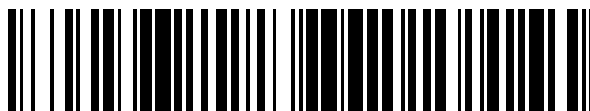


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 999**

51 Int. Cl.:

A61B 17/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2010** **PCT/US2010/028135**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2010** **WO10111176**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2010** **E 10756665 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 2410923**

54 Título: **Aparato de paso de hilo de sutura**

30 Prioridad:

23.03.2009 US 162601 P

16.11.2009 US 261551 P

16.11.2009 US 261658 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2020

73 Titular/es:

LINVATEC CORPORATION (100.0%)
ConMed Linvatec 11311 Concept Blvd.
Largo, Florida 33773-4908, US

72 Inventor/es:

AKYUZ, EPHRAIM;
FAUTH, ANDREW R.;
FRITZ, JOSEPH A.;
GLAD, JASON M.;
JUSTIN, DANIEL F.;
LORANG, DOUGLAS M.;
SUMMITT, MATTHEW C.;
SINNOTT, M. MARY y
TRIPLETT, DANIEL J.

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 761 999 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

Aparato de paso de hilo de sutura.

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a dispositivos de sutura quirúrgicos mediante los cuales puede hacerse pasar un hilo de sutura a través de tejido durante una intervención quirúrgica.

10 **Antecedentes de la invención**

La sutura es un procedimiento sencillo cuando se realiza en tejidos externos porque la aguja y el hilo de sutura pueden manipularse fácilmente. Sin embargo, en procedimientos quirúrgicos endoscópicos u otros mínimamente invasivos que requieren suturar tejidos internos, el acceso a la zona de sutura es limitado y esto limita la capacidad de manipular la aguja y el hilo de sutura. Los instrumentos y procedimientos para suturar de manera remota son especialmente importantes en estos procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos tales como procedimientos laparoscópicos y endoscópicos.

Minimizar las etapas y la manipulación de instrumentos requeridas para hacer pasar un hilo de sutura a través de un cuerpo de tejido interno y recuperar de manera fiable el hilo de sutura para una manipulación posterior puede dar como resultado procedimientos quirúrgicos más racionalizados y fiables, una duración más breve de las intervenciones quirúrgicas y resultados mejorados en los pacientes. Además, la reducción del número de cánulas de acceso o lumbreras de instrumento necesario para realizar un procedimiento darán como resultado una disminución del traumatismo en los tejidos. Por consiguiente, existe la necesidad de minimizar el número de etapas, el cambio de posición de los instrumentos y el número de puntos de acceso durante procedimientos de sutura endoscópicos.

El documento US 2003/065337 A1 divulga un aparato de sutura que presenta un par de mordazas y que constituye la base para la forma en dos partes de la presente reivindicación 1. En los documentos US 3 842 840 A y US 2007/225735 A1 se describen otros dispositivos convencionales.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se comentarán diversas formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos solo representan formas de realización típicas de la invención y, por tanto, no ha de considerarse que limitan el alcance tal como se define en la reivindicación 1.

La figura 1 es una vista lateral en perspectiva de un instrumento de paso de hilo de sutura que presenta una parte de asidero, una parte de vástago, una parte de punta de trabajo y una aguja, con una mordaza superior en una posición abierta en relación con una mordaza inferior;

la figura 2A es una vista explosionada en perspectiva de las partes de vástago y punta del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 1;

la figura 2B es una vista en sección en corte transversal de la parte de vástago de la figura 1, tomada a lo largo de la línea B-B;

la figura 3A es una vista en perspectiva de una aguja del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 1;

la figura 3B es una vista superior ampliada de la aguja de la figura 3A;

la figura 3C es una vista lateral ampliada de la aguja de la figura 3A;

la figura 4 es una vista superior explosionada de la parte de punta de la figura 1;

la figura 5 es una vista inferior explosionada de la parte de punta de la figura 1;

la figura 6A es una vista en perspectiva de la parte de punta de la figura 1, con la mordaza superior en la posición abierta;

la figura 6B es una vista en perspectiva de la parte de punta de la figura 1, con la mordaza superior en una posición cerrada en relación con una mordaza inferior;

la figura 6C es una vista en sección transversal en perspectiva de la parte de punta de la figura 6A, tomada a lo largo de la línea C-C;

la figura 7A es una vista lateral del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 1, con la mordaza superior abierta y un alojamiento retirado para observar un detalle interior de la parte de asidero, indicando una línea discontinua la ubicación de las partes de cuchilla y vástago de aguja;

5 la figura 7B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de punta del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 7A;

la figura 8A es una vista lateral del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 7, con un accionador de mordaza en una posición proximal y la mordaza superior cerrada;

10 la figura 8B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de punta del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 8A;

15 la figura 9A es una vista lateral del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 7, con un accionador de aguja/elemento de retención en una posición parcialmente proximal y una característica de captura en la mordaza superior en una configuración abierta;

20 la figura 9B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de punta del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 9A;

la figura 10A es una vista lateral del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 7, con el accionador de aguja/elemento de retención en una posición totalmente proximal, la característica de captura abierta y una aguja que se extiende a través de una ventana de mordaza superior;

25 la figura 10B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de punta del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 10A;

30 la figura 11A es una vista en perspectiva de la parte de punta del instrumento de paso de hilo de sutura de la figura 1, con la mordaza superior en la posición abierta, un cuerpo de tejido que se superpone sobre la mordaza inferior y un hilo de sutura enhebrado en la aguja;

la figura 11B es una vista en perspectiva de la parte de punta y el cuerpo de tejido de la figura 11A, con la mordaza superior cerrada para agarrar el cuerpo de tejido entre las mordazas superior e inferior;

35 la figura 11C es una vista en perspectiva de la parte de punta y el cuerpo de tejido de la figura 11A, con la característica de captura en la mordaza superior en una configuración abierta;

40 la figura 11D es una vista en perspectiva de la parte de punta y el cuerpo de tejido de la figura 11A, con la aguja que sobresale a través del cuerpo de tejido y la ventana de mordaza superior, y un hilo de sutura portado a través del cuerpo de tejido y la ventana de mordaza superior en una muesca de aguja;

la figura 12A es una vista en perspectiva de la parte de punta y el cuerpo de tejido de la figura 11A, con la aguja retraída y un bucle de sutura que se extiende a través de la ventana de mordaza superior;

45 la figura 12B es una vista en perspectiva de la parte de punta y el cuerpo de tejido de la figura 11A, con la característica de captura en una configuración cerrada, reteniendo el bucle de sutura entre la característica de captura y la mordaza superior;

50 la figura 12C es una vista en perspectiva de la parte de punta y el cuerpo de tejido de la figura 11A, con la mordaza superior abierta y habiendo tirado del hilo de sutura parcialmente a través del cuerpo de tejido;

la figura 12D es una vista en perspectiva del cuerpo de tejido de la figura 11A, habiendo tirado del hilo de sutura a través del cuerpo de sutura de tal manera que un extremo libre del hilo de sutura se ha movido hasta liberarlo del cuerpo de tejido; y

55 la figura 13 es una vista en sección transversal ampliada de la parte de punta de la figura 12B, tomada a lo largo de la línea D-D, que muestra el hilo de sutura doblado alrededor de una esquina de la mordaza superior.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

60 La presente invención se refiere a dispositivos de sutura quirúrgicos mediante los cuales puede hacerse pasar un hilo de sutura a través de tejido durante una intervención quirúrgica. Los expertos en la materia reconocerán que la siguiente descripción es meramente ilustrativa de los principios de la invención, que pueden aplicarse de diversas maneras para proporcionar muchas formas de realización alternativas diferentes. Esta descripción se hace con el propósito de ilustrar los principios generales de esta invención y no pretende limitar los conceptos inventivos en las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención proporciona un dispositivo para hacer pasar una parte de hilo de sutura a través de un cuerpo de tejido. El dispositivo puede hacerse funcionar a través de una única cánula o lumbrera de acceso durante un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo. Ventajosamente, el dispositivo único puede hacer pasar con precisión un bucle de hilo de sutura a través del tejido, y sujetar el bucle con agarre después de su paso a través del tejido, permitiendo que se tire del hilo de sutura a través del tejido y/o fuera de la cánula por medio de una característica de captura de hilo de sutura, o elemento de retención, solidaria con el dispositivo. Por tanto, no se requiere un dispositivo independiente para recuperar y/o agarrar el hilo de sutura después de su paso a través del tejido. También ventajosamente, el dispositivo incluye un único mecanismo de accionamiento o gatillo que puede accionarse una sola vez tanto para mover una aguja para portar el hilo de sutura a través del tejido como para hacer funcionar la característica de captura de hilo de sutura para agarrar el hilo de sutura, en una secuencia por fases o coordinada. Además, el dispositivo puede realizar las etapas de agarrar el tejido, hacer pasar el hilo de sutura a través del tejido, agarrar el hilo de sutura y liberar el tejido, todo ello mientras permanece en la misma yuxtaposición en relación con el cuerpo de tejido. Estas ventajas pueden reducir el número de etapas, instrumentos y/o lumbreras de acceso necesarios para colocar y recuperar un hilo de sutura, reduciendo por tanto la duración y la complejidad del procedimiento.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de paso 100 de hilo de sutura. El dispositivo de paso 100 se extiende generalmente a lo largo de un eje longitudinal desde un extremo proximal 102 hasta un extremo distal 104, y comprende una parte de asidero 106, una parte de vástago 108 y una parte de punta 110. Los términos proximal y distal, utilizados en la presente memoria, se interpretan en referencia relativa a los extremos proximal y distal del dispositivo de paso 100. De manera similar, el término hacia atrás indica hacia el extremo proximal, y hacia delante indica hacia el extremo distal. La parte de asidero 106 comprende además un elemento 112 de agarre, un accionador de mordaza 114 y una combinación de accionador de aguja/elemento de retención 116, que puede conformarse como un gatillo. Un alojamiento 118 exterior encierra una porción mayoritaria de la parte de asidero, y puede ser de un diseño de concha de almeja que comprende dos o más piezas. Una hendidura 120 proporciona acceso al interior de la parte de asidero para cargar y retirar agujas. Una porción mayoritaria de una aguja 250 retirable, que se extiende dentro de la parte de asidero y la parte de vástago desde la hendidura 120 hasta la parte de punta 110, no es visible en la figura 1, aunque una lengüeta de aguja 252 es visible sobresaliendo de la hendidura 120. La parte de asidero y los accionadores pueden diseñarse ergonómicamente para facilitar su utilización, y pueden incluir rebajes u otras características que permiten una fácil limpieza, y que optimizan el equilibrado de peso de instrumento y/o la reducción de peso de instrumento.

La figura 2A muestra una vista en perspectiva parcialmente explosionada de las partes de vástago 108 y de punta 110, mientras que la figura 2B muestra una vista en sección transversal de la parte de vástago 108. La parte de vástago 108 comprende tres elementos longitudinales: un vástago de mordaza inferior 130, un vástago de mordaza superior 132 y un vástago 134 de portezuela de retención. El vástago de mordaza inferior 130 puede conectarse de manera fija en su extremo proximal a la parte de asidero 106, mientras que tanto el vástago de mordaza superior 132 como el vástago 134 de portezuela de retención pueden trasladarse de manera independiente axialmente en relación con el vástago de mordaza inferior. Por lo menos una de las mordazas superior e inferior puede moverse en relación con la otra para agarrar y sostener tejido entre las mordazas. Se aprecia que en otras formas de realización de la invención, cualquiera o ambas de las mordazas pueden moverse una en relación con la otra.

Tal como se observa en la figura 2B, el vástago de mordaza inferior 130 está conformado sustancialmente en forma de H cuando se observa en sección transversal, y comprende unas primera y segunda ranuras 136, 148 que se extienden a lo largo de la longitud del vástago, en lados opuestos del vástago. Cuando está ensamblado tal como se muestra en las figuras 1 y 2B, el vástago de mordaza superior 132 encaja de manera deslizante en la primera ranura de vástago 136 de mordaza inferior. El vástago de mordaza superior 132 puede incluir una o más lengüetas 133 que pueden encajar de manera deslizante en unas hendiduras de cola de milano 131 que forman un entrante en las paredes laterales de la primera ranura de vástago 136 de mordaza inferior. Un pasador de articulación 138 conecta un extremo distal del vástago de mordaza superior 132 a una mordaza superior 140. Cuando el vástago de mordaza superior 132 se traslada axialmente por el accionamiento del accionador de mordaza 114, la mordaza superior pivota 140 alrededor de un pasador de punto de apoyo 142, haciendo que la mordaza superior 140 se mueva en relación con una mordaza inferior 144 dispuesta en el extremo distal del vástago de mordaza inferior 130. Una ranura de vástago 146 de mordaza superior se extiende a lo largo de la longitud del vástago de mordaza superior 132, y está dimensionada y conformada para recibir la aguja 250.

El vástago de mordaza inferior 130 comprende además la segunda ranura 148 de vástago de mordaza inferior. El vástago 134 de portezuela de retención encaja de manera deslizante en la ranura 148, y está articulado en su extremo distal a una portezuela 150 de retención mediante un elemento de articulación 152 de portezuela de retención. El vástago 134 de portezuela de retención también puede comprender unas lengüetas 135 que se enganchan de manera deslizante en unas hendiduras de cola de milano 137 que forman un entrante en las paredes laterales de la ranura 148. Cuando el vástago 134 de portezuela de retención se traslada axialmente por el accionamiento del accionador de sutura 116, la portezuela 150 de retención se desliza en relación con la mordaza superior 140, guiada por un carril 154 de portezuela de retención en una superficie superior de la

mordaza superior 140.

La figura 3A representa una vista en perspectiva de una aguja 250 a modo de ejemplo que puede utilizarse en el dispositivo de paso 100 de hilo de sutura. La figura 3B representa una vista desde arriba de la aguja 250, y la figura 3C es una vista lateral. La aguja 250 puede ser desechable, y puede cargarse de manera retirable en el dispositivo de paso de hilo de sutura. La aguja 250 comprende un asidero, o una lengüeta de aguja 252 situada en o cerca de un primer extremo, o extremo proximal, de la aguja. La aguja 250 comprende además una parte de vástago 254 y una parte de cuchilla 256. Un segundo extremo, o extremo distal, de la aguja 250 termina la parte de cuchilla 256 en un punto 258 afilado. De manera proximal con respecto al punto 258 en un lado de la parte de cuchilla hay una característica de enganche de hilo de sutura que puede ser una muesca 260. Se aprecia que en otras realizaciones de la invención, la característica de enganche de hilo de sutura puede comprender una o más muescas, hendiduras, ranuras, argollas, u otras características y puede disponerse en un lado y/o en una parte terminal de la aguja. Cerca del extremo proximal de la aguja puede haber una indentación o característica de enganche de cremallera 262 conformada para permitir que la aguja encaje de manera apropiada sobre una cremallera de aguja en el dispositivo de paso de hilo de sutura.

La cuchilla de aguja 256 puede ser plana para una facilidad relativa al pasar a través de tejidos, y puede comprender materiales flexibles tales como nitinol y otros metales maleables. La parte de vástago proximal 256 generalmente es más robusta que la cuchilla, y puede presentar una sección transversal más gruesa que comprende un círculo, un rectángulo u otra forma. La parte de vástago 256 puede ser algo flexible para ayudar a cargar la aguja en el dispositivo de paso de hilo de sutura, pero generalmente es más rígida que la parte de cuchilla para proporcionar soporte a medida que la cuchilla se impulsa a través de tejido. La parte de vástago 256 puede estar compuesta por acero inoxidable y/u otros metales o aleaciones de metales. La lengüeta de aguja 252, el vástago 254 y la cuchilla 256 pueden formarse de manera monolítica o pueden formarse como piezas independientes unidas entre sí mediante soldaduras u otras características de conexión.

La parte de punta 110 del dispositivo de paso 100 de hilo de sutura se muestra con más detalle en las figuras 4 y 5. La figura 4 es una vista desde arriba explosionada de la parte de punta 110, y la figura 5 es una vista desde abajo explosionada de la parte de punta. La mordaza inferior 144 está formada de manera monolítica como una extensión del vástago de mordaza inferior 130, aunque en otras formas de realización de la invención, puede formarse como una pieza independiente, que puede moverse en relación con la mordaza superior y/o el vástago de mordaza inferior. El pasador de punto de apoyo 142 se extiende transversalmente a través del vástago de mordaza inferior donde la mordaza inferior 144 se une a la mordaza inferior 130. Una hendidura de enhebrado 156 se extiende longitudinalmente a lo largo de una parte de la mordaza inferior 144, y puede incluir una parte ensanchada o nicho 158. La hendidura de enhebrado 156 se abre en el extremo distal de la mordaza inferior 144 en una abertura 160 de enhebrado. Una primera rampa 162 está ubicada justo de manera proximal con respecto al extremo distal de la mordaza inferior, y se inclina hacia arriba hacia su extremo proximal. Un carril de aguja 164 se extiende desde el extremo proximal de la mordaza inferior 144 hasta la primera rampa 162, y se curva hacia arriba donde se une a la primera rampa 162. A lo largo de cada lado del carril de aguja 164 hay unos escalones elevados 166, 168.

Una cubierta 170 de carril de aguja está dimensionada y conformada para cubrir el carril de aguja 164 desde el extremo proximal de la mordaza inferior 144 hasta la primera rampa 162. La cubierta 170 de carril de aguja incluye una hendidura de enhebrado 172 con un nicho 174, que pueden superponerse de manera precisa sobre la hendidura de enhebrado 156 y el nicho 158 de la mordaza inferior 144 cuando la cubierta 166 de carril de aguja se encaja apropiadamente en la mordaza inferior. Una segunda rampa 176 está formada en una superficie superior 178 en el extremo distal de la cubierta de carril de aguja, y la rampa se inclina hacia arriba de manera distal. Cuando está colocada apropiadamente sobre la mordaza inferior 144, la cubierta 170 de carril de aguja descansa sobre los escalones elevados 166, 168, de tal manera que una superficie inferior 180 de la cubierta 170 de carril de aguja no entra en contacto con el carril de aguja 164 sino que se eleva por encima del mismo, dejando espacio para una aguja. La segunda rampa 176 está enfrentada a la primera rampa 162, dejando un hueco entre las primera y segunda rampas. Juntas, las rampas 162, 176 pueden guiar una aguja que pasa entre las mismas para que se doble formando un ángulo en relación con la mordaza inferior 144. Tal como se observará en figuras posteriores, el carril de aguja, las rampas y el hueco están conformados para guiar una parte de una aguja a medida que se mueve entre una posición retraída y una posición extendida.

Pasando a la mordaza superior 140, la mordaza superior comprende una superficie de mordaza superior 182 y una superficie de mordaza inferior 184 opuesta a la superficie de mordaza superior. Una pluralidad de dientes 186 sobresalen de la superficie de mordaza inferior, para ayudar a agarrar firmemente tejido entre las mordazas superior e inferior. Se aprecia que en otras formas de realización de la invención, pueden incluirse dientes u otras modificaciones para potenciar el agarre seguro del tejido en una, ambas o ninguna de las mordazas. Tales modificaciones pueden incluir salientes, depresiones, ranuras, recubrimientos y superficies rugosas, entre otros. Extendiéndose a través de la mordaza superior 140 desde la superficie de mordaza superior 182 hasta la superficie de mordaza inferior 184 hay un orificio o ventana 188. El carril 154 de portezuela de retención se extiende a lo largo de la longitud de la mordaza superior desde su extremo proximal hasta su extremo distal. A lo largo de una parte del carril 154 de portezuela de retención, un par de rieles 190, 192 sobresalen por encima del

carril para ayudar a guiar la portezuela de retención a medida que se mueve a lo largo del carril. Además, partes del carril de portezuela de retención son adyacentes a cada lado lateral de la ventana 188. Una parte distal del carril 154 de portezuela de retención comprende un labio 194, que se extiende desde un borde distal 196 de la ventana 188, hasta un extremo distal del carril 198. El labio 194 puede formar ligeramente un entrante o un escalón con respecto al resto del carril 154 de portezuela de retención. Cuando la portezuela 150 de retención está en una configuración cerrada en relación con la ventana 188, la portezuela 150 de retención se extiende más allá del borde distal de la ventana 196 y se solapa con por lo menos una parte del labio 194.

La figura 6A representa la parte de punta 110 con la mordaza superior 140 abierta en relación con la mordaza inferior 144, y la portezuela 150 de retención en una configuración cerrada, mientras que la figura 6B representa la mordaza superior 140 cerrada en relación con la mordaza inferior 144. Se aprecia que debido a que la portezuela 150 de retención esta articulada y se acciona de manera independiente con respecto a la mordaza superior 140, la portezuela de retención puede permanecer en la misma posición en relación con la mordaza superior tanto si la mordaza superior está abierta como si está cerrada. Dicho de otro modo, la portezuela de retención puede no trasladarse automáticamente en relación con la mordaza superior cuando la mordaza superior se acciona para que se mueva en relación con la mordaza inferior para agarrar tejido entre las mordazas. Por tanto, la ventana 188 puede permanecer abierta o cerrada independientemente de si la mordaza superior 140 está abierta o cerrada.

La figura 6C es una vista en sección transversal de la parte de punta 110 con la mordaza superior 140 abierta, mostrando un detalle de una trayectoria que ocupa la aguja 250 cuando está cargada en el dispositivo de paso 100 de hilo de sutura. Una parte distal de la cuchilla de aguja 256 se encuentra en el espacio entre el carril de aguja 164 y la superficie inferior 180 de la cubierta 170 de carril de aguja, mientras que en la parte de vástago 108, una parte proximal de la cuchilla de aguja 256 se encuentra entre la ranura 146 de vástago de mordaza superior y la ranura 136 de vástago de mordaza inferior. La muesca de aguja 260 se alinea con un extremo proximal de la hendidura de enhebrado 156 en la mordaza inferior 144, y con un extremo proximal de la hendidura de enhebrado 172 en la cubierta 170 de carril de aguja. Se aprecia que cuando se coloca un hilo de sutura en las hendiduras de enhebrado, puede enhebrarse directamente en la muesca de aguja 260; no es necesario que la muesca de aguja 260 "atrape" el hilo de sutura sobre la marcha a medida que la aguja se mueve desde una posición retraída hasta una posición extendida. Cuando la aguja se mueve a una configuración extendida en la que el extremo distal de la aguja sobresale hacia fuera entre la mordaza inferior y la cubierta de aguja 170, las rampas 162, 176 guían la aguja a lo largo de un trayecto curvo definido por la mordaza inferior, la cubierta de aguja y las rampas, tal como se indica mediante la flecha 199. El extremo distal de la aguja puede salir del hueco entre las rampas formando un ángulo α en relación con el eje longitudinal de la mordaza inferior. En una forma de realización de la invención, el ángulo α puede oscilar entre 45 y 90 grados. En otra forma de realización de la invención, el ángulo α puede oscilar entre 70 y 90 grados. En aún otra forma de realización, el ángulo α puede ser de 80 grados.

Las figuras 7A a 10B muestran el dispositivo de paso 100 de hilo de sutura en una serie de configuraciones. Estas configuraciones ejemplifican fases que pueden producirse cuando un usuario emplea el dispositivo de paso de hilo de sutura para agarrar un cuerpo de tejido, hacer pasar el hilo de sutura a través del cuerpo de tejido y capturar el hilo de sutura con el dispositivo de paso después de que se ha hecho pasar a través del cuerpo de tejido.

La figura 7A muestra una vista lateral del dispositivo de paso 100 de hilo de sutura con la mordaza superior 140 en una posición abierta en relación con la mordaza inferior 144. El alojamiento exterior de la parte de asidero se ha retirado para observar el detalle dentro de la parte de asidero. El accionador de mordaza 114 está en una posición hacia delante, o abierta; el accionador 114 está desviado por resorte mediante un resorte de mordaza 200 para que permanezca en la posición hacia delante a menos que se actúe sobre el mismo de otro modo. Un elemento de articulación 202 de accionador de mordaza conecta el accionador de mordaza 114 al vástago de mordaza superior 132, de modo que el accionamiento del accionador de mordaza 114 controla el movimiento de la mordaza superior 140. El accionador de aguja/elemento de retención 116 está en una posición totalmente hacia delante. Una línea discontinua indica la posición de la aguja 250. La figura 7B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de punta 110 con la mordaza superior 140 en la posición abierta, y la portezuela 150 de retención en la configuración cerrada.

La figura 8A muestra una vista lateral del dispositivo de paso 100 de hilo de sutura con la mordaza superior 140 en una posición cerrada. El accionador de mordaza 114 está en una posición hacia atrás, o cerrada. Por consiguiente, la mordaza superior 140 está en una posición cerrada en relación con la mordaza inferior 144. Un usuario puede sostener el accionador de mordaza 114 en la posición abierta, en la posición cerrada o en cualquier posición a lo largo de una serie continua entre las posiciones abierta y cerrada. El accionador de aguja/elemento de retención 116 permanece en la posición totalmente hacia delante. Una cremallera 204 de accionador de aguja/elemento de retención se extiende hacia atrás desde el accionador de aguja/elemento de retención 166 y entra en contacto con un resorte 206 de cremallera de aguja; el accionador 116 está desviado por resorte mediante el resorte 206 de cremallera de aguja para que permanezca en la posición hacia delante a menos que se actúe sobre el mismo de otro modo. El accionador de aguja/elemento de retención 116 está

articulado además a una articulación 212 de portezuela de retención que hace tope contra un resorte 214 de portezuela de retención. El resorte 214 de portezuela de retención no está comprimido y la portezuela 150 de retención está en la configuración cerrada en relación con la mordaza superior. La figura 8B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de punta 110 con la mordaza superior 140 en la posición cerrada, y la portezuela 150 de retención en la configuración cerrada.

La figura 9A muestra una vista lateral del dispositivo de paso 100 de hilo de sutura con la mordaza superior 140 en la posición cerrada y la portezuela 150 de retención en una configuración abierta. La figura 9B es una vista en perspectiva de la parte de punta 110, en la misma configuración. El accionador de aguja/elemento de retención 116 está en una posición parcialmente accionada o parcial hacia atrás. El resorte 214 de portezuela de retención está comprimido, y la portezuela 150 de retención está en una posición abierta en relación con la ventana 188 en la mordaza superior 140, tal como puede observarse en la figura 9B. La cremallera 204 de accionador de aguja/elemento de retención se extiende hacia atrás desde el accionador 166 de aguja/elemento de retención y entra en contacto con un resorte 206 de cremallera de aguja, que está parcialmente comprimido. La cremallera 204 de accionador de aguja/elemento de retención está en enganche engranado con un engranaje 208 de piñón de aguja, que también está en enganche engranado con una cremallera 210 de aguja. Una línea discontinua indica la posición de la aguja 250 en la cremallera 210 de aguja y el vástago 132 de mordaza superior. A medida que se tira del accionador de aguja/elemento de retención 116 hacia atrás, el engranaje 208 de piñón de aguja rueda hacia delante a lo largo de la cremallera 204 de accionador de aguja/elemento de retención y hace que la cremallera 210 de aguja se mueva hacia delante. A medida que la cremallera 210 de aguja se mueve hacia delante, la aguja 250 se porta hacia delante, trasladándose de manera deslizante en la ranura 146 de vástago de mordaza superior del vástago 132 de mordaza superior. En esta vista, se observa que la aguja se ha movido ligeramente hacia delante; esto se evidencia por la posición parcialmente avanzada de la lengüeta de aguja 252. Sin embargo, la aguja no está en una posición totalmente extendida, y la punta de aguja no sobresale a través de la ventana 188.

En determinadas formas de realización de la invención, el accionador de aguja/elemento de retención 116, la cremallera 204 de accionador de aguja/elemento de retención y el engranaje 208 de piñón de aguja pueden caracterizarse como un mecanismo de accionamiento. La aguja 250 puede conectarse al mecanismo de accionamiento mediante una primera articulación que comprende la cremallera de aguja 210. Una segunda articulación independiente que comprende el elemento de articulación 152 de portezuela de retención, el vástago 134 de portezuela de retención y la articulación 212 de portezuela de retención puede conectar la característica de captura, o portezuela 150 de retención, al mecanismo de accionamiento.

La figura 10A muestra una vista lateral del dispositivo de paso 100 de hilo de sutura con la mordaza superior 140 en la posición cerrada, la portezuela 150 de retención en una configuración abierta y una parte de la cuchilla de aguja 256 sobresaliendo a través de la ventana 188 abierta. La figura 10B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de punta 110 en la misma configuración. El accionador de aguja/elemento de retención 116 está en una posición totalmente hacia atrás, y el resorte 206 de cremallera de aguja está totalmente comprimido. La cremallera de aguja 210 se ha movido completamente hacia delante, tal como se evidencia por la posición avanzada de la lengüeta de aguja 252. Una parte distal de la aguja, que comprende la punta de aguja 258 y la muesca 260 de enganche de hilo de sutura sobresale a través de la ventana 188 formando un ángulo α en relación con la mordaza inferior 144. En esta forma de realización, el ángulo α es de aproximadamente 80 grados, o casi perpendicular.

Haciendo referencia a las figuras 7A a 10B, se aprecia que un único accionamiento del accionador de aguja/elemento de retención 116 puede impulsar el dispositivo de paso de hilo de sutura a través de todas las fases representadas en las figuras. Un único accionamiento puede caracterizarse para tirar de y luego liberar el accionador de aguja/elemento de retención 116. En un estado de reposo, el accionador de aguja/elemento de retención está desviado hacia delante mediante el resorte 206 de cremallera de aguja, proporcionando la portezuela 150 de retención en una configuración cerrada y la aguja en una posición hacia atrás o retraída, tal como en las figuras 7A y 7B, y las figuras 8A y 8B. El accionador de aguja/elemento de retención 116 puede accionarse tirando de manera proximal del accionador 116 como de un gatillo, mediante lo cual, en una secuencia coordinada, la portezuela 150 de retención se desliza de manera proximal a una configuración abierta (figuras 9A y 9B), y luego la aguja 250 se mueve a una posición extendida en la que se extiende a través de la ventana 188 (figuras 10A y 10B). Entonces puede liberarse el accionador de aguja/elemento de retención 116, o permitirse que se mueva de manera distal de modo que la aguja se retrae de vuelta a través de la ventana 188 (figuras 9A y 9B), y luego la portezuela de retención se desliza de manera distal para regresar a la configuración cerrada (figuras 8A y 8B). El accionador de aguja/elemento de retención 116 puede liberarse de una manera controlada en la que el operador mantiene una presión manual sobre el accionador 116 a medida que se mueve de manera distal, o puede liberarse el accionador 116 y permitirse que se mueva de manera distal sin presión manual por parte del operador.

Las figuras 11A a 13 ilustran un procedimiento de utilización a modo de ejemplo de un dispositivo de paso 100 de hilo de sutura para hacer pasar un hilo de sutura a través de un cuerpo de tejido. El cuerpo de tejido puede ser cualquier tejido incluyendo, pero sin limitarse a: tendón, músculo, cartílago, ligamento, peritoneo y otros tejidos

blandos. Un cuerpo de tejido puede comprender una única hebra, capa o fragmento; o múltiples hebras, capas o fragmentos; y puede comprender una combinación de tejidos tales como músculo y tendón.

Haciendo referencia a la figura 11A, se muestra un cuerpo 10 de tejido con la parte de punta 110 del dispositivo de paso 100 de hilo de sutura yuxtapuesta de manera adyacente al cuerpo de tejido de tal manera que una parte del cuerpo de tejido está situada entre la mordaza superior 140 abierta y la mordaza inferior 144. Un hilo 50 de sutura se ha situado para que pase a través de la hendidura de enhebrado 156 de la mordaza inferior y está enhebrado en la muesca 260 de la aguja 250, que está en línea con la hendidura de enhebrado. Se aprecia que el hilo de sutura puede enhebrarse directamente en la muesca de aguja 260. En la figura 11B, también con referencia a la figura 8A, la mordaza superior se ha hecho pivotar en relación con la mordaza inferior por el accionamiento de accionador de mordaza 114 para agarrar el cuerpo 10 de tejido entre las mordazas.

Haciendo referencia a las figuras 11C y 9A, la portezuela 150 de retención se ha accionado a una primera configuración, o configuración abierta, en relación con la mordaza superior 140, por el accionamiento del accionador de aguja/elemento de retención 116. Una parte del cuerpo 10 de tejido puede observarse a través de la ventana 188 abierta, dado que el cuerpo 10 de tejido está superpuesto sobre la mordaza inferior 144.

Haciendo referencia a las figuras 11D y 10A, la aguja 250 se ha movido desde una posición retraída hasta una posición extendida, por lo cual ha atravesado el cuerpo 10 de tejido y sobresale hacia fuera a través de la ventana 188. El hilo 50 de sutura, enhebrado en la muesca de aguja 260, se ha portado mediante la aguja 250 a través del cuerpo 10 de tejido y la ventana 188. Al haberlo llevado hacia arriba por la aguja 250, una parte del hilo de sutura 50 está en forma de un bucle 52.

Haciendo referencia a las figuras 12A y 9A, el accionador de aguja/elemento de retención 116 se ha liberado y la aguja 250 se ha movido de vuelta a la posición retraída. El bucle 52 permanece extendido a través de la ventana 188, y puede estar en una orientación relativamente vertical o transversal con respecto a la mordaza superior 140, tal como se observa en la figura 12A. La portezuela 150 de retención permanece en la configuración abierta, porque el accionador de aguja/elemento de retención 116 aún no se ha movido suficientemente de manera proximal, o hacia atrás, para hacer que se cierre la portezuela 150 de retención.

Haciendo referencia a las figuras 12B y 8A, el accionador de aguja/elemento de retención 116 está en la posición totalmente hacia delante o distal, y la portezuela 150 de retención está en la configuración cerrada en relación con la mordaza superior 140. El hilo de sutura 50 está firmemente agarrado entre la portezuela 150 de retención y la mordaza superior 140. Tal como se observará con detalle en una figura posterior, el hilo de sutura 50 se pliega, o dobla, alrededor de una esquina en la mordaza superior y se intercala entre la superficie inferior de la portezuela de retención y el labio 194 en la mordaza superior 140. El solapamiento entre la portezuela de retención y el labio permite que se retenga, o intercale, un área de superficie de hilo de sutura entre la parte inferior de la portezuela de retención y el labio mayor que la que quedaría pillada, por ejemplo, entre el borde distal de la portezuela de retención y un lado de la ventana. Debido al plegado del hilo de sutura alrededor de la esquina de labio, el bucle 52 está en una orientación relativamente horizontal o alineada con respecto a la mordaza superior 140.

En la figura 12C, la mordaza superior 140 se ha abierto en relación con la mordaza inferior 144 y el cuerpo 10 de tejido está liberado. En este momento, el dispositivo de paso 100 de hilo de sutura puede moverse en relación con el cuerpo de tejido, con el hilo de sutura todavía firmemente agarrado entre la portezuela 150 de retención y la mordaza superior 140, para tirar de una parte de hilo de sutura a través del cuerpo de tejido. Tal como se observa en la figura 12D, puede tirarse del hilo 50 de sutura a través del cuerpo de tejido hasta que se tira totalmente de un extremo libre 54 del hilo de sutura a través del cuerpo de tejido, si se desea. Una vez que el hilo de sutura está en la ubicación deseada, el accionador de aguja/elemento de retención 116 puede accionarse parcialmente o puede tirarse del mismo de manera proximal, lo suficientemente lejos como para abrir la portezuela 150 de retención y liberar el hilo 50 de sutura.

Haciendo referencia a la figura 13, se muestra una vista en sección transversal lateral de la parte de punta 110 de dispositivo de paso de hilo de sutura menos la mordaza inferior, con un hilo 50 de sutura retenido entre la portezuela 150 de retención y el labio 194 de la mordaza superior 140. El hilo de sutura 50 está plegado, o doblado alrededor de una esquina 195 en un borde proximal o interior del labio 194. En el punto en el que el hilo de sutura 50 se dobla alrededor de la esquina, se forma un doblez 56 de hilo de sutura. La esquina 195 y el doblez 56 pueden formar cada uno un ángulo que oscila entre 20 y 70 grados. Más específicamente, la esquina 195 y el doblez 56 pueden formar cada uno un ángulo de 45 grados.

En un procedimiento de utilización a modo de ejemplo, un hilo de sutura puede acoplarse a un anclaje de hilo de sutura que está anclado en un hueso. El dispositivo de paso 100 de hilo de sutura puede emplearse tal como se describió anteriormente para hacer pasar una parte del hilo de sutura a través de un cuerpo de tejido, después de lo cual el hilo de sutura puede anudarse o atarse para asegurar el cuerpo de tejido al hueso. En otro procedimiento de utilización a modo de ejemplo, el hilo de sutura puede acoplarse a un anclaje de hilo de sutura que está anclado en un hueso, dejando dos extremos de hilo de sutura libres. Utilizando el dispositivo de paso

100 de hilo de sutura dos veces sucesivamente, cada extremo libre puede hacerse pasar a través de un cuerpo de tejido, y anudarse los extremos libres entre sí para atar el cuerpo de tejido firmemente al hueso. En aún otra alternativa, dos extremos libres de un hilo de sutura pueden hacerse pasar a través de dos cuerpos de tejido independientes, y atarse o anudarse los extremos libres entre sí para unir los cuerpos de tejido entre sí.

5

El dispositivo de paso 100 de hilo de sutura puede utilizarse independientemente, o de manera conjunta con otras herramientas y/o cánulas para realizar un procedimiento quirúrgico. Puede situarse una cánula de acceso para proporcionar acceso a un sitio quirúrgico, y hacerse pasar unas partes de punta 110 y de vástago 108 al interior de la cánula. La parte de punta 110 puede sobresalir de la cánula en el sitio quirúrgico y accionarse para hacer pasar un hilo de sutura a través de un cuerpo de tejido en el sitio quirúrgico. Se aprecia que la mordaza superior puede accionarse en relación con la mordaza inferior para agarrar, mover y liberar tejido independientemente de que se accione para hacer pasar un hilo de sutura a través de un tejido. También se aprecia que las mordazas pueden agarrar un cuerpo de tejido, luego liberar y volver a agarrar el cuerpo de tejido para ajustar la posición de la ventana en relación con el cuerpo de tejido, antes de hacer pasar un hilo de sutura a través del cuerpo de tejido. Después del paso del hilo de sutura a través de un cuerpo de tejido y de agarrar el hilo de sutura con la característica de captura de portezuela de retención, una parte o extremo del hilo de sutura puede recuperarse de la cánula extrayendo las partes de vástago y de punta de la cánula, con el hilo de sutura todavía firmemente agarrado entre la portezuela de retención y el labio.

10

15

20

25

La presente invención puede realizarse de otras formas específicas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones. Se aprecia que diversas características de los ejemplos descritos anteriormente pueden mezclarse y coordinarse para formar una variedad de alternativas adicionales. También se aprecia que este sistema no debe limitarse a hacer pasar un hilo de sutura a través de un tendón o ligamento; puede utilizarse para hacer pasar un hilo de sutura a través de cualquier tejido blando. Como tal, las formas de realización descritas han de considerarse en todo caso solo ilustrativas y no restrictivas. Por tanto, el alcance de la invención lo indican las reivindicaciones adjuntas en vez de la descripción anterior. Todos los cambios que se encuentran dentro del significado y el intervalo de equivalencia de las reivindicaciones han de abarcarse dentro de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de sutura (100), que comprende:

5 unos primero y segundo elementos de mordaza (140, 144) dispuestos en un extremo distal (104) del aparato de sutura (100), pudiendo moverse por lo menos uno de los primero y segundo elementos de mordaza (140, 144) en relación con el otro para agarrar tejido entre los elementos de mordaza, presentando el primer elemento de mordaza (140) una ventana (188) que se extiende a su través;

10 una aguja (250) que presenta una característica de acoplamiento (260) de hilo de sutura, pudiendo moverse la aguja (250) entre una posición retraída y una posición extendida en relación con el extremo distal (104) del aparato de sutura (100), extendiéndose una parte de la aguja (250) en la posición extendida a través de la ventana (188) para portar una parte de hilo de sutura a través de la ventana (188); y

15 una característica de captura formada en el extremo distal (104) del aparato de sutura (100),

caracterizado por que la característica de captura comprende

20 una portezuela (150) de retención dispuesta inmediatamente adyacente a la ventana (188), pudiendo moverse la portezuela (150) de retención en relación con la ventana (188) para proporcionar una configuración abierta y una configuración cerrada, en el que, cuando está en la configuración cerrada, una parte de hilo de sutura que se extiende a través de la ventana (188) se captura entre la portezuela (150) de retención y el primer elemento de mordaza (140), y

25 un primer mecanismo de accionamiento que puede accionarse mediante un único accionamiento para mover la aguja (250) entre las posiciones retraída y extendida, y para mover la portezuela (150) de retención en relación con la ventana (188) a fin de proporcionar las configuraciones abierta y cerrada, en una secuencia coordinada.

30 2. Aparato de sutura según la reivindicación 1, en el que cuando una parte de hilo de sutura se sitúa entre la portezuela (150) de retención y la primera mordaza (140) en la configuración cerrada, la parte de hilo de sutura se dobla alrededor de una esquina.

35 3. Aparato de sutura según la reivindicación 2, en el que un borde distal de la ventana (188) comprende la esquina.

40 4. Aparato de sutura según la reivindicación 1, en el que la portezuela (150) de retención puede moverse axialmente desde una primera posición en la que un borde distal de la portezuela (150) de retención está separado de un borde distal de la ventana (188) para proporcionar la configuración abierta, hasta una segunda posición en la que el borde distal de la portezuela (150) de retención se solapa con el borde distal de la ventana (188) para proporcionar la configuración cerrada.

45 5. Aparato de sutura según la reivindicación 1, en el que la portezuela (150) de retención está permanentemente en la configuración abierta en relación con la ventana (188).

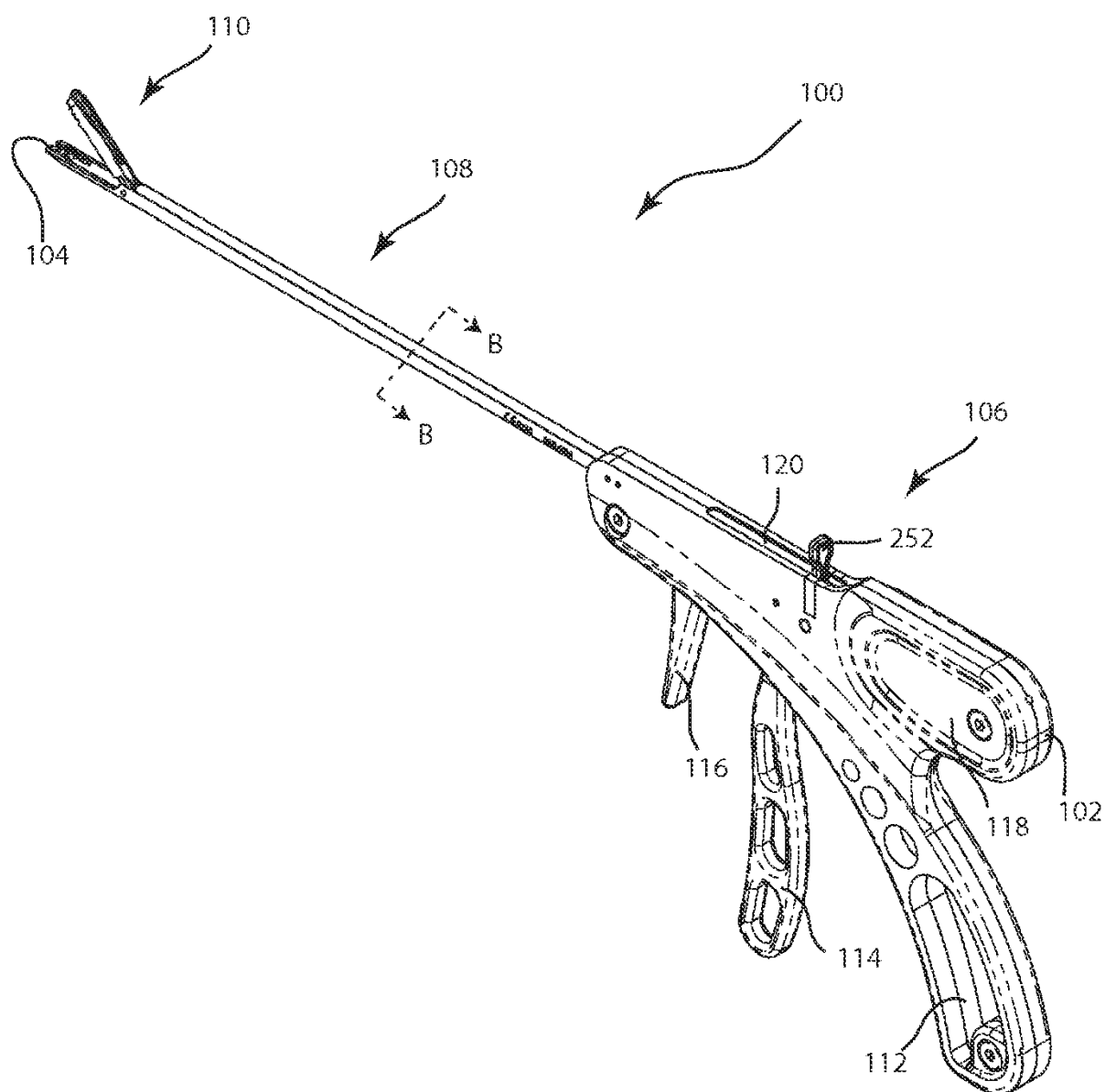


Fig. 1

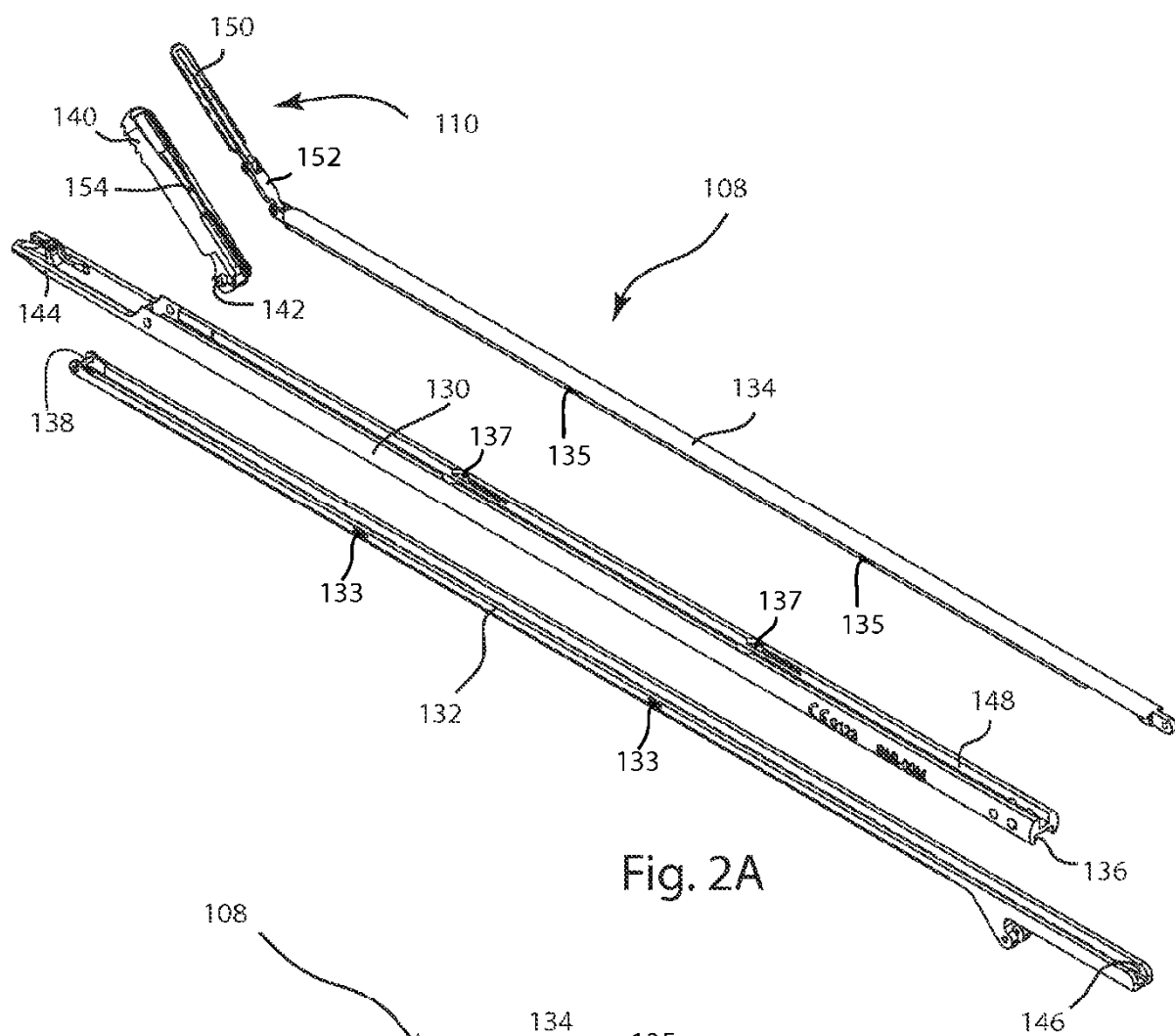


Fig. 2A

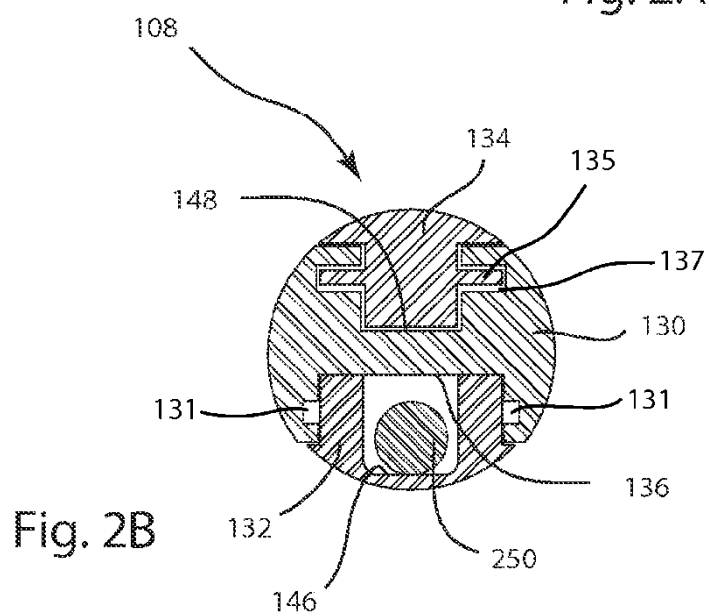
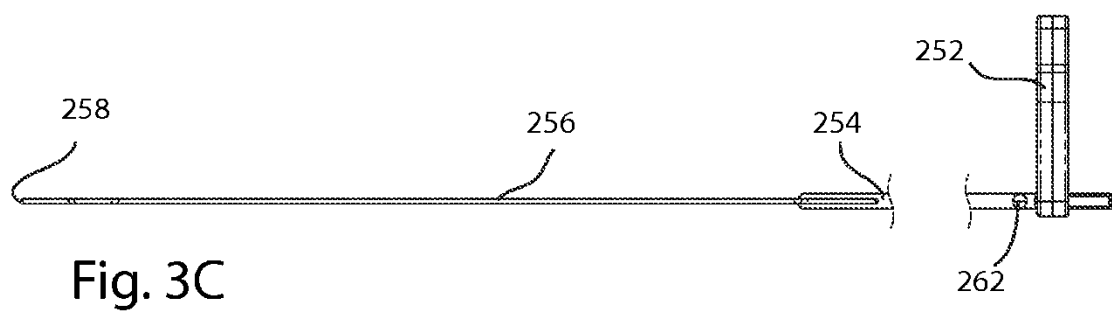
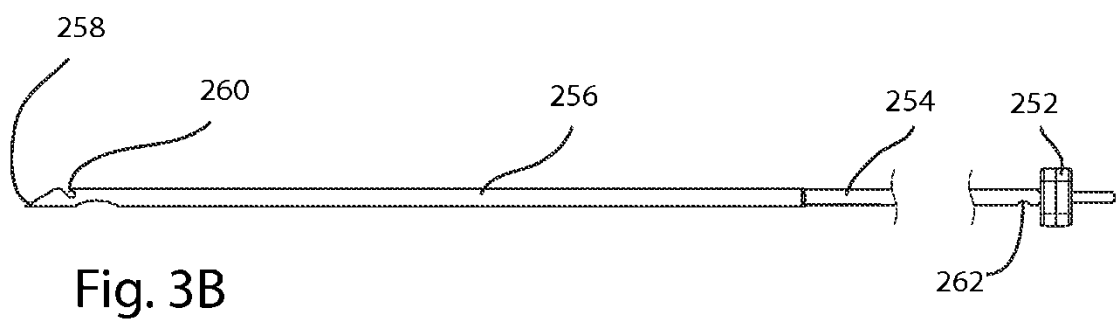
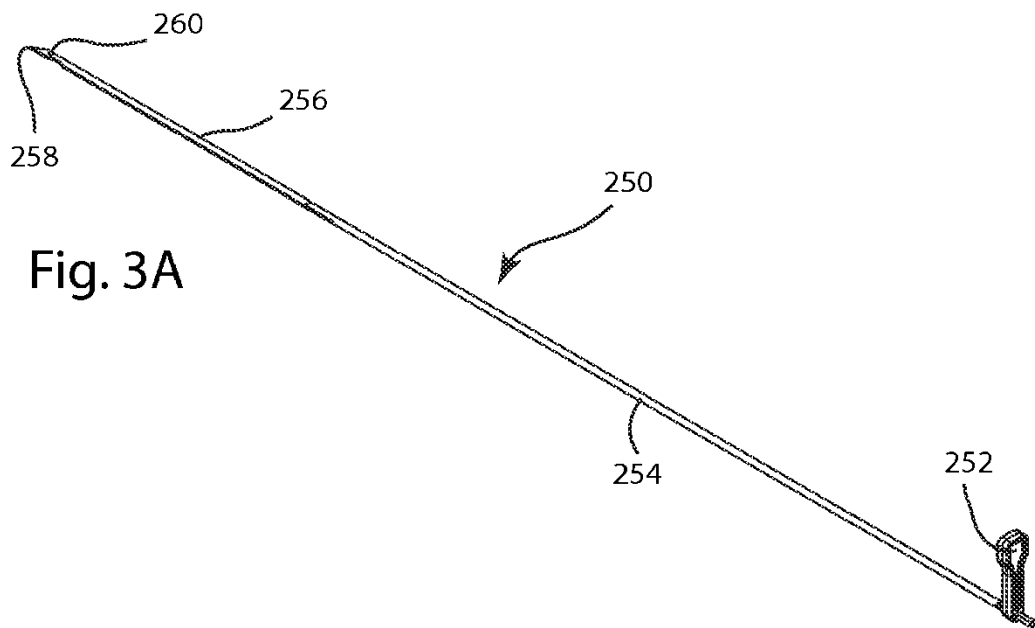


Fig. 2B



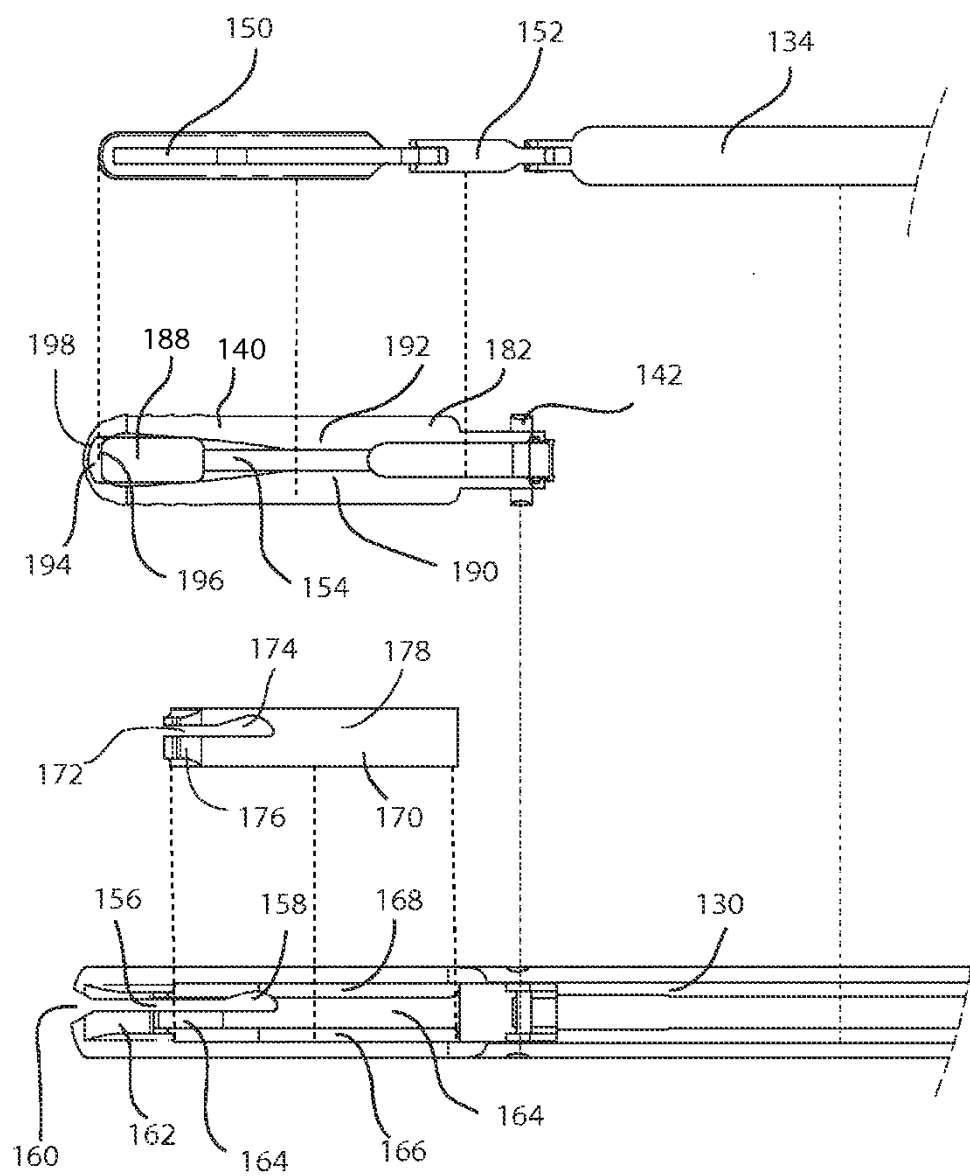


Fig. 4

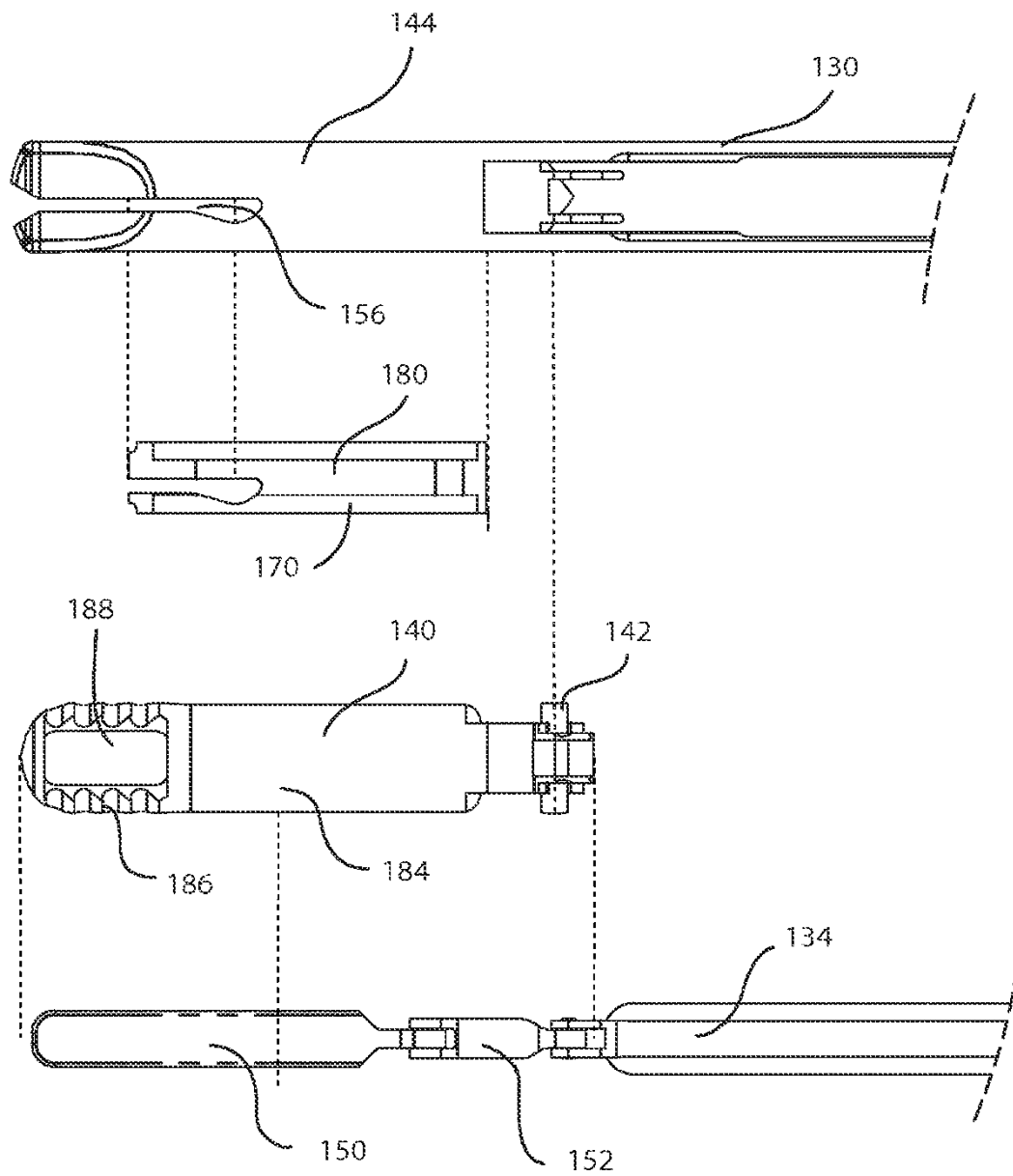
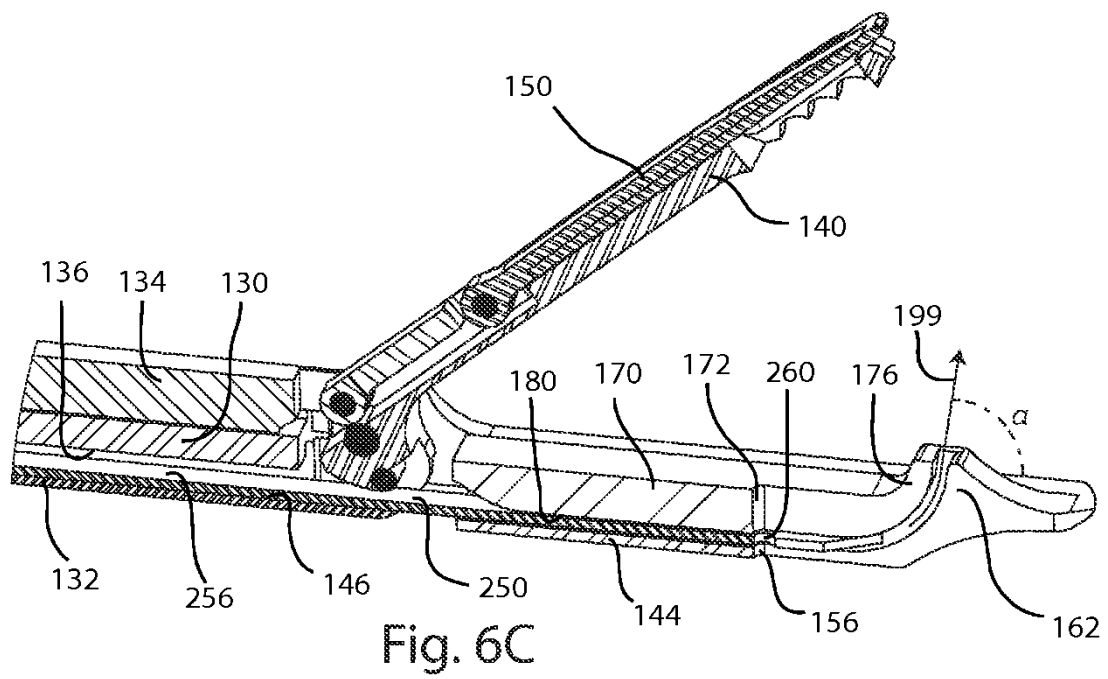
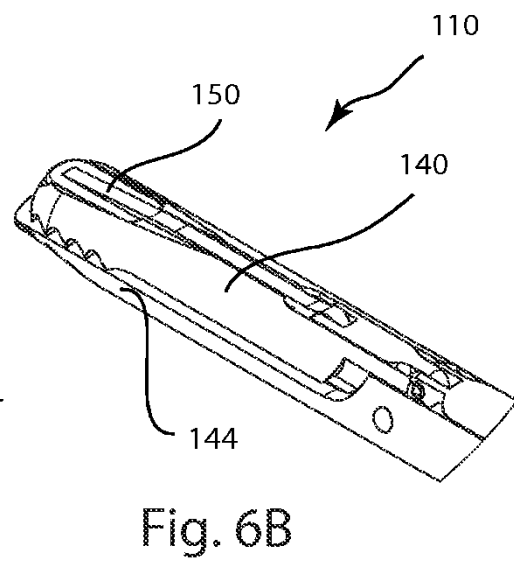
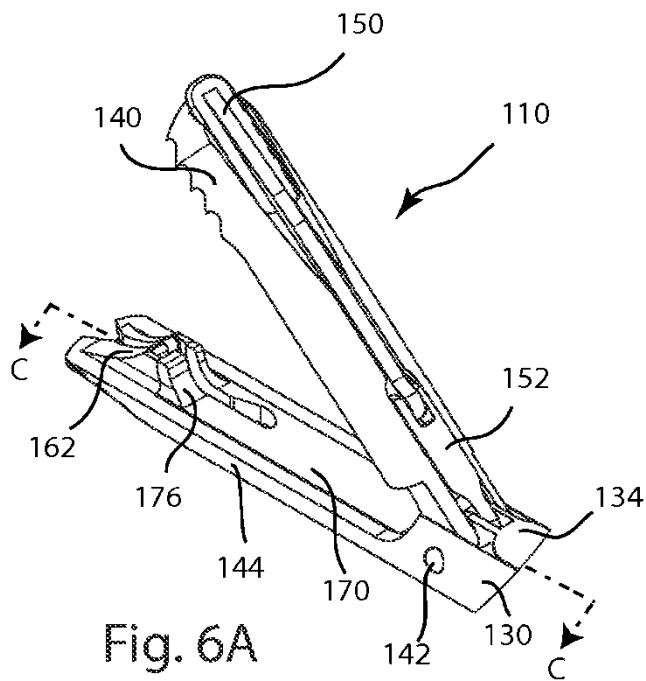
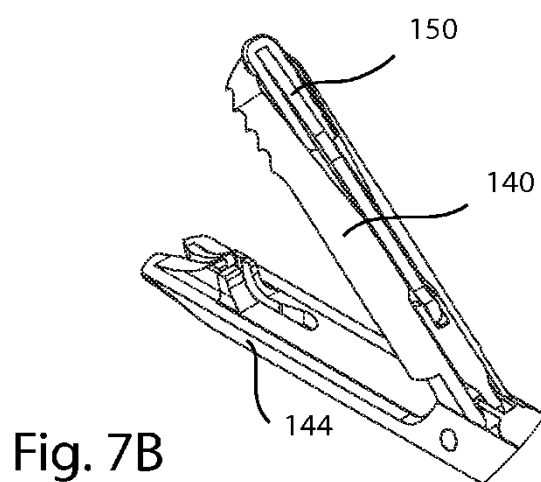
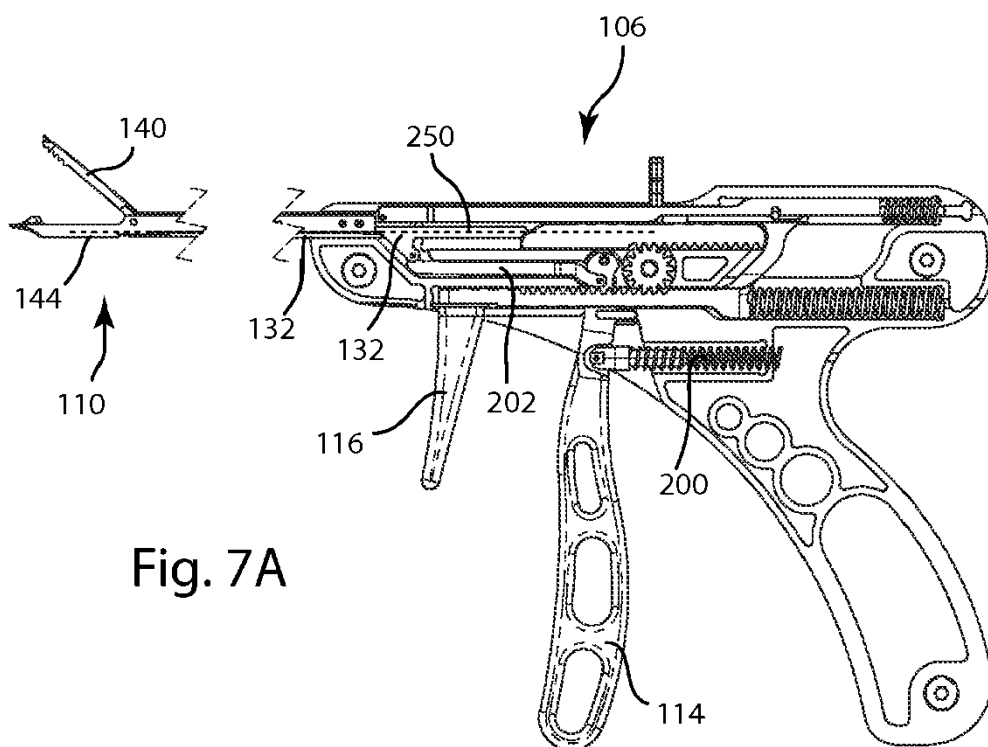


Fig. 5





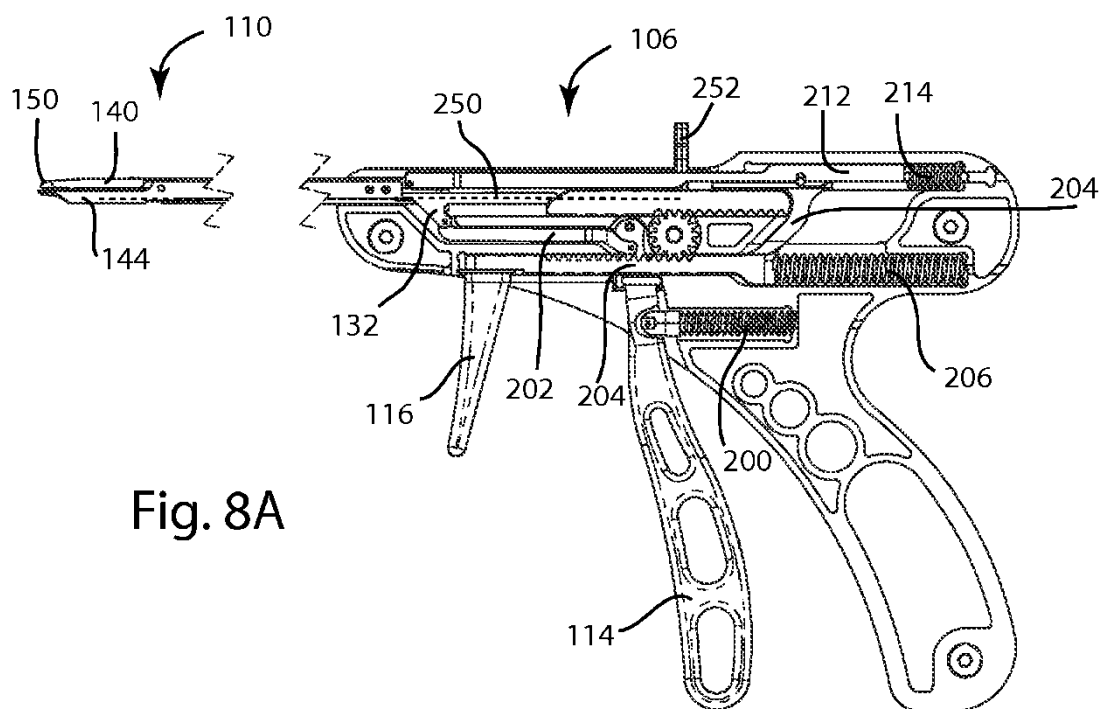


Fig. 8A

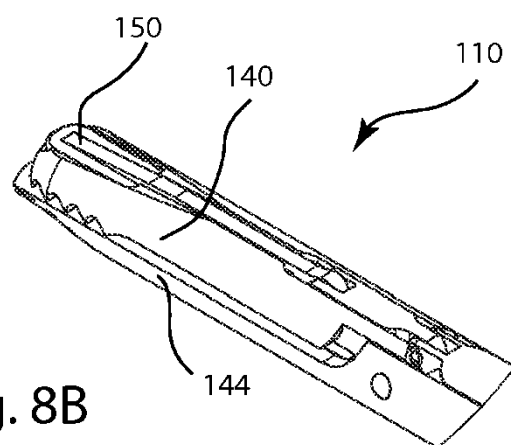


Fig. 8B

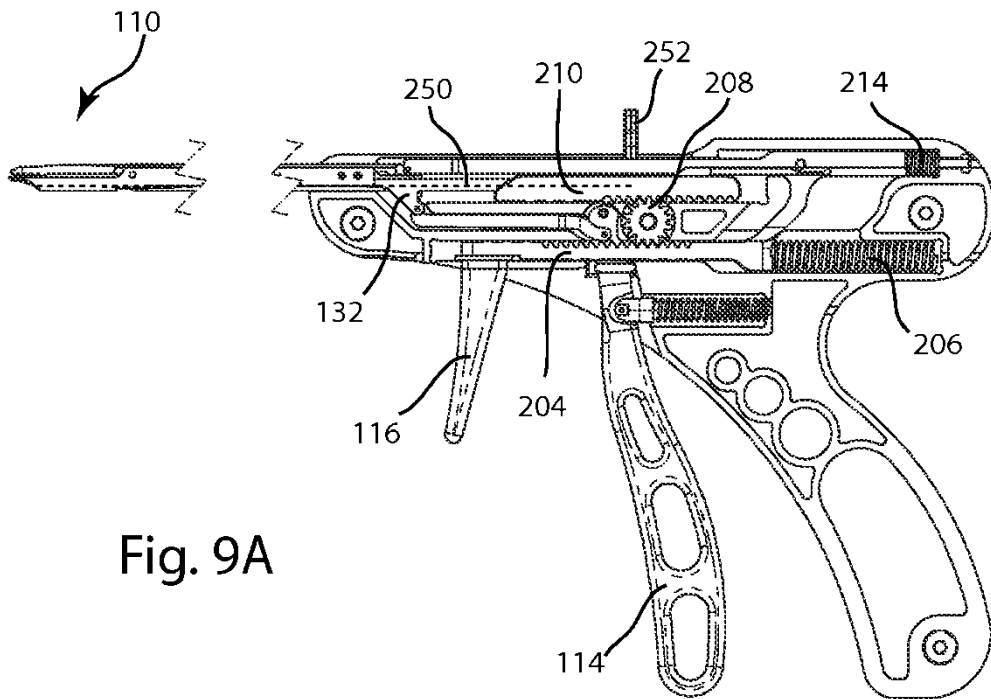


Fig. 9A

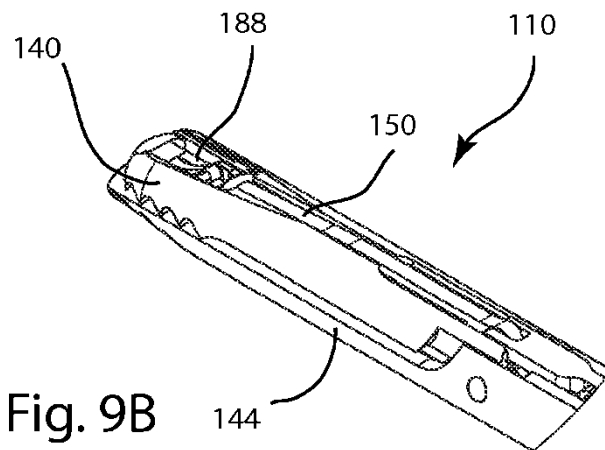
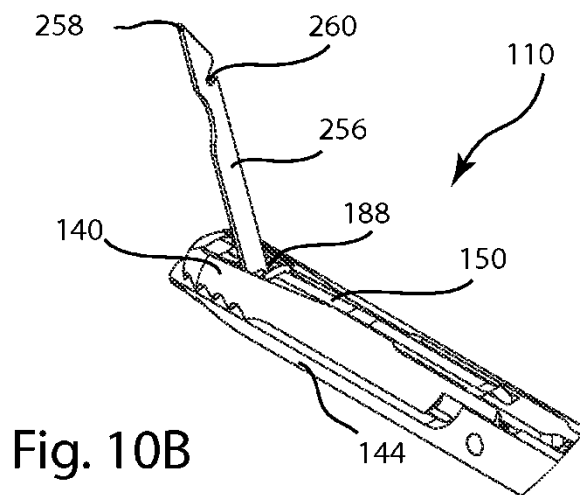
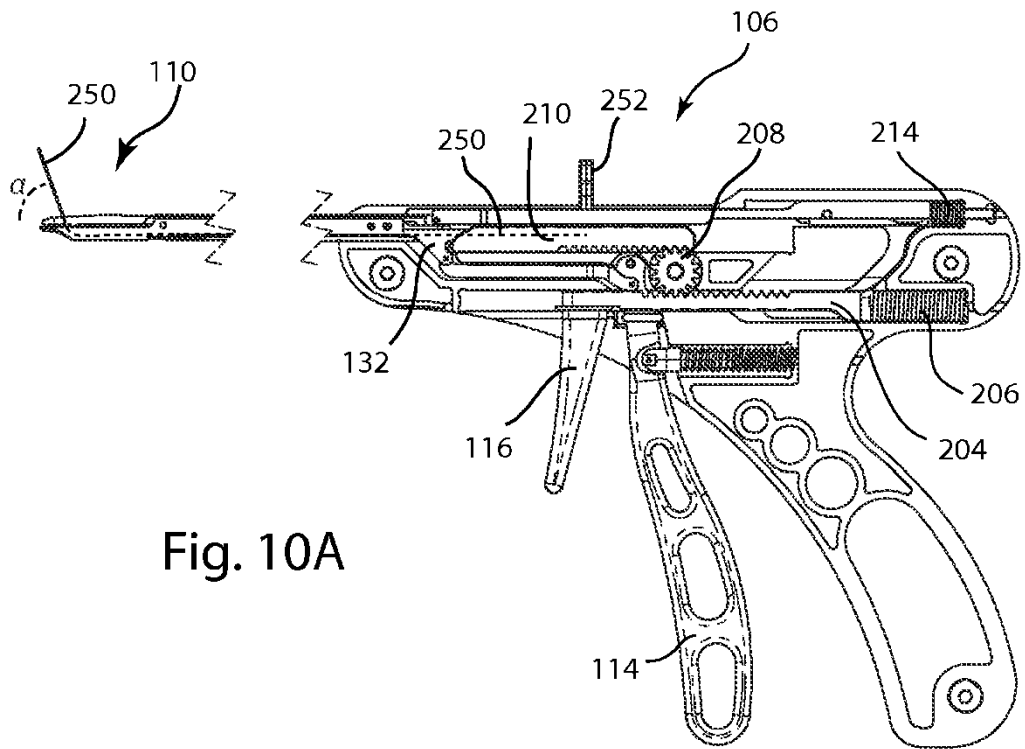
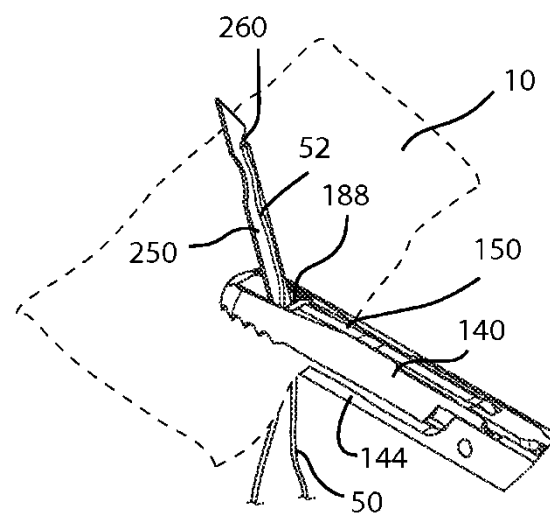
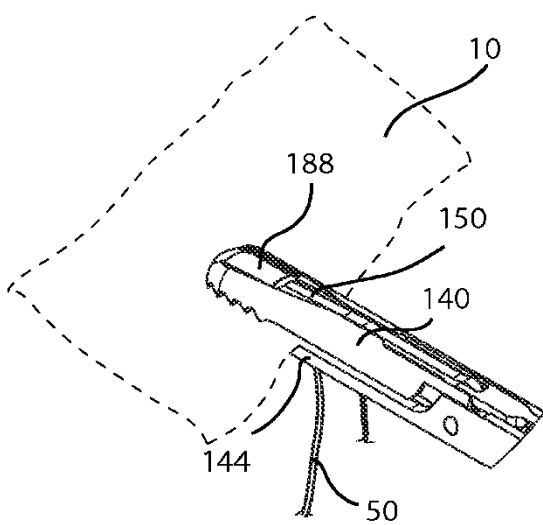
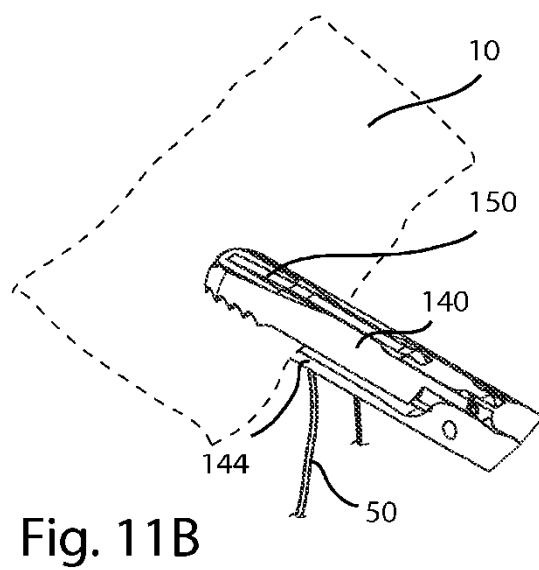
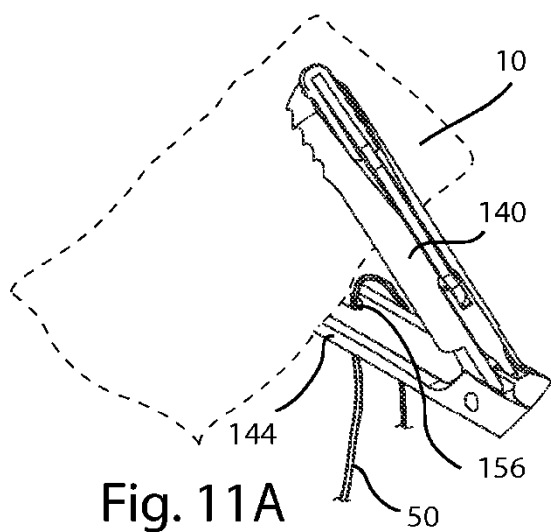
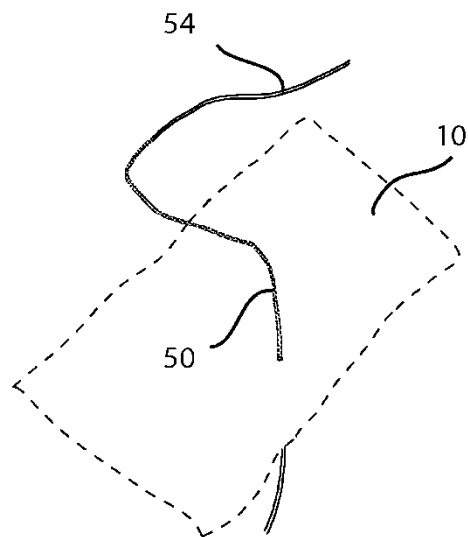
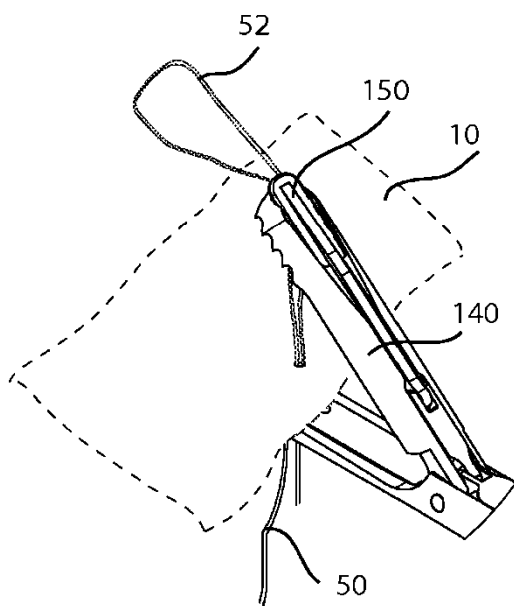
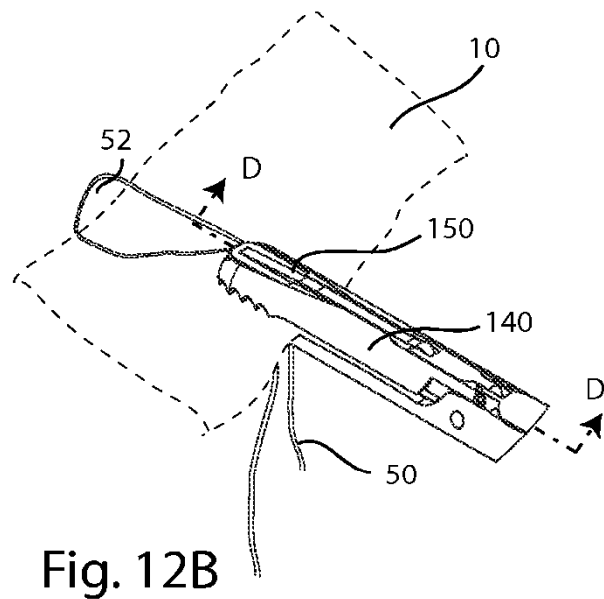
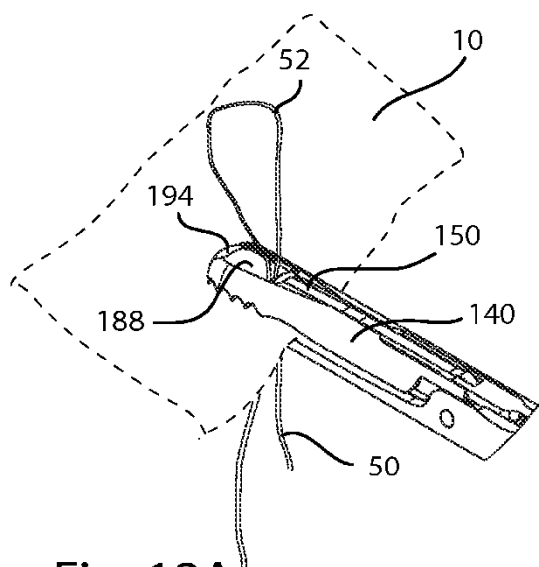


Fig. 9B







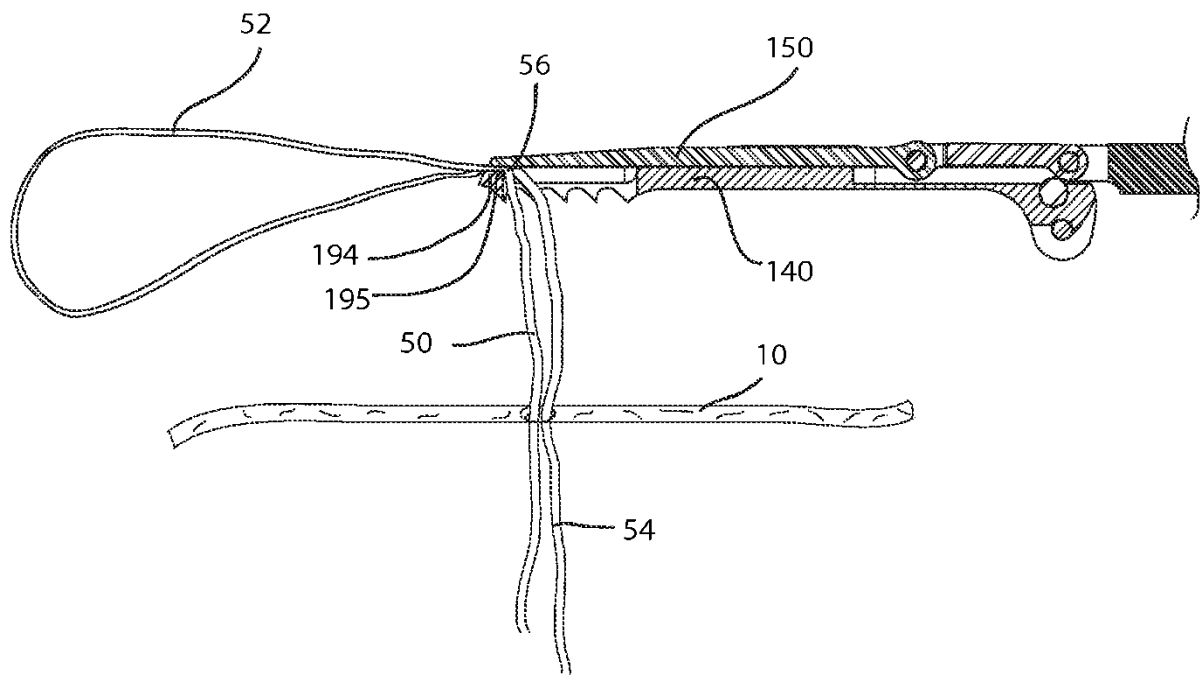


Fig. 13