454, 456 que se extienden desde la misma, con cada pata 454, 456 que se divide en un par de patas primera y segunda 454a, 454b separadas, y una primera y segunda patas 456a, 456b, respectivamente.

Según se ve en la FIG. 14, las patas primera y segunda 454a, 454b de la pata 454 están separadas entre sí por una ranura 454c relativamente lisa que se extiende longitudinalmente. Las patas primera y segunda 456a, 456b de la pata 456 están separadas entre sí por una ranura 456c relativamente lisa que se extiende longitudinalmente.

Además, según se ve en la FIG. 14, la primera pata 454a de la pata 454 y la primera pata 456a de la pata 456 están separadas entre sí por una ranura 458 que se extiende longitudinalmente que tiene un perfil ondulado o sinusoidal. Además, la segunda pata 454b de la pata 454 y la segunda pata 456b de la pata 456 están separadas entre sí por una ranura 460 que se extiende longitudinalmente que tiene un perfil ondulado o sinusoidal.

La grapa de sutura 450 incluye además un par de canales 462, 464 que se extienden longitudinalmente formados en superficies externas opuestas de la misma y que se extienden a lo largo de una longitud completa de la misma. Cada canal 462, 464 se define por un par de rebordes opuestos u hombros 462a, 462b y 464a, 464b, respectivamente. Cada reborde u hombro 462a, 462b y 464a, 464b del canal respectivo 462, 464 incluye una superficie de leva respectiva 463a, 463b (las superficies de leva del reborde u hombro 464a, 464b no son visibles en la FIG. 14) sobresaliendo una hacia la otra.

Según se muestra en la FIG. 14 y como puede apreciar un experto en la técnica, la grapa de sutura 450 se puede utilizar con un aplicador de grapas que esté configurado para empujar la pata 454 y la pata 456 separadas una de la otra para recibir una sutura 131 entre las mismas. Se contempla que cuando se avanza la grapa de sutura 450 en una dirección distal con relación al aplicador de grapas, las patas 454, 456 se pueden forzar separadas una de

otra cuando las superficies de leva 463a, 463b de las patas 454b, 456b y las superficies de leva de las patas 454a, 456a se llevan contra una superficie de leva correspondiente del aplicador de grapas.

5 Aquellos expertos en la materia, que tienen las ventajas de las enseñanzas de la presente invención según se describen en la presente memoria y en lo que antecede, pueden efectuar modificaciones a la misma. Dichas modificaciones se deben considerar comprendidas dentro del alcance de la presente invención, según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

10 Aunque características específicas del aplicador de grapas de sutura se muestran en algunos dibujos y no en otros, esto es solo por conveniencia, ya que cada característica se puede combinar con cualquiera o todas las otras características de acuerdo con los aspectos de la presente descripción. Otras formas de realización se les ocurrirán a los expertos en la técnica, estando definida la invención por las reivindicaciones adjuntas.

Se debe entender que las formas de realización ilustradas tienen el propósito de ejemplo.

Por consiguiente, las formas de realización ilustradas y descritas no pretenden limitar el alcance del objeto de estudio inventivo solo a esas formas de realización.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un sistema aplicador de grapas de sutura, que comprende:

5 (a) un aplicador de grapas de sutura (100) para disparar una grapa de sutura (150) sobre una sutura (131), comprendiendo el aplicador de grapas:

una cubierta (110);

un émbolo alargado (120) soportado con capacidad de deslizarse en la cubierta, teniendo el émbolo una parte de extremo distal (122) dispuesta dentro de la cubierta y una parte de extremo proximal (123) que se extiende desde un extremo proximal de la cubierta;

10 un tubo hueco (160) que se extiende distalmente desde la cubierta y que define un lumen a través del mismo;

un elemento de accionamiento (130) que tiene un extremo distal que se extiende dentro del tubo hueco (160) y un extremo proximal acoplado de forma operativa con el émbolo (120); y una punta de trabajo (140) acoplada a un extremo distal del tubo hueco (160), en donde la punta de trabajo tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U que define un canal (146)

15 teniendo una pared de base (146a) y un par de paredes laterales separadas (146b, 146c), en donde la punta de trabajo define:

una superficie de contacto inferior a lo largo de una cara interna de la pared de base (146a) y una superficie de contacto superior definida a lo largo de una superficie de extremo superior de cada pared lateral (146b, 146c), en donde la superficie de contacto superior de cada pared lateral incluye:

20 un hombro de expulsión distal (141e) y un rebaje distal (141d) formado cerca de un extremo distal del mismo y un rebaje proximal (141b) formado proximal al rebaje distal; y

una superficie de retención interna (146d, 146e) en ambas paredes laterales paralela a la pared de base,

en donde el extremo distal del elemento de accionamiento (130) se configura para acoplar una grapa de sutura (150) cargada en la punta de trabajo (140); y

25 (b) una grapa de sutura (150) que se puede cargar y desplegar desde la punta de trabajo (140) del aplicador de grapas de sutura, comprendiendo la grapa de sutura:

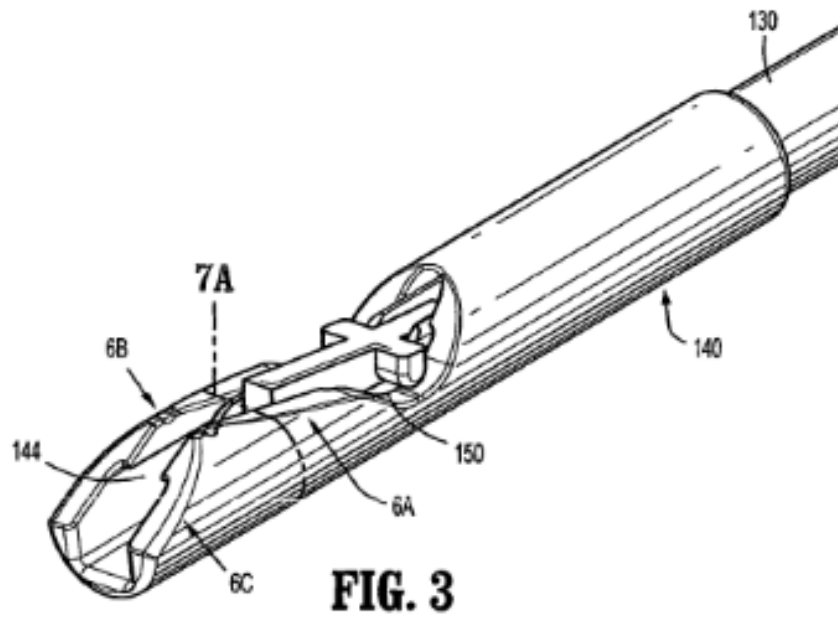
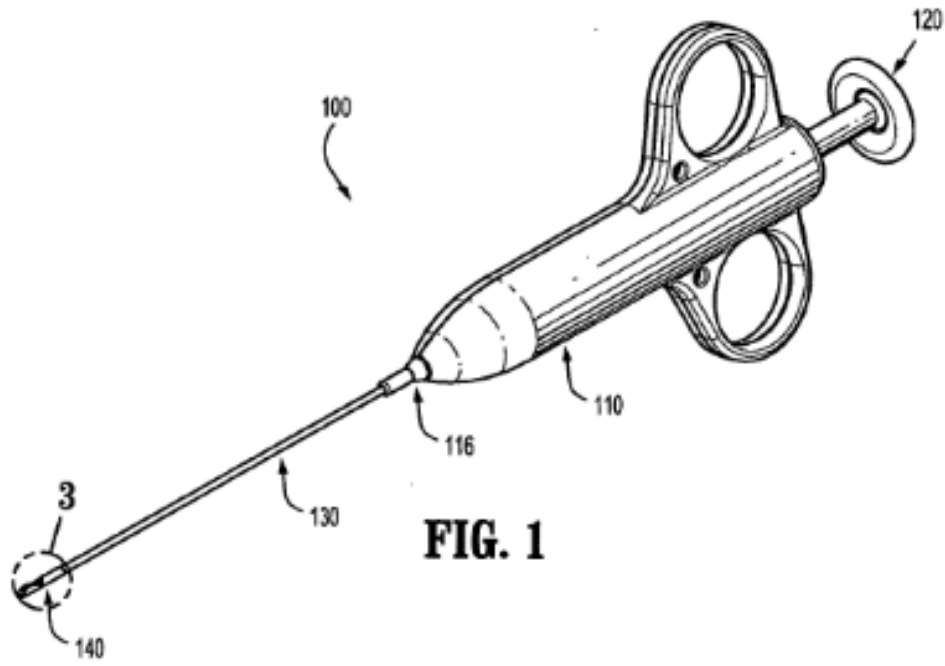
una barra flexible alargada (151) que tiene una parte de extremo distal, una parte de extremo proximal, una superficie superior y una superficie inferior, incluyendo además la barra flexible un par de brazos (155) que se extienden lateralmente desde la misma; y un canal rígido alargado (152), en donde el canal rígido alargado tiene un perfil en sección transversal, en esencia, en forma de U con una pared de base horizontal (152b) y paredes laterales verticales (152c, 152d) que tienen una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal, en donde cada pared lateral vertical define un escalón de retención (157) formado en un borde superior de la misma;

30 en donde la barra flexible (151) y el canal (152) se acoplan entre sí en sus partes de extremo proximal y el par de brazos (155) de la barra flexible se marca con el escalón de retención (152) correspondiente formado en el borde superior de las paredes laterales verticales;

35 permitiendo el aplicador de grapas quirúrgicas (100) la carga y el aseguramiento de una sutura (131) en la grapa (150) en donde a medida que el émbolo (120) del aplicador de grapas quirúrgicas se dispone en una posición la más proximal con relación a la cubierta (110), la grapa de sutura (150) se recibe en el canal (144) de la punta de trabajo (140) del aplicador (100) con los brazos (155) de la barra flexible (151) que descansan en el rebaje proximal (141b) de la punta de trabajo (140) del aplicador de grapas y la opresión del émbolo para trasladar distalmente el émbolo y el elemento de accionamiento (130) traslada distalmente la grapa (150) de tal manera que los brazos (155) se disponen en el rebaje distal (141d) de la punta de trabajo (140) empujando de este modo la barra flexible (151) alejándola del canal de la barra (152) que se retiene mediante las superficies de retención (146d, 146e) para separar la punta de la barra distal (154) del canal de grapas (152) para definir una abertura (127) para recibir una sutura (131), la opresión adicional del émbolo traslada adicionalmente el elemento de accionamiento trasladando de este modo la grapa (150) distalmente hasta que los brazos (155) se mueven hacia los hombros de expulsión (141e) respectivos de la punta de trabajo cerrando parcialmente la grapa sobre la sutura mediante la aproximación de la barra de la grapa (151) y el canal de grapas (152), y la opresión completa del émbolo provoca que el elemento de accionamiento se traslade completamente a una parte la más distal de su carrera dando como resultado la expulsión de la grapa (150) desde la punta de trabajo (140) con la sutura capturada entre la barra de la grapa (151) y el canal de grapas (152) de la grapa.

2. El sistema aplicador de grapas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el émbolo (120) define una pista (124e) formada en una superficie del mismo, la pista incluye varias partes que definen cada una, una superficie de

- leva (125a-125d) de profundidad variable; y en donde el aplicador de grapas incluye un brazo balancín (128) que tiene una parte de extremo distal y una parte de extremo proximal, el brazo balancín tiene un pasador seguidor (126) que se extiende desde el mismo cerca de la parte de extremo distal del mismo y un pasador de retención (129) cerca de la parte de extremo proximal del mismo,
- 5 con lo que el brazo balancín se une con capacidad de pivotar a la cubierta (110) mediante el pasador de retención (129) y el pasador seguidor (126) se dispone con capacidad de deslizarse en la pista del émbolo para modular el movimiento del émbolo y del elemento de accionamiento (130).
3. El sistema aplicador de grapas de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la pista (124e) define cuatro partes de leva interconectadas (124a-124d), teniendo cada parte de leva una posición de inicio y una posición final y cada
10 leva es la más profunda en su posición de inicio respectiva y la menos profunda en su posición final respectiva; y/o en donde el brazo balancín (128) se puede deformar elásticamente lateralmente desde el émbolo, proporcionando de este modo una fuerza de empuje sobre el pasador seguidor (126) y el émbolo (120) con relación a la cubierta (110).
4. El sistema aplicador de grapas de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende además presillas para los dedos (114a, 114b) que se extienden desde la cubierta (110); y/o que comprende además un
15 elemento de empuje (118) dispuesto dentro de la cubierta (110) y que proporciona un empuje proximal sobre el émbolo (120) con relación a la cubierta, preferiblemente en donde el elemento de empuje es un muelle helicoidal.
5. El sistema aplicador de grapas de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el elemento de accionamiento (130) se configura para transmitir fuerzas de traslación axial a la grapa de sutura (150).
- 20 6. El sistema aplicador de grapas de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el rebaje distal (141d) y el rebaje proximal (141b) formados en cada pared lateral vertical se interconectan mediante una superficie de leva (141c).
7. El sistema aplicador de grapas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde una parte del extremo proximal del par de paredes laterales verticales (152c, 152d) del canal (152) de la grapa de
25 sutura incluye labios que sobresalen hacia dentro (158) para retener la parte de extremo proximal de la barra (151) dentro del canal; y/o en donde las partes de extremo proximal de la barra y el canal se acoplan entre sí de forma adhesiva.
8. El sistema aplicador de grapas de sutura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el par de brazos (155) sobresale más allá del par de paredes laterales verticales (152c, 152d) del canal
30 (152).



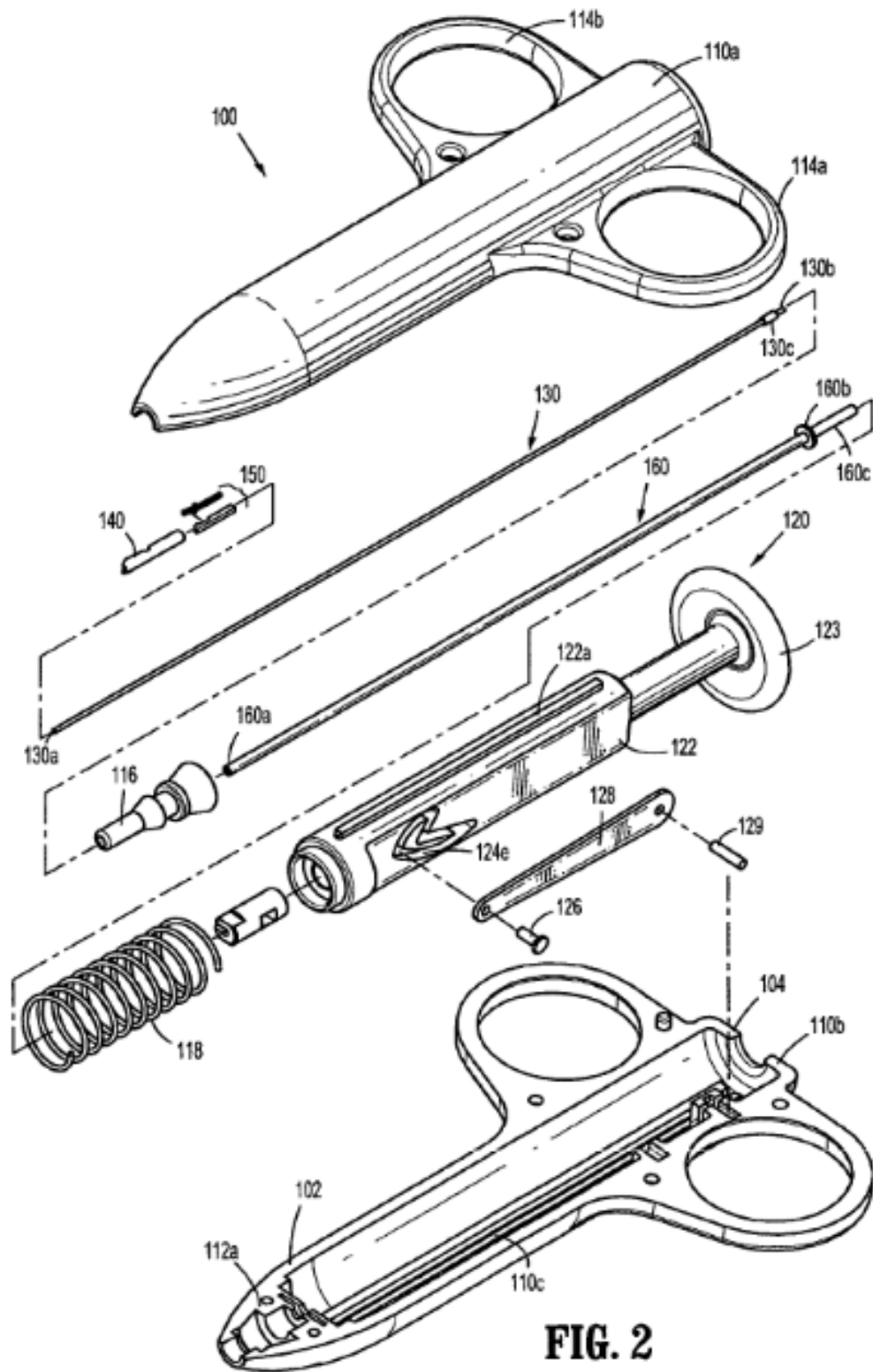


FIG. 2

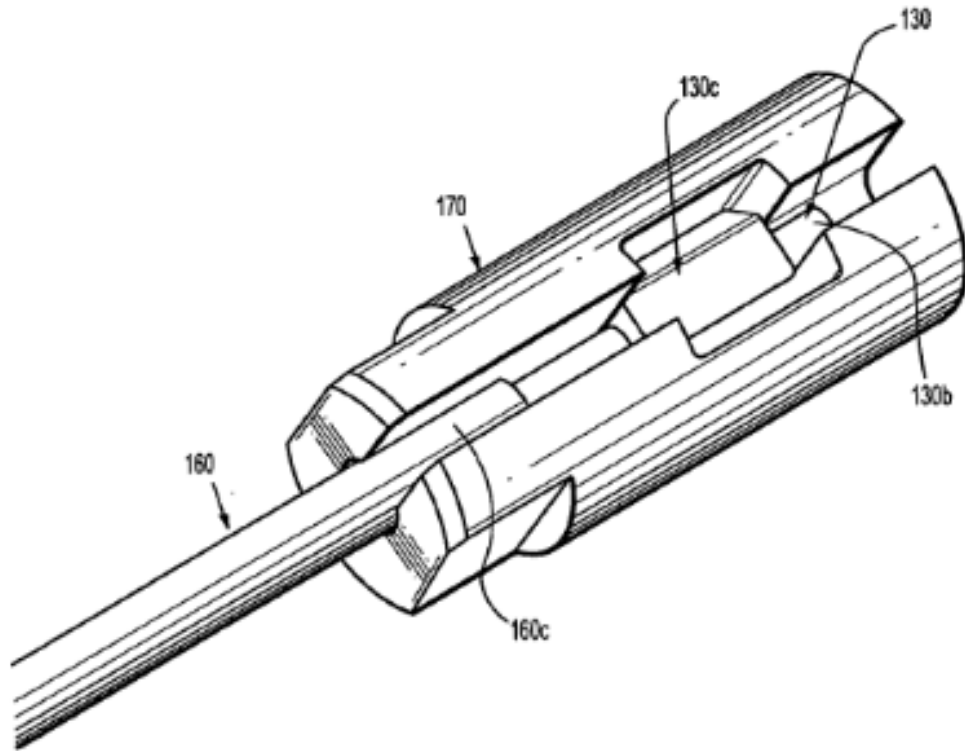
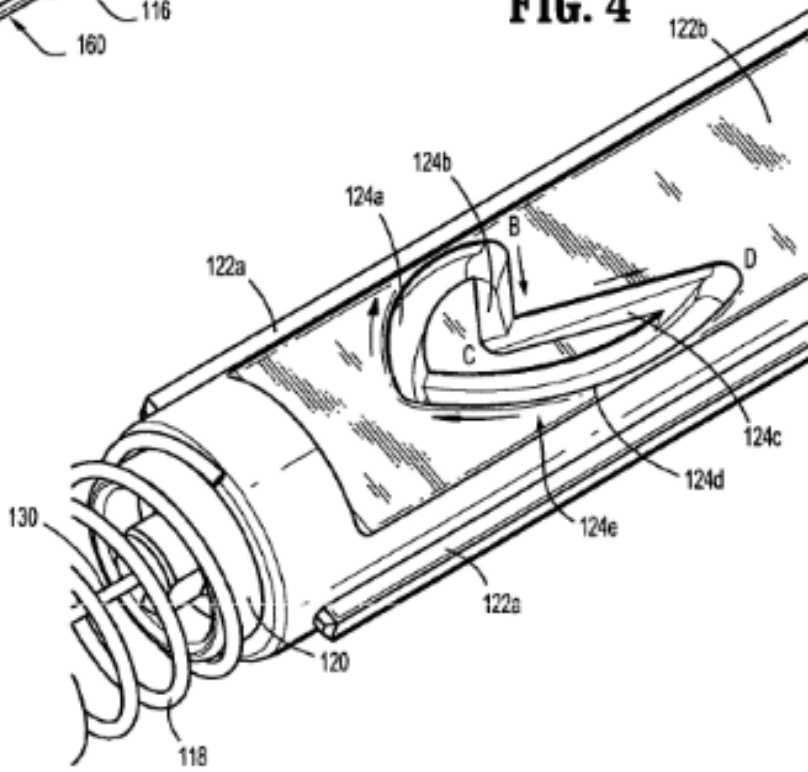
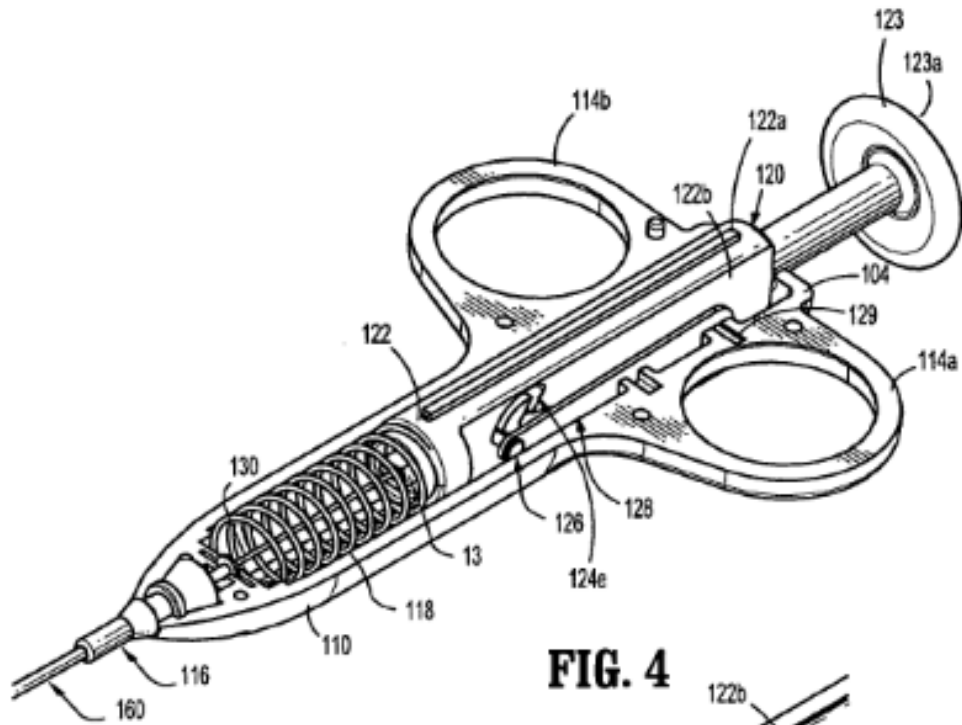


FIG. 2A



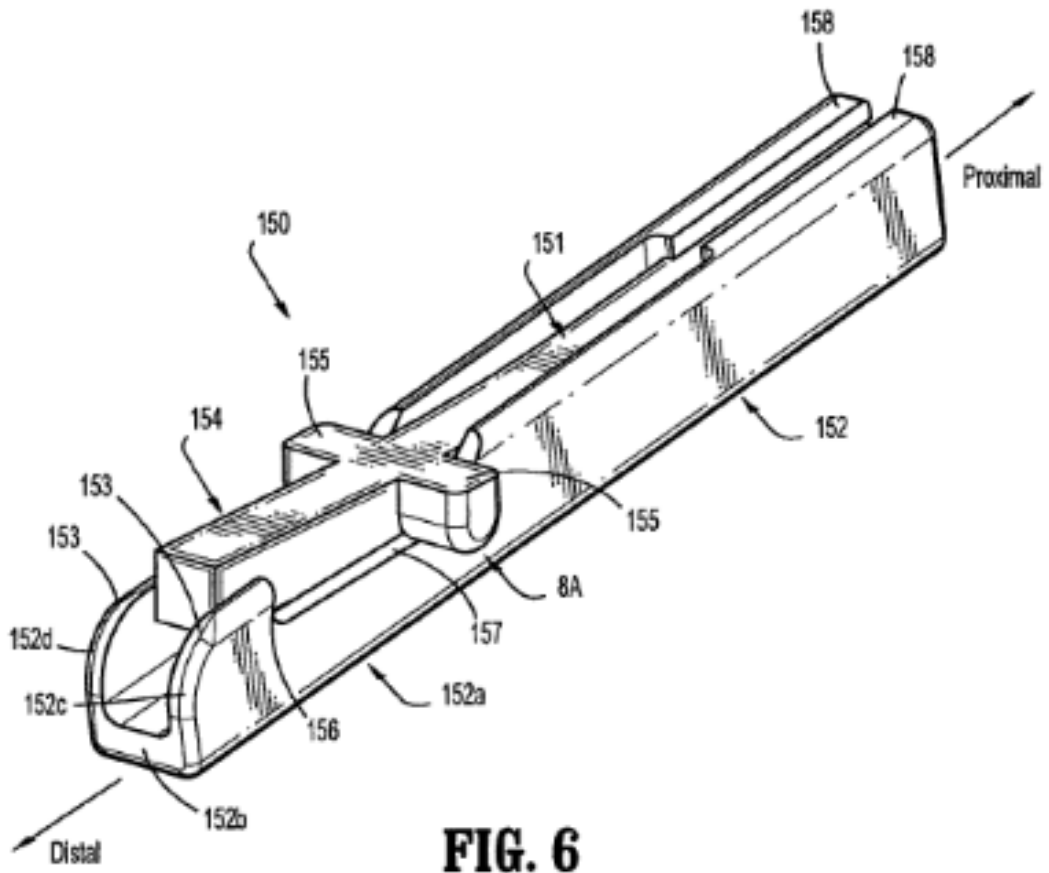


FIG. 6

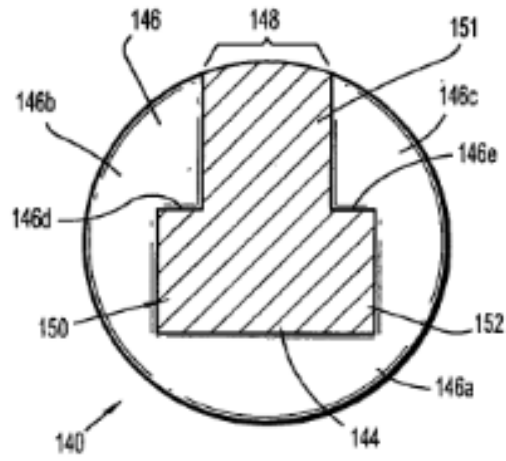


FIG. 7A

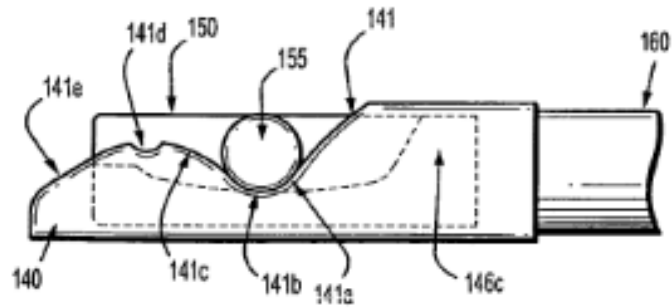


FIG. 7B

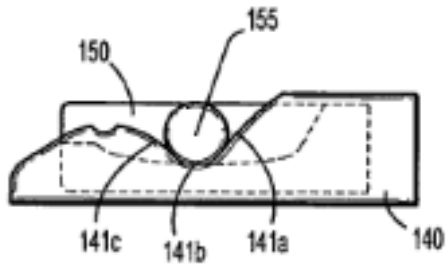


FIG. 8A

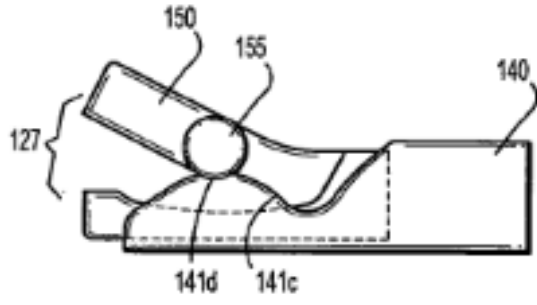


FIG. 8B

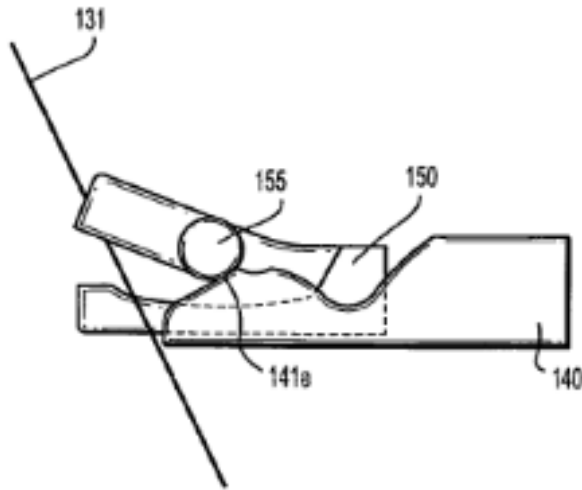


FIG. 8C

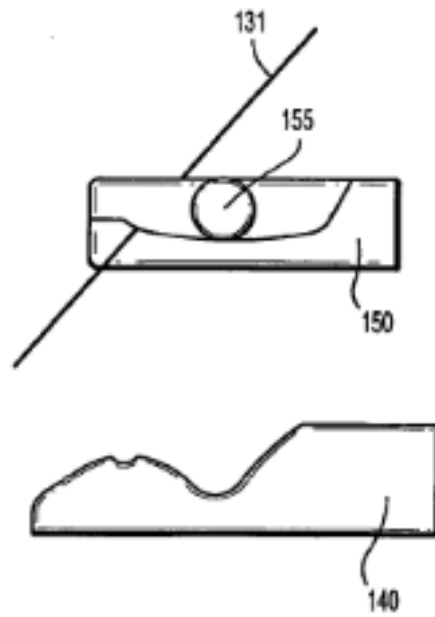
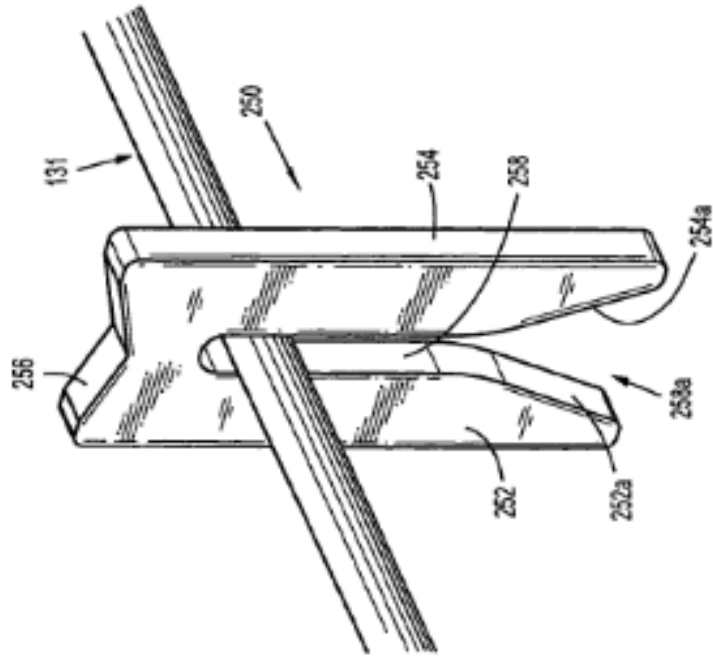
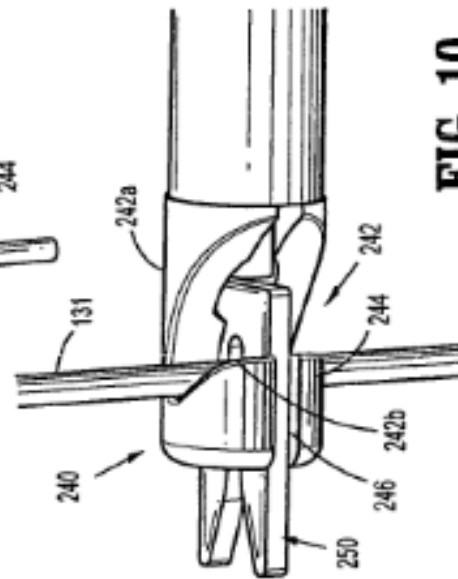
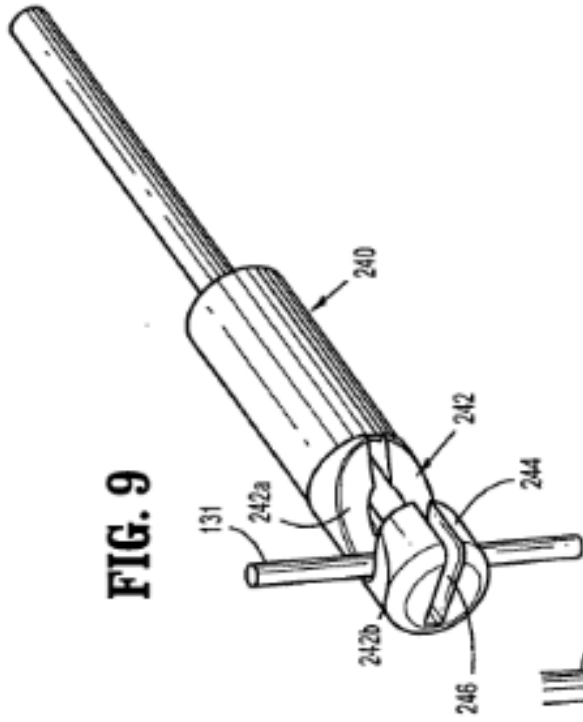


FIG. 8D



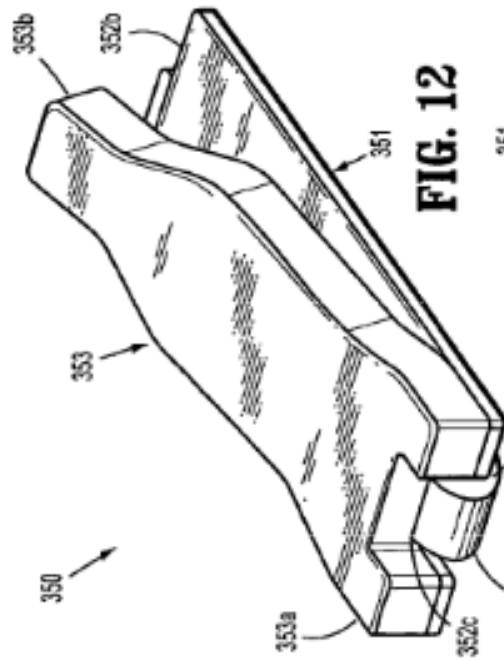


FIG. 12

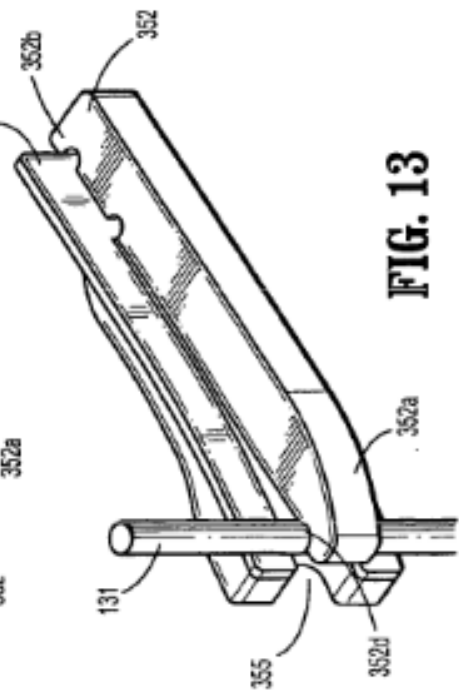


FIG. 13

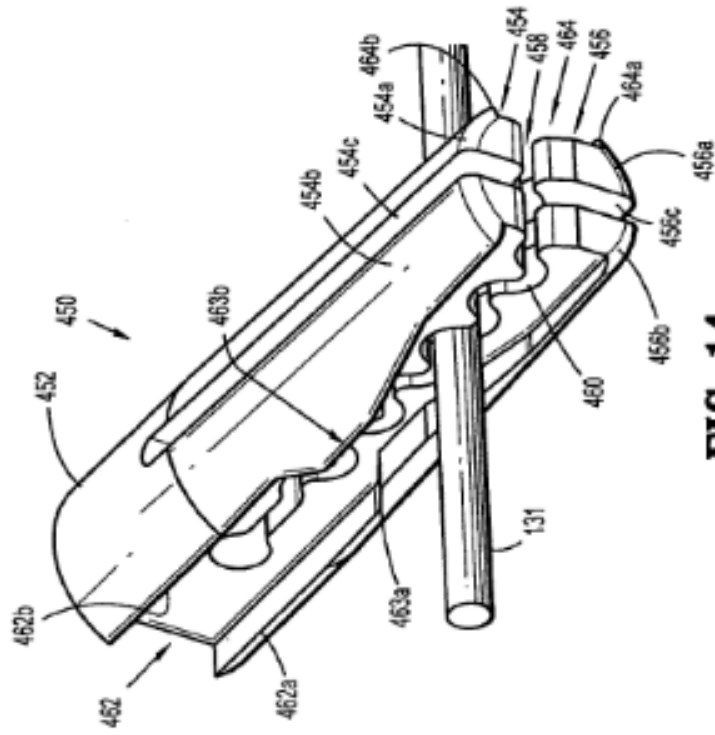


FIG. 14