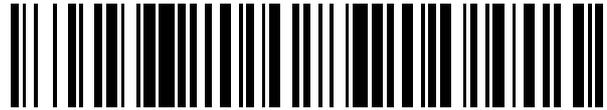


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 092**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/128** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2010 E 10151648 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2210566**

54 Título: **Accionador para aplicador de grapas flexibles**

30 Prioridad:

**26.01.2009 US 359821**

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

**18.09.2015**

73 Titular/es:

**MICROLINE SURGICAL, INC (100.0%)  
50 Dunham Road, Suite 1500  
Beverly, MA 01915, US**

72 Inventor/es:

**BOULNOIS, JEAN-LUC;  
SATO, MASAYASU y  
KAWANO, TOMOHIRO**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

**ES 2 546 092 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).

Accionador para aplicador de grapas flexibles  
**DESCRIPCIÓN**

5 **I. Campo de la invención**

La presente invención se refiere generalmente a un accionador y a un conector desmontable de un aplicador de grapas flexibles (por ejemplo, para aplicar una grapa quirúrgica).

10 **II. Análisis de los antecedentes de la técnica**

Se han desarrollado instrumentos quirúrgicos para su uso con una variedad de técnicas y procedimientos quirúrgicos endoscópicos. En particular, en la técnica convencional, se conocen bien los aplicadores de grapas para la oclusión y ligación de vasos sanguíneos.

15 Los aplicadores de grapas convencionales incluyen normalmente un cuerpo alargado que tiene un extremo proximal conectado a un mecanismo de accionamiento, y un par de mordazas soportadas en el extremo distal.

20 En una realización ejemplar de un aplicador de grapas de la técnica convencional, las mordazas incluyen un par de miembros de mordaza opuestos que pueden moverse uno con respecto a otro. En este sentido, las mordazas pueden configurarse para sujetar un área diana (por ejemplo, una sección de tejido corporal) entremedias. De esta manera, las mordazas se mueven en relación una con otra cuando un operador maneja un mango de accionamiento acoplado a un mecanismo de accionamiento. En algunos aplicadores de grapas de la técnica convencional, múltiples grapas quirúrgicas se soportan en el cuerpo alargado y entran de manera distal, uno cada vez, en los miembros de mordaza preparándose para aplicarse a una sección de tejido.

Existen varias desventajas asociadas con los aplicadores de grapas convencionales tal como se describen y se usan actualmente. Por ejemplo, los aplicadores de grapas convencionales tienen un cuerpo alargado y rígido para recibir grapas quirúrgicas en su interior. Por tanto, estos aplicadores de grapa convencionales no pueden extenderse a través, por ejemplo, de un endoscopio que tiene un canal alargado que incluye al menos una porción curvada.

Adicionalmente, debido al cuerpo alargado y rígido del aplicador de grapas convencional, el extremo distal del aplicador de grapas (por ejemplo, próximo a las mordazas) puede dañarse durante el ensamblaje, transporte, etc.

30 Tal aplicador de grapas se conoce a partir del documento US6 350 269 B1. Además, un aplicador de grapas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se divulga en el documento US5 904 693 A.

40 **Sumario de la invención**

Por consiguiente, lo que se necesita es un accionador de un aplicador de grapas que puede usarse en un aplicador de grapas que tiene una herramienta flexible (por ejemplo, para que el accionador pueda hacer avanzar grapas quirúrgicas proporcionados dentro de un aplicador de grapas que tiene una herramienta flexible por un canal alargado de, por ejemplo, un endoscopio que incluye al menos una porción curvada). Además, lo que también se necesita es un conector desmontable que facilite la unión de un extremo distal de un aplicador de grapas con un extremo proximal de un aplicador de grapas.

Estas y otras características de la presente divulgación serán aparentes a partir del análisis de la memoria descriptiva y los dibujos adjuntos.

50 Por consiguiente, la presente invención proporciona un aplicador de grapas para desplegar una grapa quirúrgica tal como se describe en la reivindicación 1. En este sentido, el aplicador de grapas incluye un accionador que tiene un alambre flexible y un mandril de placa metálica circular acoplado a un pistón. Además, el accionamiento del pistón en una dirección hacia delante hacia un extremo distal del aplicador de grapas hace avanzar el alambre flexible en la dirección hacia delante. Adicionalmente, un extremo proximal del alambre flexible se coloca dentro del mandril de placa metálica circular.

60 El aplicador de grapas también incluye un anillo de mandril de placa metálica circular en una circunferencia de un extremo distal del mandril de placa metálica circular. En este sentido, el anillo de mandril de placa metálica circular se configura para aplicar una fuerza de sujeción al extremo distal del mandril de placa metálica circular para sujetar el extremo proximal del alambre flexible dentro del mandril de placa metálica circular.

Adicionalmente, el aplicador de grapas también incluye un avance de tubo configurado para hacer funcionar un extremo distal del aplicador de grapas. El anillo de mandril de placa metálica circular se coloca dentro de una

hendidura del avance de tubo. Además, la hendidura tiene una superficie de acoplamiento de extremo delantero. En este sentido, cuando el mandril de placa metálica circular se hace avanzar en la dirección hacia delante, el anillo de mandril de placa metálica circular avanza con el mandril de placa metálica circular hasta que el anillo de mandril de placa metálica circular se acopla a la superficie de acoplamiento de extremo delantero de la hendidura.

5 El aplicador de grapas incluye una válvula colocada en una posición intermedia entre el extremo proximal y un extremo distal del alambre flexible en una dirección axial del aplicador de grapas. La válvula se coloca dentro del avance de tubo y se encaja a presión dentro de una abertura de una tubería en espiral interna. Además, la tubería en espiral interna puede acoplarse de manera rotativa (por ejemplo, por medio de un perno) a un rotador proporcionado en un extremo proximal del aplicador de grapas.

10 Además, cuando el mandril de placa metálica circular regresa en una dirección hacia atrás hacia el extremo proximal del aplicador de grapas, el mandril de placa metálica circular libera el alambre flexible de manera que el alambre flexible se soporta generalmente de manera estacionaria dentro de la válvula en relación con la válvula.

15 Adicionalmente, el aplicador de grapas puede incluir un separador ubicado detrás del anillo de mandril de placa metálica circular. En este sentido, el mandril de placa metálica circular puede configurarse para sujetar el extremo proximal del alambre flexible cuando el anillo de mandril de placa metálica circular se acopla al separador.

20 En otra característica de la presente invención, la superficie de acoplamiento de extremo delantero de la hendidura incluye una cara de empalme que se extiende generalmente en perpendicular a una dirección lineal de movimiento del mandril de placa metálica circular.

25 Adicionalmente, el accionamiento del accionador puede configurarse para desplazar el anillo de mandril de placa metálica circular y el avance de tubo en la dirección hacia delante. Por ejemplo, una cantidad del desplazamiento del anillo de mandril de placa metálica circular puede ser mayor que una cantidad del desplazamiento del avance de tubo, es decir, de manera que el anillo de mandril de placa metálica circular se acople a la superficie de acoplamiento de extremo delantero de la hendidura. Adicionalmente, la válvula puede fabricarse de un material elastomérico.

30 Además, el accionador del aplicador de grapas puede incluir un mango y un disparador. En este sentido, apretar el disparador puede accionar el pistón en la dirección hacia delante.

35 Una realización no limitativa de la presente invención también proporciona un aplicador de grapas para desplegar una grapa quirúrgica. Además, el aplicador de grapas puede incluir un árbol que tiene un extremo proximal y un extremo distal. En este sentido, el extremo distal del árbol puede incluir una herramienta flexible configurada para recibir la grapa quirúrgica. Adicionalmente, pueden proporcionarse un par de mordazas en un extremo distal de la herramienta flexible. Además, un avance de tubo puede configurarse para abrir y cerrar el par de mordazas. Puede proporcionarse un rotador en un extremo proximal del árbol. Un accionador puede proporcionarse en el extremo proximal del árbol y configurarse para hacer avanzar la grapa quirúrgica dentro de la herramienta flexible. Además, el aplicador de grapas puede también incluir un conector desmontable configurado para conectar de manera desmontable la herramienta flexible al accionador.

45 Por ejemplo, el conector desmontable puede incluir una copa de tornillo, un tornillo con vaina, y una tubería en espiral enchavetada. En este sentido, una proyección de tornillo con vaina del tornillo con vaina puede acoplarse con un rebaje de tubería en espiral de la tubería en espiral enchavetada para acoplar de manera rotativa el tornillo con vaina a la tubería en espiral enchavetada. Adicionalmente, una proyección de la tubería en espiral puede acoplarse de manera selectiva con un rebaje de copa de tornillo de la copa de tornillo.

50 En otra característica adicional, el conector desmontable puede incluir un resorte en espiral que se extiende axialmente entre la copa de tornillo y la tubería en espiral enchavetada. En este sentido, un primer extremo del resorte en espiral puede acoplarse a una cara terminal de la copa de tornillo y un segundo extremo del resorte en espiral puede acoplarse a una cara terminal de la tubería en espiral enchavetada.

55 Además, el tornillo puede incluir un extremo de conexión de vaina que puede conectarse con la tubería en espiral interna. En este sentido, cuando el resorte en espiral está en una primera posición, la rotación de la copa de tornillo rota la tubería en espiral enchavetada y el tornillo con vaina para que el extremo de conexión del tornillo con vaina se conecte a la tubería en espiral interna. Adicionalmente, el tornillo con vaina puede incluir un extremo de conexión de la copa de tornillo que puede conectarse a un extremo de conexión rotador del rotador. Además, cuando el resorte en espiral se comprime en una segunda posición, el rebaje de la copa de tornillo puede desacoplarse de la proyección de la tubería en espiral de manera que la rotación de la copa de tornillo conecta el extremo de conexión de la copa de tornillo con el extremo proximal del árbol sin la rotación de la tubería en espiral enchavetada y el tornillo con vaina. Adicionalmente, el extremo de conexión de la vaina y el extremo de conexión de la copa de tornillo pueden incluir conectores roscados.

De acuerdo con otra característica, una tubería en espiral interna del aplicador de grapas puede tener un extremo de conexión de tubería en espiral interna configurado para recibir el extremo de conexión con vaina roscado. Adicionalmente, un anillo de rosca interno del aplicador de grapas puede ubicarse en el extremo de conexión rotador del rotador. En este sentido, el anillo roscado puede configurarse para recibir el extremo de conexión de copa de tornillo roscado. Además, la compresión del resorte en espiral a la segunda posición puede configurarse para desviar axialmente el rebaje de la copa de tornillo y la proyección de la tubería en espiral.

**Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se describe adicionalmente en la descripción detallada que sigue, en referencia a la mencionada pluralidad de dibujos, mediante ejemplos no limitativos de realizaciones preferentes de la presente invención, en los que los caracteres similares representan elementos similares a través de las varias vistas de los dibujos, y en los que:

En las Figs. 1A y 1B, la figura 1A es una vista en perspectiva de un aplicador de grapas de acuerdo con una realización no limitativa de la presente invención, y la Fig. 1B es una vista en sección ampliada;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una herramienta flexible del aplicador de grapas de acuerdo con una realización no limitativa de la presente invención;

La Fig. 3 es una vista lateral de la herramienta flexible que ilustra raíles de la herramienta flexible articulados en puntos de conexión;

La Fig. 4A es una vista en planta superior de la herramienta flexible;

La Fig. 4B es una vista en sección transversal de la herramienta flexible de la Fig. 4 tomada a lo largo de la sección A--A de la Fig. 4A;

La Fig. 5A es una vista detallada de grapas quirúrgicas colocadas dentro de los raíles de la herramienta flexible;

La Fig. 5B es una vista despiezada que muestra la grapa quirúrgica, el punto de conexión y los raíles en más detalle;

Las Figs. 6A-6F son vistas en perspectiva de diversas posiciones abiertas y cerradas de mordazas de la herramienta flexible de la presente invención;

Las Figs. 7A-7E ilustran la herramienta flexible realizando un procedimiento quirúrgico para sujetar un área diana;

La Fig. 8 es una vista en sección transversal de una pieza de mano del aplicador de grapas;

La Fig. 9 es una vista en perspectiva de un endoscopio para realizar un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo;

La Fig. 10 es una vista en sección transversal del aplicador de grapas de la presente invención insertado dentro de un canal alargado del endoscopio;

La Fig. 11A es una vista en sección transversal del accionador del aplicador de grapas de la presente invención;

La Fig. 11B es una vista en sección transversal del accionador del aplicador de grapas de la presente invención que muestra el mandril de placa metálica circular accionándose en una dirección hacia delante del aplicador de grapas;

La Fig. 11C es una vista en sección transversal del accionador del aplicador de grapas de la presente invención que muestra el mandril de placa metálica circular volviendo hacia un extremo proximal del aplicador de grapas;

La Fig. 12A es una vista despiezada de los componentes del conector desmontable del aplicador de grapas de la presente invención;

La Fig. 12B es una vista en sección transversal del conector desmontable del aplicador de grapas de la presente invención;

La Fig. 12C es una vista en sección transversal del conector desmontable del aplicador de grapas de la presente invención que muestra la copa de tornillo en una primera posición y acoplada de manera rotativa al tornillo con vaina y a la tubería en espiral enchavetada;

La Fig. 12D es una vista en sección transversal del conector desmontable del aplicador de grapas de la presente invención que muestra la copa de tornillo en una segunda posición y rotando independientemente del tornillo con vaina y la tubería en espiral enchavetada;

La Fig. 13A es una vista en sección transversal del accionador y el conector desmontable de la presente invención;

La Fig. 13B es una vista en sección transversal del accionador y el rotador de la presente invención; y

La Fig. 13C es una vista en sección transversal del extremo de conexión del rotador y la copa de tornillo de la presente invención.

**Descripción detallada**

Los particulares mostrados en el presente documento son a modo de ejemplo y con fines de análisis ilustrativo de las realizaciones de la presente invención únicamente y se presentan con el motivo de proporcionar lo que se cree que es la descripción más útil y fácilmente entendida de los principios y aspectos conceptuales de la presente invención. En este sentido, no se realiza ningún intento de mostrar detalles estructurales de la presente invención en

más detalle de lo necesario para el entendimiento fundamental de la presente invención, tomando la descripción con los dibujos para hacer aparente para los expertos en la materia cómo las varias formas de la presente invención pueden representarse en la práctica.

5 En referencia a los dibujos, la Fig. 1 muestra una herramienta flexible 100 de un aplicador de grapas 300 para aplicar una grapa quirúrgica (104, tal como se muestra en, por ejemplo, la Fig. 3) en un área diana durante un procedimiento quirúrgico. En este sentido, el aplicador de grapas 300 puede incluir un árbol 301 que tiene un extremo proximal 301a y un extremo distal 301b. Además, el extremo distal 301b del árbol 301 puede incluir la herramienta flexible 100. La herramienta flexible 100 puede tener al menos dos raíles 108 conectados entre sí  
10 mediante al menos una conexión articulada 106 de manera que los raíles 108 se configuran para rotar alrededor de la conexión articulada 106.

Adicionalmente, tal como se muestra en las Fig. 2, 3, 4A y 4B, las mordazas 103 se proporcionan en un extremo distal de la herramienta flexible 100. Además, tal como se muestra en la Fig. 1, un accionador A puede proporcionarse en un extremo proximal 301a del árbol 301. En este sentido, el accionador A puede configurarse para abrir y cerrar las mordazas 103 (por ejemplo, directamente o a través de un mecanismo que acopla una acción del accionador con el movimiento de las mordazas) y hacer avanzar la grapa quirúrgica 104 dentro de la herramienta flexible 100.  
15

20 La Figs. 5A y 5B muestran la herramienta flexible 100 que tiene la pluralidad de raíles 108 y la conexión articulada 106 que comprende una pluralidad de conexiones articuladas (también 106). Por tanto, debería apreciarse que la pluralidad de raíles 108 puede proporcionarse en cualquier número adecuado para lograr una flexibilidad deseada de la herramienta flexible 100. Adicionalmente, los raíles 108 (así como las grapas quirúrgicas que se configuran para recibirse en su interior) también pueden tener una longitud adecuada para lograr la flexibilidad deseada de la herramienta flexible 100.  
25

En otras palabras, cuanto mayor sea el número de raíles 108, más flexible se volverá la herramienta flexible 100. De manera similar, cuanto más corta sea la longitud de los raíles 108, más flexible se volverá la herramienta flexible 100. En referencia de nuevo a las Figs. 5A y 5B, la conexión articulada 106 puede comprender cualquier conector adecuado que permita que los raíles 108 roten alrededor de la conexión 106; por tanto, proporcionando además a la herramienta flexible 100 la flexibilidad deseada. En otras palabras, la pluralidad de raíles 108 y conexiones articuladas 106 se configuran para permitir que el extremo distal 301b del árbol se doble en diversas ubicaciones. En este sentido, la conexión articulada 106 puede comprender un perno (también 106), un material flexible que conecta raíles adyacentes, o una conexión macho/hembra.  
30

35 Sin embargo, un experto en la materia reconocería que otros conectores adecuados capaces de proporcionar flexibilidad a la herramienta pueden emplearse sin apartarse del alcance la presente invención.

En referencia a la Fig. 8, la herramienta flexible 100 (tal como se muestra en la Fig. 1) puede acoplarse a un accionador A que comprende una pieza de mano H que tiene un disparador I para accionar un alambre flexible 118 en una dirección hacia delante (es decir, hacia un extremo distal del aplicador de grapas). En este sentido, el accionador A puede incluir también un alambre flexible 118 conectado a un impulsor 120 y acoplado a la pieza de mano H. Por tanto, tanto el alambre flexible 118 como el impulsor 120 pueden accionarse en una dirección hacia delante tras el accionamiento de la pieza de mano H. Además, tras el accionamiento, el impulsor 120 puede configurarse para acoplarse a una superficie trasera de una grapa quirúrgica 104 más proximal para hacer avanzar las grapas quirúrgicas 104 dentro de la herramienta flexible 100 y en la dirección hacia delante hacia las mordazas 103.  
40  
45

De acuerdo con otra característica, tal como se muestra en la Fig. 8, el alambre flexible puede conectarse a un mecanismo de accionamiento adecuado, por ejemplo, (un pistón), que se configura para alternar linealmente en una dirección hacia delante y hacia atrás (es decir, proximal y distal). En este sentido, apretar el disparador I proporcionado en la pieza de mano H puede provocar que el pistón P se accione linealmente en una dirección hacia delante, provocando por tanto que el alambre flexible 118 y el impulsor 120 puedan accionarse en la dirección hacia delante. De manera más simple, tras el accionamiento del pistón P, el impulsor 120 puede configurarse para acoplarse a una superficie trasera de una grapa quirúrgica 104 más proximal para hacer avanzar la grapa quirúrgica 104 dentro de la herramienta flexible 100 y hacia los miembros de mordaza 103a 103b.  
50  
55

60 Sin embargo, un experto en la materia reconocería que otros accionadores adecuados capaces de hacer avanzar las grapas quirúrgicas con la herramienta flexible pueden emplearse sin apartarse del alcance de la presente invención.

Adicionalmente, tal como se muestra en las Figs. 4A y 4B, la herramienta flexible 100 puede incluir una tubería exterior 102 y un serpentín exterior 101. En este sentido, la tubería exterior 102 puede configurarse para soportar de manera rotativa los miembros de mordaza 103a, 103b, y el serpentín exterior 101 puede proporcionar una cubierta

elástica exterior de la herramienta flexible 100. En este sentido, un extremo proximal de la tubería exterior 102 puede conectarse con un extremo distal del serpentín exterior 101 mediante una conexión adecuada (por ejemplo, mediante soldadura o un adhesivo). Tal como se muestra en las Figs. 6A-6F, la tubería exterior 102 puede moverse en la dirección hacia delante para que los miembros de mordaza 103a, 103b roten hacia una posición cerrada (véanse las Figs. 6A y 6B), y la tubería exterior 102 puede moverse en la dirección hacia atrás para que los miembros de mordaza 103a, 103b roten hacia una posición abierta (véanse las Figs. 6C y 6D).

Adicionalmente, tal como se muestra en las Figs. 6A-6D, la tubería exterior 102 puede configurarse para soportar de manera rotativa los miembros de mordaza 103a, 103b, y el serpentín exterior 101 puede comprender la cubierta exterior de la herramienta flexible 100.

Adicionalmente, tal como se muestra en la Fig. 6E, una proyección 130a puede proporcionarse en un extremo proximal de las mordazas 103 y una abertura de recepción puede proporcionarse en un extremo distal de un raíl 108 más distal. En este sentido, la proyección 130a puede recibirse dentro de la abertura de recepción 130b (tal como se muestra en la Fig. 5A) acoplando por tanto de manera rotativa los miembros de mordaza 103a al raíl 108 más distal.

De acuerdo con otra característica de la presente invención, tal como se muestra en la Fig. 6F, ya que un extremo trasero 103c de las mordazas 103 (por ejemplo, que comprende una protuberancia) puede insertarse en una abertura de recepción  $\underline{S}$  (o hendidura) de la tubería exterior, las mordazas 103 pueden configurarse para rotar a medida que la tubería exterior 102 alterna. En este sentido, la protuberancia 102a de la tubería exterior próxima a los extremos traseros de las mordazas 103 puede acoplarse al extremo trasero de las mordazas 103; por tanto, provocando que los miembros de mordaza 103a, 103b roten.

Adicionalmente, tal como se ilustra en la Fig. 2, el impulsor 120 puede colocarse entre los raíles 108. En este sentido, el impulsor 120 puede rotar alrededor de un eje longitudinal del árbol 301 rotando el alambre flexible 118 conectado al impulsor 120. Además, ya que una vaina 131 puede encajarse a presión (o encajarse de otra manera) en el extremo trasero del raíl 108 más proximal, la vaina 131 puede rotar al mismo tiempo que los raíles 108. Además, ya que el impulsor 120, el alambre flexible 118, y los raíles 108 están acoplados entre sí, la herramienta flexible 100 puede rotarse rotando el serpentín exterior 101, el alambre flexible 118 y/o la vaina 131.

Además, tal como se muestra en las Figs. 2 y 5B, una longitud de grapa quirúrgica 104 puede ser aproximadamente la misma que la longitud de los raíles 108. De acuerdo con otra característica, y tal como se muestra en la Fig. 7D, cada mordaza puede comprender un saliente 109 que se proyecta hacia dentro. En este sentido, el saliente 109 puede configurarse para proyectarse hacia dentro desde una superficie interna de un miembro de mordaza 103a, 103b correspondiente para acoplarse a la grapa quirúrgica 104 y expandir temporalmente la grapa quirúrgica 104 desde una posición cerrada predesviada a una posición abierta para sujetar el área diana (véanse las Figs. 7A-7E).

En un detalle más ejemplar, las mordazas 103 pueden accionarse para sujetar el área diana TA entremedias. Posteriormente a la sujeción del área diana TA, la grapa quirúrgica 104 más distal puede hacerse avanzar de manera que un extremo delantero del mismo se acople al saliente 109 de proyección (por ejemplo, a medida que el extremo delantero de la grapa quirúrgica 104 se hace avanzar a lo largo de los salientes de proyección), expandiendo por tanto la grapa quirúrgica 104 hasta una posición abierta desde la posición cerrada predesviada. Además, la grapa quirúrgica 104 puede volver a la posición cerrada predesviada después de que la grapa quirúrgica 104 se haga avanzar por un punto donde termina el saliente 109 de proyección; con lo que se permite que la grapa quirúrgica 104 vuelva a una posición cerrada predesviada y sujete el área diana TA entremedias. Además, las mordazas 103 pueden accionarse en una posición abierta para liberar el área diana TA, mientras que la grapa quirúrgica 104 continúa sujetando el área diana TA.

Ahora, en referencia a las Figs. 1 y 2, la herramienta flexible 100 puede acoplarse de manera desmontable al extremo proximal del árbol 301a.

En referencia a las Figs. 2 y 4A, al menos uno del serpentín exterior 101, el alambre flexible 118 y una vaina 131, encajada a presión en un extremo trasero de la herramienta flexible 100, pueden configurarse para hacer rotar la herramienta flexible 100.

En referencia a las Figs. 7A-7E, el funcionamiento del aplicador de grapas se explica en más detalle. En referencia ahora a la Fig. 7A, cuando no se ejerce fuerza sobre la grapa 104, la grapa se encuentra en una posición cerrada ya que la grapa 104 se predesviaba hacia una posición cerrada, al igual que un pasador. Por tanto, cuando la grapa 104 se acopla a los raíles 109 de las mordazas 103, se insta a que la grapa 104 se abra para prepararse para, por ejemplo, acoplarse, recibir o sujetar tejido colocado entre las mordazas (véase la Fig. 7C).

En este sentido, como se ha analizado antes, cuando la grapa 104 se hace avanzar hacia delante hasta una porción de las mordazas 103 que no incluye el saliente 109 de proyección interior (por ejemplo, una posición donde termina el saliente 109 de proyección interior), la grapa que 104 se desacopla del saliente 109 y, como resultado, la grapa

quirúrgica 104 puede volver a su posición cerrada predesviada; sujetando por tanto el tejido contenido entre las mordazas (véase la Fig. 7E).

5 En este sentido, las mordazas 103 pueden configurarse para pivotar alrededor de un soporte hacia posiciones  
 abiertas y cerradas. Por ejemplo, tal como se muestra en la Fig. 7B, las mordazas 103 pueden pivotar en la dirección  
 de cierre cuando la tubería exterior 102 se mueve hacia delante y entra en contacto con las mordazas 103. Además,  
 cuando la tubería exterior 102 se mueve en la dirección hacia atrás (o proximal) (es decir, opuesta a la dirección  
 hacia delante o distal), las mordazas pueden abrirse (véase la Fig. 7E). En este sentido, la tubería exterior 102  
 10 puede estar provista de la protuberancia 102a de la tubería exterior que se configura para acoplarse al menos a uno  
 de los miembros de mordaza 103a o 103b. Por ejemplo, la protuberancia 102a de la tubería exterior puede entrar en  
 contacto con una porción de extremo proximal de al menos una de las mordazas 103 (véase la Fig. 6D), haciendo  
 pivotar por tanto los miembros de mordaza 103a, 103b a una posición abierta. Adicionalmente, un extremo delantero  
 de la tubería exterior 102, cuando se acciona en una dirección hacia delante, puede acoplarse a superficies de las  
 15 mordazas 103 para hacer rotar las mordazas a una posición cerrada (véase la Fig. 6A).

De manera más simple, la tubería exterior 102 puede estar provista de superficies de leva que se acoplan a los  
 miembros de mordaza 103a, 103b para abrir y cerrar las mordazas 103.

20 Sin embargo, un experto en la materia reconocería que otros mecanismos adecuados para abrir y cerrar las  
 mordazas pueden emplearse sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención.

Las Fig. 7A-7E muestran un procedimiento para sujetar un área diana TA. Por ejemplo, el aplicador 300 de grapas  
 quirúrgicas puede aproximarse a un área diana TA y sujetar el área diana TA moviendo el serpentín exterior 101 y la  
 tubería exterior 102 hacia delante, cerrando por tanto los miembros de mordaza 103a, 103b. Posteriormente, el  
 25 impulsor 120 puede accionarse en la dirección hacia delante para hacer avanzar la grapa quirúrgica 104 dentro de la  
 herramienta flexible 100. Por ejemplo, en este punto, la grapa quirúrgica 104 puede hacerse avanzar hacia delante  
 hasta una porción de las mordazas 103 que no incluye los raíles de mordaza (véase la Fig. 7D). En este sentido, la  
 grapa quirúrgica 104 puede desacoplarse entonces del raíl 109 de mordaza, y sujetar el área diana TA contenida por  
 los miembros de mordaza 103a, 103b, ya que la grapa quirúrgica 104 se ha predesviado hacia su posición cerrada.  
 30

Además, cuando los miembros de mordaza 103a, 103b se abren después del despliegue de la grapa quirúrgica 104,  
 el aplicador de grapas 300 puede retirarse del área diana TA, dejando la grapa quirúrgica 104 en su lugar (Fig. 7E).

35 Adicionalmente, la presente invención permite que el aplicador de grapas 300 tenga un diámetro de  
 aproximadamente 3 mm a 5 mm y una longitud de aproximadamente 1 a 2 metros, es decir, para proporcionar un  
 aplicador de grapas flexibles y mínimamente invasivos, aunque los expertos en la materia apreciarán que el  
 aplicador de grapas puede tener otros diámetros y longitudes adecuadas. Tal como se analiza en más detalle a  
 continuación, el aplicador de grapas 300 flexibles puede insertarse en el canal 400a de un endoscopio 400 (véase la  
 Fig. 9), y la herramienta flexible 100 puede incluir un pequeño cartucho, por ejemplo, con tres grapas quirúrgicas  
 40 (véase la Fig. 10); aunque cualquier número aconsejable y adecuado de grapas quirúrgicas puede proporcionarse  
 dentro del cartucho. En este sentido, debido al tamaño y dimensión de la herramienta flexible 100, la herramienta  
 flexible (así como el cartucho de grapas quirúrgicas) puede proporcionarse para ser desmontable y desechable (por  
 ejemplo, tal como se muestra en la Fig. 2).

45 Además, debería apreciarse que el aplicador de grapas 300 de la presente invención puede usarse como parte de  
 un conjunto quirúrgico (véanse las Figs. 9 y 10). Por ejemplo, la Fig. 10 ilustra un conjunto quirúrgico que incluye un  
 endoscopio 400 que tiene un canal alargado 400a, al menos una grapa quirúrgica 104 y un aplicador de grapas 300.  
 En este sentido, como se ha analizado anteriormente, el aplicador de grapas 300 puede incluir un árbol 301 que  
 tiene un extremo proximal 301a y un extremo distal 301b. El extremo distal 301b del árbol 301 puede incluir una  
 50 herramienta flexible 100 que tiene al menos dos raíles 108 que se conectan entre sí mediante al menos una  
 conexión articulada 106. De manera similar a la anterior descripción, los raíles 108 pueden configurarse para rotar  
 alrededor de la conexión articulada 106, y la herramienta flexible 100 puede configurarse para insertarse dentro del  
 canal 400a del endoscopio 400. Adicionalmente, las mordazas 103 pueden proporcionarse en un extremo distal de  
 la herramienta flexible 100, y un accionador A (por ejemplo, una pieza de mano o cualquier otro mecanismo de  
 55 accionamiento adecuado) puede proporcionarse en el extremo distal del árbol 301a, estando configurado el  
 accionador A para hacer avanzar la grapa quirúrgica 104 dentro de la herramienta flexible 100. Adicionalmente, la  
 herramienta flexible 100 puede configurarse para extenderse más allá de una región C longitudinalmente curvada  
 del canal 400a del endoscopio 400, por ejemplo, tal como se ilustra en la Fig. 10.

60 Analizando el accionador A en más detalle, tal como se muestra en la Fig. 11A, el aplicador de grapas puede  
 comprender un accionador que tiene un alambre flexible 118, como se ha analizado anteriormente, y un mandril de  
 placa metálica circular 501 acoplado a un pistón P. En este sentido, el accionamiento del pistón P en una dirección  
 hacia delante, hacia un extremo distal del aplicador de grapas, hace avanzar el alambre flexible 118 en la dirección  
 hacia delante.

Un extremo proximal del alambre flexible 118 puede colocarse dentro del mandril de placa metálica circular 501. Sin embargo, debería apreciarse, en el caso de un experto en la materia, que el alambre flexible 118 puede acoplarse al mandril de placa metálica circular 501 de cualquier manera adecuada; es decir, lo que permitiría el accionamiento del mandril de placa metálica circular 501 en una dirección hacia delante para hacer avanzar el alambre flexible 118 hacia delante.

Adicionalmente, tal como se muestra en la Fig. 11A, un anillo 502 de mandril de placa metálica circular puede proporcionarse en una circunferencia de un extremo distal del mandril de placa metálica circular 501. En este sentido, el anillo 502 de mandril de placa metálica circular puede configurarse para aplicar una fuerza de sujeción al extremo distal del mandril de placa metálica circular 501 para sujetar el extremo proximal del alambre flexible 118 dentro del mandril de placa metálica circular 501.

En referencia a la Fig. 11B, un avance de tubo 520 puede configurarse para manejar un extremo distal del aplicador de grapas. Además, el anillo 502 de mandril de placa metálica circular puede ubicarse dentro de una hendidura 520s del avance de tubo 520.

Por tanto, cuando el accionador A se acciona para hacer avanzar el mandril de placa metálica circular 501 en la dirección hacia delante, el anillo 502 de mandril de placa metálica circular puede avanzar con el mandril de placa metálica circular 501 hasta que el anillo 502 de mandril de placa metálica circular se acopla a la superficie de acoplamiento 520e de extremo delantero de la hendidura 520s, tal como se muestra en la Fig. 11B. Después de que el anillo 502 de mandril de placa metálica circular se acople a la superficie de acoplamiento 520e de extremo delantero de la hendidura 520s, el mandril de placa metálica circular 501 puede avanzar, sin el anillo 502 de mandril de placa metálica circular, por la superficie de acoplamiento 520e de extremo delantero de la hendidura 520s.

Adicionalmente, en referencia a la Fig. 11B, una válvula 530 puede ubicarse en una posición intermedia entre el extremo proximal y un extremo distal del alambre flexible 118 en una dirección axial del aplicador de grapas. Por tanto, después de que el anillo 502 de mandril de placa metálica circular se acople a la superficie de acoplamiento 520e de extremo delantero de la hendidura 520s, y el mandril de placa metálica circular 501 continúe avanzando, el alambre flexible 118 se hace avanzar una cantidad correspondiente dentro de la válvula 530.

En este sentido la válvula 530 puede utilizar fricción para soportar y retener el alambre flexible 118 en su interior en la posición en la que el alambre flexible 118 se hace avanzar mediante el mandril de placa metálica circular 501. Además, ya que el mandril de placa metálica circular 501 ya no está sujeto mediante el anillo 502 de mandril de placa metálica circular, cuando el mandril de placa metálica circular 501 se hace avanzar a su punto más delantero (es decir, a un punto por delante de la superficie de acoplamiento 520e de extremo delantero de la hendidura 520s), la fuerza de sujeción sobre el mandril de placa metálica circular 501 se libera. Por tanto, cuando el mandril de placa metálica circular 501 vuelve hacia el extremo proximal del aplicador de grapas, tal como se muestra en la Fig. 11C, el alambre flexible 118 permanece estacionario soportado dentro de la válvula 530 en la posición a la que el alambre flexible 118 se hizo avanzar mediante el mandril de placa metálica circular 501.

Además, la válvula 530 puede incluir un material elastomérico tal como caucho de silicio o cualquier otro material adecuado. Adicionalmente, la válvula 530 puede ubicarse dentro del avance de tubo 520 y encajarse a presión dentro de una abertura de una tubería en espiral interna 605. Además, la tubería en espiral interna 605 puede acoplarse de manera rotativa (por ejemplo, por medio de un perno 802) a un rotador 800 proporcionado en un extremo proximal del aplicador de grapas.

En referencia a las figuras 11A-11C, un separador 540 puede ubicarse detrás del anillo 502 de mandril de placa metálica circular. En este sentido, cuando el anillo 502 de mandril de placa metálica circular vuelve hacia una posición más trasera del aplicador de grapas, el mandril de placa metálica circular 501 puede configurarse para sujetar de nuevo el extremo proximal del alambre flexible 118 cuando el anillo 502 de mandril de placa metálica circular se acopla al separador 540.

Por consiguiente, la secuencia para hacer avanzar el alambre flexible 118 puede llevarse a cabo repetidamente para hacer avanzar las grapas quirúrgicas dentro del aplicador de grapas.

Además, el accionamiento del accionador A puede configurarse para desplazar el anillo 502 de mandril de placa metálica circular una mayor cantidad en la dirección hacia delante que una cantidad de desplazamiento del avance de tubo 520 en la dirección hacia delante.

Tal como se muestra en las Figs. 11A-11C, un extremo del avance de tubo puede recibir una fuerza de accionamiento desde un anillo en espiral 550 del avance de tubo. En este sentido, el anillo en espiral 550 del avance de tubo puede configurarse para desplazar el avance de tubo 520, así como la hendidura 520s, en la dirección hacia delante cuando el A se acciona. Además, el pistón P puede configurarse para desplazar el mandril de placa metálica

circular 501, así como el anillo 502 de mandril de placa metálica circular, en la dirección hacia delante cuando el pistón P se acciona mediante el accionador. Por tanto, debería apreciarse que el avance de tubo 520 y el anillo 502 de mandril de placa metálica circular pueden desplazarse en diferentes cantidades. De esta manera, el accionador A puede configurarse para desplazar el anillo 502 de mandril de placa metálica circular una mayor cantidad en la dirección hacia delante que una cantidad de desplazamiento del avance de tubo 520 en la dirección hacia delante.

Además, debería apreciarse que los particulares de accionamiento del avance de tubo en una dirección hacia delante, por ejemplo, usando una paleta, se describen en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 11/210.837 que ha publicado una Solicitud de Patente de Estados Unidos con No. 2007/0049950 y comparte un cesionario común con la presente Solicitud.

En referencia a las Figs. 12A-12D, un conector desmontable 600 puede proporcionarse para conectar de manera desmontable la herramienta flexible con el accionador A. En este sentido, el conector desmontable 600 puede incluir una copa de tornillo 601, un tornillo con vaina 603, un rotador 800 proporcionado en un extremo proximal del árbol, y una tubería en espiral enchavetada 602. Además, el tornillo con vaina 603 puede estar provisto de una proyección 603a de tornillo con vaina que se acopla a un rebaje 602a de tubería en espiral de la tubería en espiral enchavetada 602 para acoplar de manera rotativa el tornillo con vaina 603 a la tubería en espiral enchavetada 602. Adicionalmente, una proyección 602b de tubería en espiral de la tubería en espiral 602 puede acoplarse de manera selectiva a un rebaje 601a de copa de tornillo de la copa de tornillo 601.

Además, tal como se muestra en las Figs. 12B-12D, el conector desmontable 600 puede incluir un resorte en espiral 604 que se extiende axialmente entre la copa de tornillo 601 y la tubería en espiral enchavetada 602. Por ejemplo, un primer extremo del resorte en espiral 604 puede acoplarse a una cara terminal 601f de la copa de tornillo 601 y un segundo extremo del resorte en espiral 604 puede acoplarse a una cara terminal 602f de la tubería en espiral enchavetada 602.

En referencia a la Fig. 12C, un extremo de conexión 603e con vaina del tornillo con vaina 603 puede conectarse a la tubería en espiral interna 605 de manera que cuando el resorte en espiral 604 se encuentra en una primera posición, la rotación de la copa de tornillo 601 hace rotar la tubería en espiral enchavetada 602 y el tornillo con vaina 603, el extremo de conexión 603e del tornillo con vaina se conecta a la tubería en espiral interna 605. Además, la copa de tornillo 601 puede incluir un extremo de conexión 601e de la copa de tornillo conectado a un extremo de conexión 801 rotador del rotador 800 (por ejemplo, tal como se muestra en las Figs. 13A-13C). En este sentido, cuando el resorte en espiral 604 se comprime en una segunda posición (véase la Fig. 12D), el rebaje 601a de la copa de tornillo puede desacoplarse de la proyección de la tubería en espiral de manera que la rotación de la copa de tornillo 601 conecta el extremo de conexión 601e de la copa de tornillo con el extremo de conexión del rotador (véase la Fig. 13C), es decir, sin rotación de la tubería en espiral enchavetada 602 y del tornillo con vaina 603.

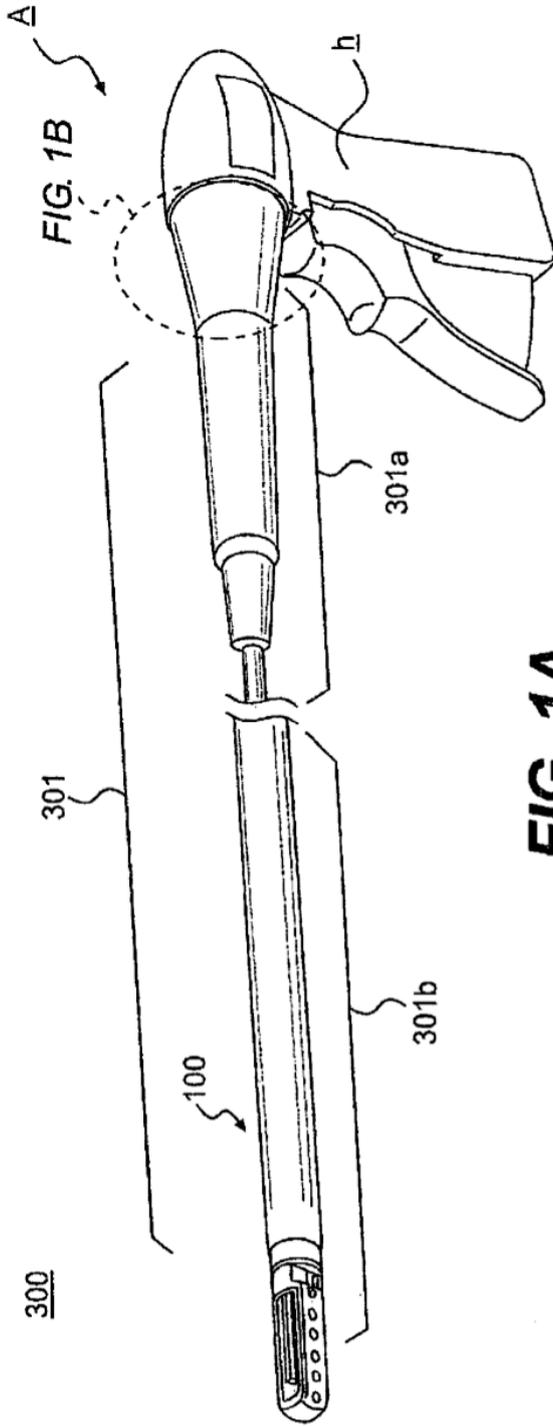
Adicionalmente, el extremo de conexión 603e con vaina y el extremo de conexión 601e de la copa de tornillo pueden incluir conectores roscados (véanse las Figs. 12A-12D). Además, la tubería en espiral interna 605 puede tener un extremo de conexión 605e de la tubería en espiral interna configurado para recibir el extremo de conexión 603e con vaina roscado. Además, un anillo 606 de rosca interno puede colocarse en el extremo de conexión del rotador y configurarse para recibir el extremo de conexión 601e roscado de la copa de tornillo.

Adicionalmente, la compresión del resorte en espiral 604 a la segunda posición puede configurarse para desviar axialmente el rebaje 601a de la copa de tornillo y la proyección 602b de la tubería en espiral, permitiendo por tanto que la copa de tornillo 601 rote independientemente del tornillo con vaina 603 y de la tubería en espiral enchavetada 602.

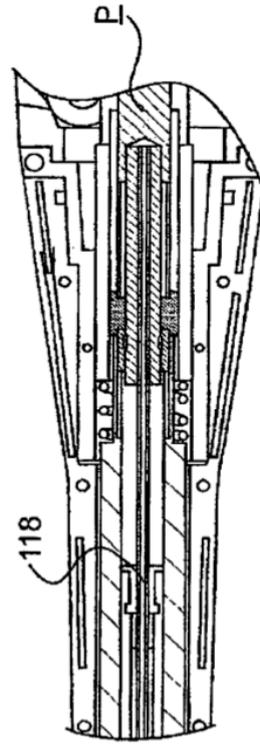
Debe apreciarse además que los anteriores ejemplos se han proporcionado únicamente con fines explicativos y de ninguna manera para interpretarse como limitativos de la presente invención. Aunque la presente invención se ha descrito en referencia a una realización preferente, debe entenderse que las palabras que se han usado en el presente documento son palabras de descripción e ilustración, y no palabras de limitación. Pueden realizarse cambios dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, tal como se exponen y se modifican en este momento, sin apartarse del alcance de la presente invención en sus aspectos. Aunque la presente invención se ha descrito en el presente documento en referencia a medios, materiales y realizaciones particulares, la presente invención no pretende limitarse a los particulares divulgados en el presente documento; en cambio, la presente invención se extiende a todas las estructuras funcionalmente equivalentes que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

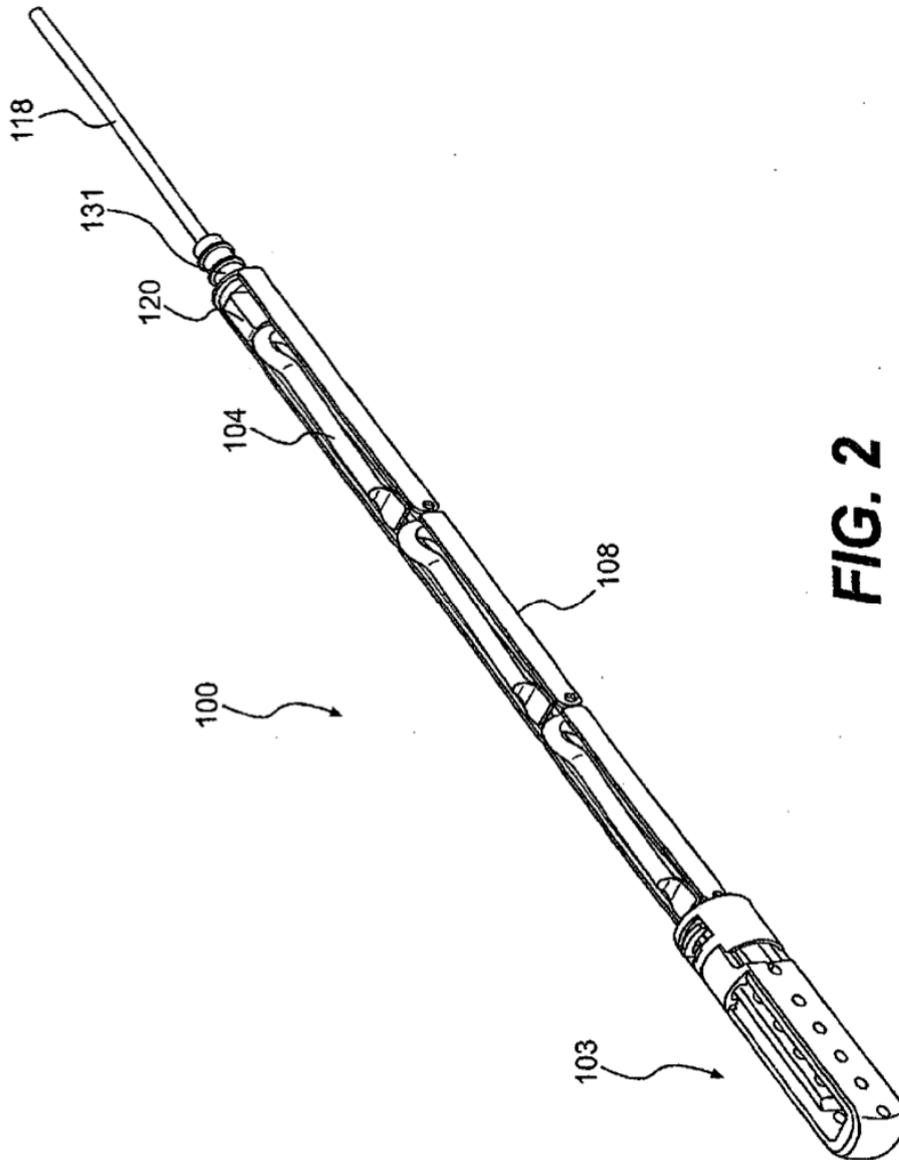
1. Un aplicador de grapas (300) para desplegar una grapa quirúrgica (104), comprendiendo el aplicador de grapas (300) un accionador (A) que tiene:
- 5 un alambre flexible (118) adaptado para conectarse a un mecanismo de accionamiento configurado para alternar linealmente en una dirección hacia delante y hacia atrás, y  
un pistón (P), en el que el accionamiento del pistón (P) en una dirección hacia delante hacia un extremo distal del aplicador de grapas (300) hace avanzar el alambre flexible (118) en la dirección hacia delante, y  
10 un mandril de placa metálica circular (501) acoplado al pistón (P), en el que un extremo proximal del alambre flexible (118) se coloca dentro del mandril de placa metálica circular (501) y **caracterizado por**  
un anillo (502) de mandril de placa metálica circular en una circunferencia de un extremo distal del mandril de placa metálica circular (501), estando configurado el anillo (502) de mandril de placa metálica circular para aplicar una fuerza de sujeción al extremo distal del mandril de placa metálica circular (501) para sujetar el  
15 extremo proximal del alambre flexible (118) dentro del mandril de placa metálica circular (501), y  
un avance de tubo (520) configurado para manejar un extremo distal del aplicador de grapas (300), en el que el anillo (502) de mandril de placa metálica circular se coloca dentro de una hendidura (520s) del avance de tubo (520);  
teniendo la hendidura (520s) una superficie de acoplamiento (520e) de extremo delantero; y  
20 cuando el mandril de placa metálica circular (501) se hace avanzar en la dirección hacia delante, el anillo (502) de mandril de placa metálica circular avanza con el mandril de placa metálica circular (501) hasta que el anillo (502) de mandril de placa metálica circular se acopla a la superficie de acoplamiento (520e) de extremo delantero de la hendidura (520s),  
y  
25 una válvula (530) ubicada en una posición intermedia entre el extremo proximal y un extremo distal del alambre flexible (118) en una dirección axial del aplicador de grapas (300) y ubicada dentro del avance de tubo (520) y encajada a presión dentro de una abertura de una tubería en espiral interna (605), y estando la tubería en espiral interna (605) acoplada de manera rotativa a un rotador (800) proporcionado en un extremo proximal del aplicador de grapas (300),  
30 en el que, cuando el mandril de placa metálica circular (501) vuelve en una dirección hacia atrás hacia el extremo proximal del aplicador de grapas (300), el mandril de placa metálica circular (501) libera el alambre flexible (118) de manera que el alambre flexible (118) se soporta de manera generalmente estacionaria dentro de la válvula (530) en relación con la válvula (530).
- 35 2. El aplicador de grapas (300) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un separador (540) ubicado hacia atrás del anillo (502) de mandril de placa metálica circular, en el que el mandril de placa metálica circular (501) se configura para sujetar el extremo proximal del alambre flexible (118) cuando el anillo (502) de mandril de placa metálica circular se acopla al separador (540).
- 40 3. El aplicador de grapas (300) de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo la superficie de acoplamiento (520e) de extremo delantero de la hendidura (520s) una cara de empalme que se extiende generalmente en perpendicular a una dirección lineal de movimiento del mandril de placa metálica circular (501).
- 45 4. El aplicador de grapas (300) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el accionamiento del accionador (A) se configura para desplazar el anillo (502) de mandril de placa metálica circular y el avance de tubo (520) en la dirección hacia delante, en el que una cantidad del desplazamiento del anillo (502) de mandril de placa metálica circular es mayor que una cantidad del desplazamiento del avance de tubo (520) de manera que el anillo (502) de mandril de placa metálica circular se acopla a la superficie de acoplamiento (520e) de extremo delantero de la hendidura (520s).
- 50 5. El aplicador de grapas (300) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la válvula (530) es elastomérica.
6. El aplicador de grapas (300) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el accionador (A) comprende además un mango y un disparador.
- 55 7. El aplicador de grapas (300) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que apretar el disparador acciona el pistón (P) en la dirección hacia delante.



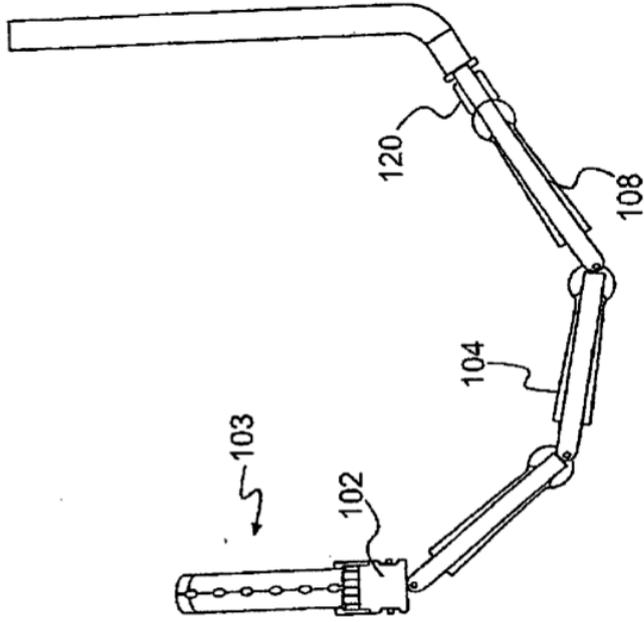
**FIG. 1A**



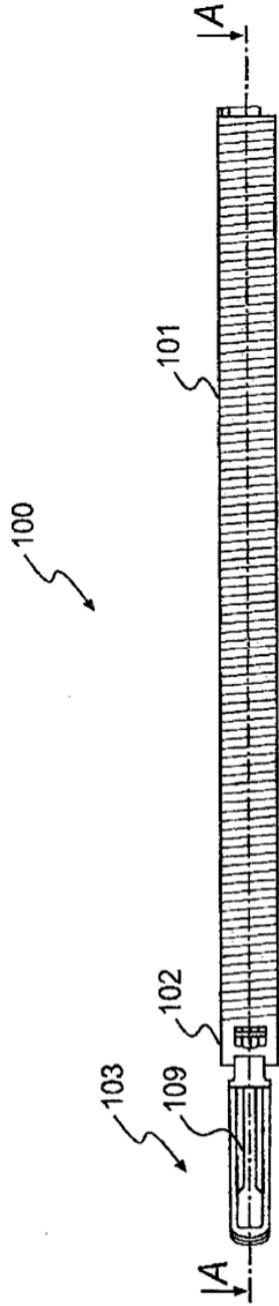
**FIG. 1B**



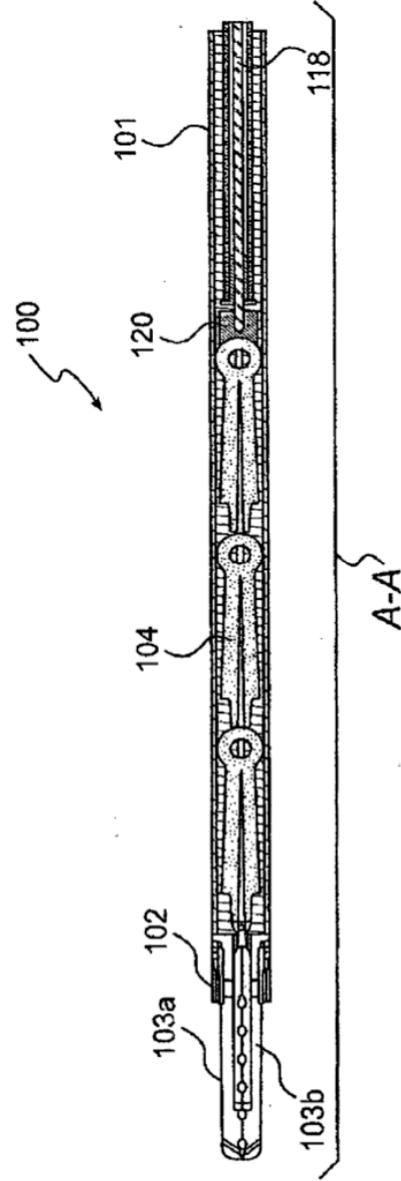
**FIG. 2**



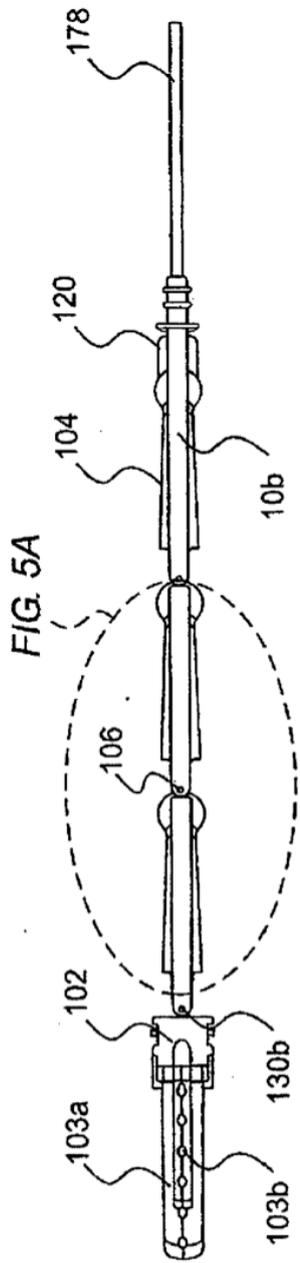
**FIG. 3**



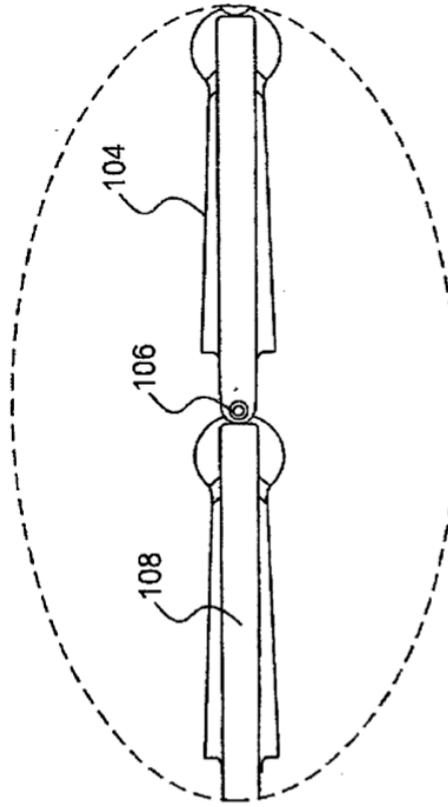
**FIG. 4A**



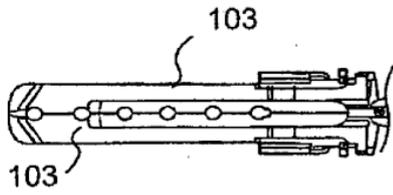
**FIG. 4B**



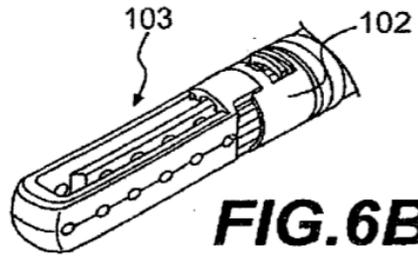
**FIG. 5A**



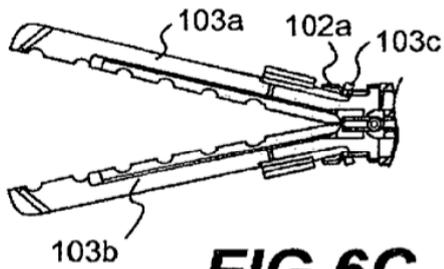
**FIG. 5B**



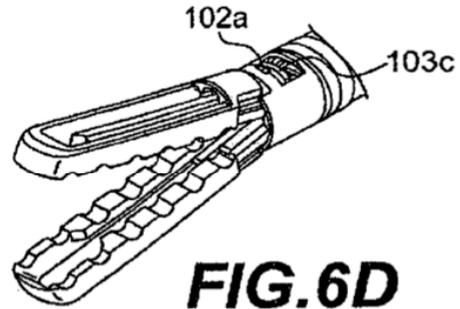
**FIG. 6A**



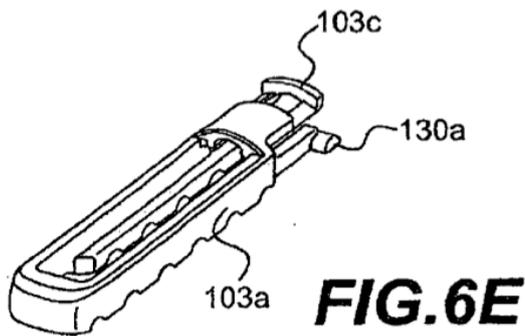
**FIG. 6B**



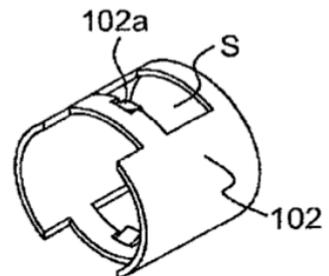
**FIG. 6C**



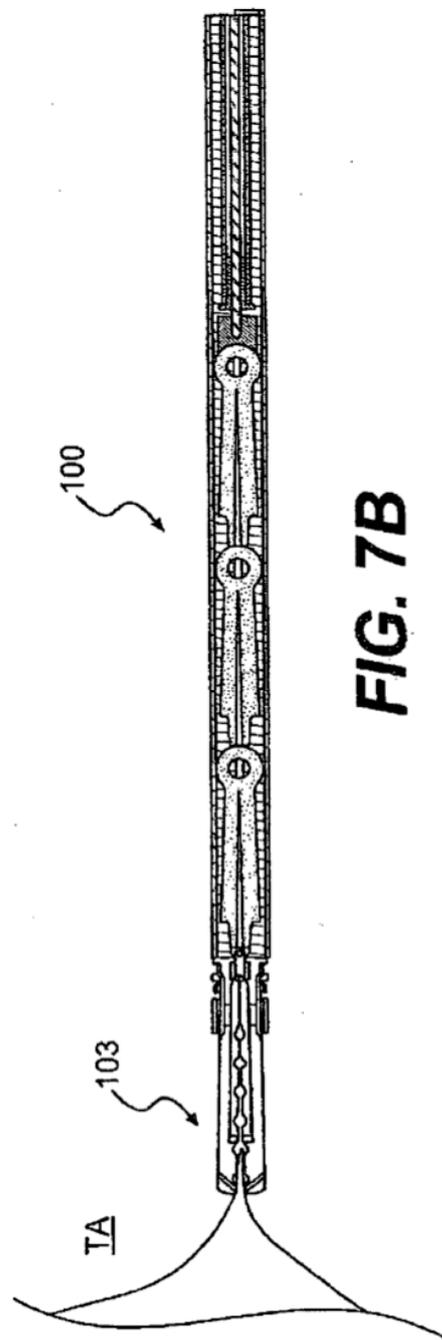
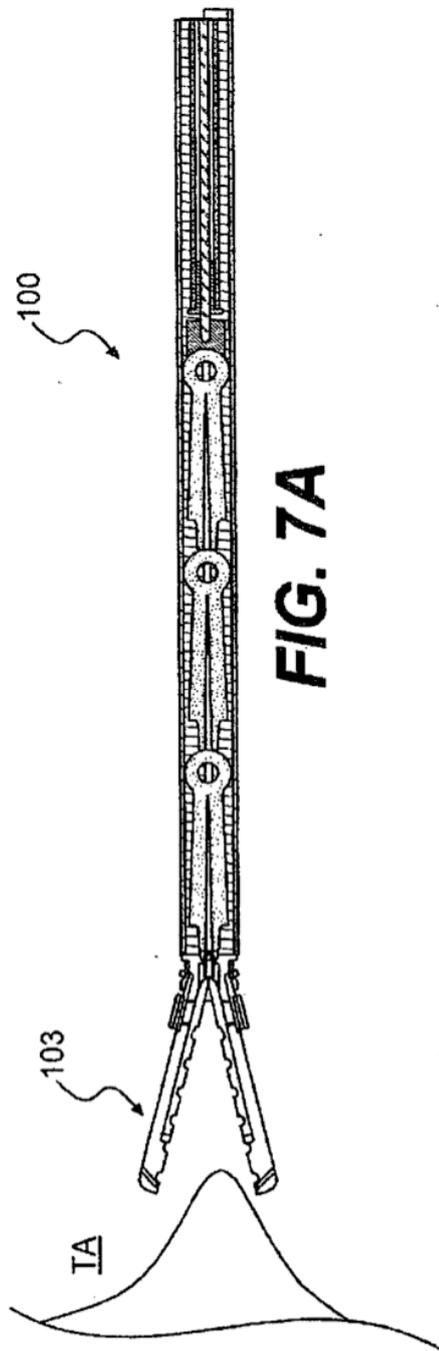
**FIG. 6D**

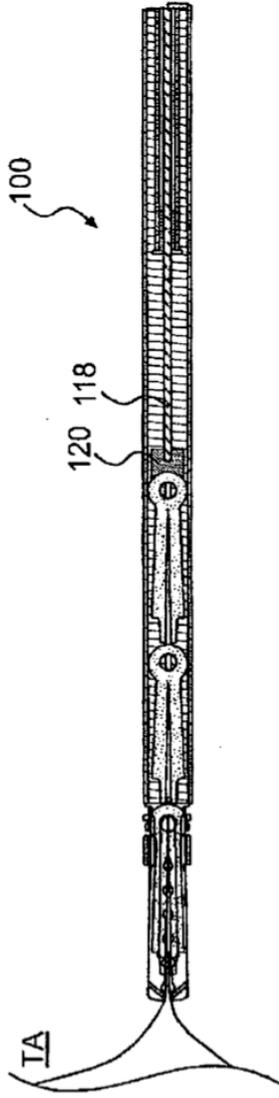


**FIG. 6E**

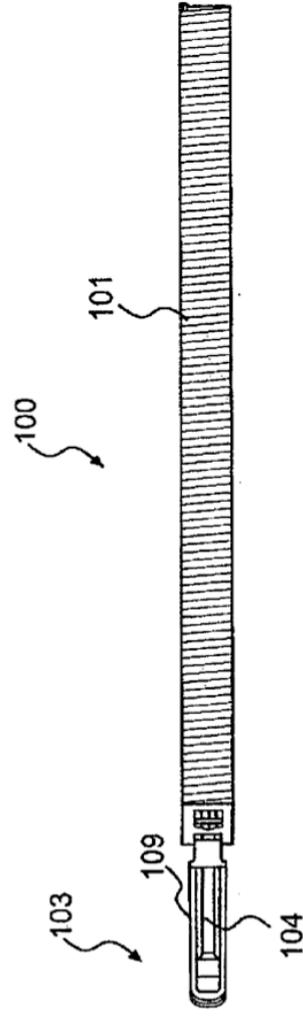


**FIG. 6F**

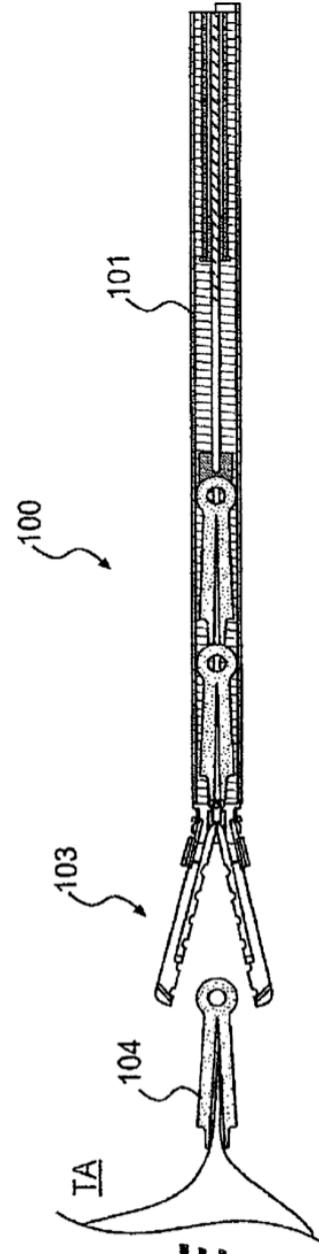




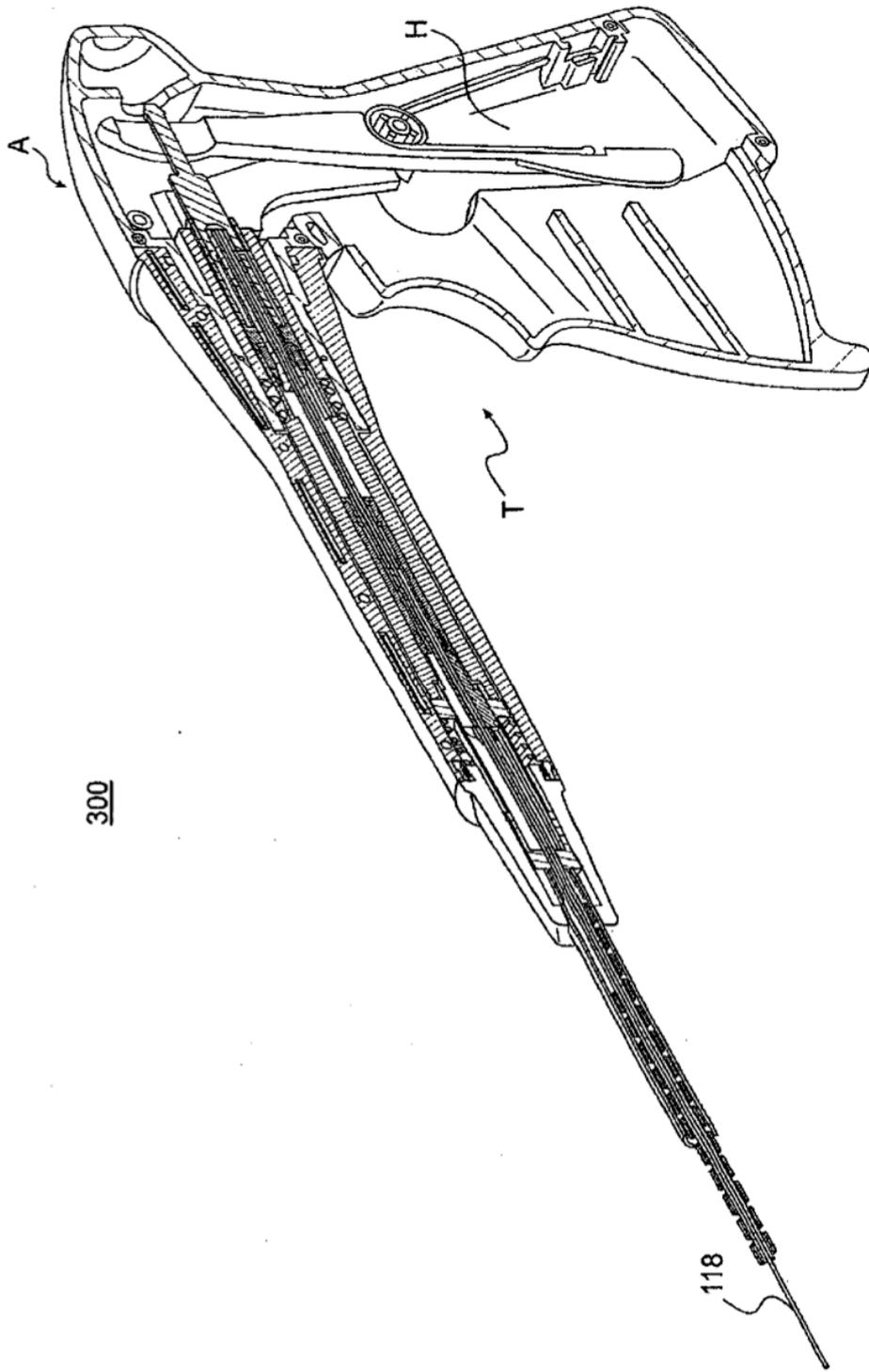
**FIG. 7C**



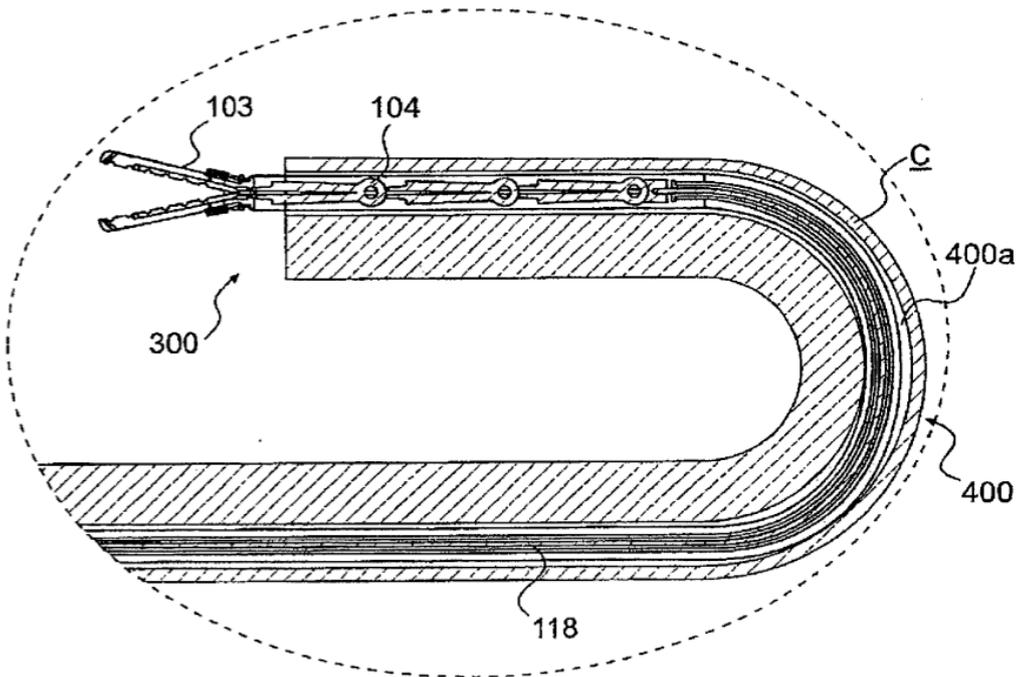
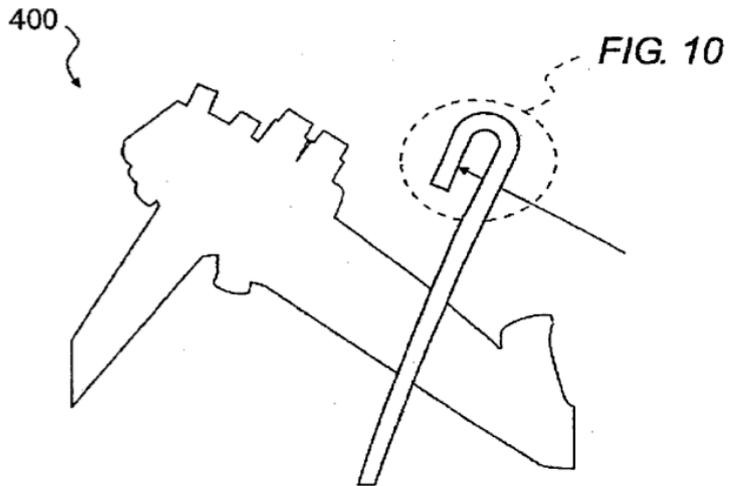
**FIG. 7D**

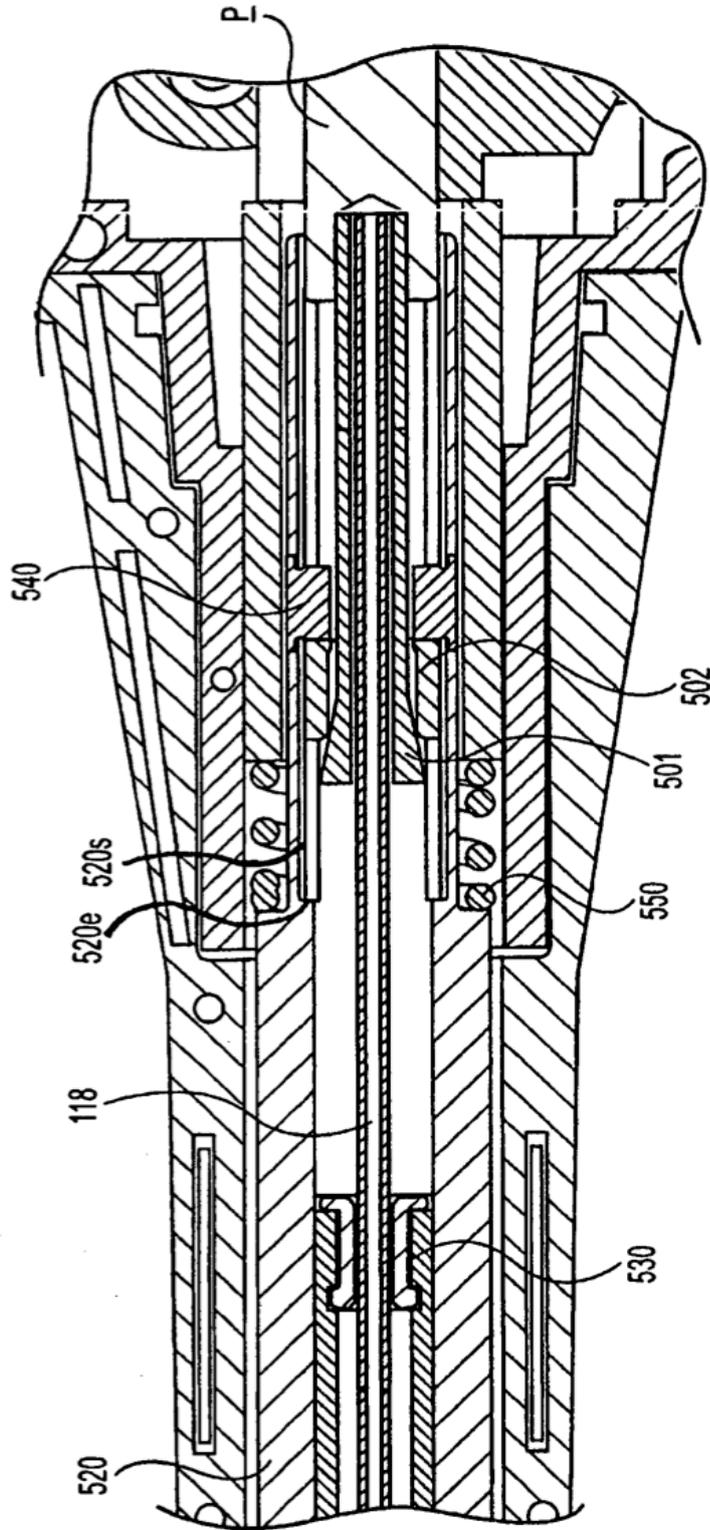


**FIG. 7E**

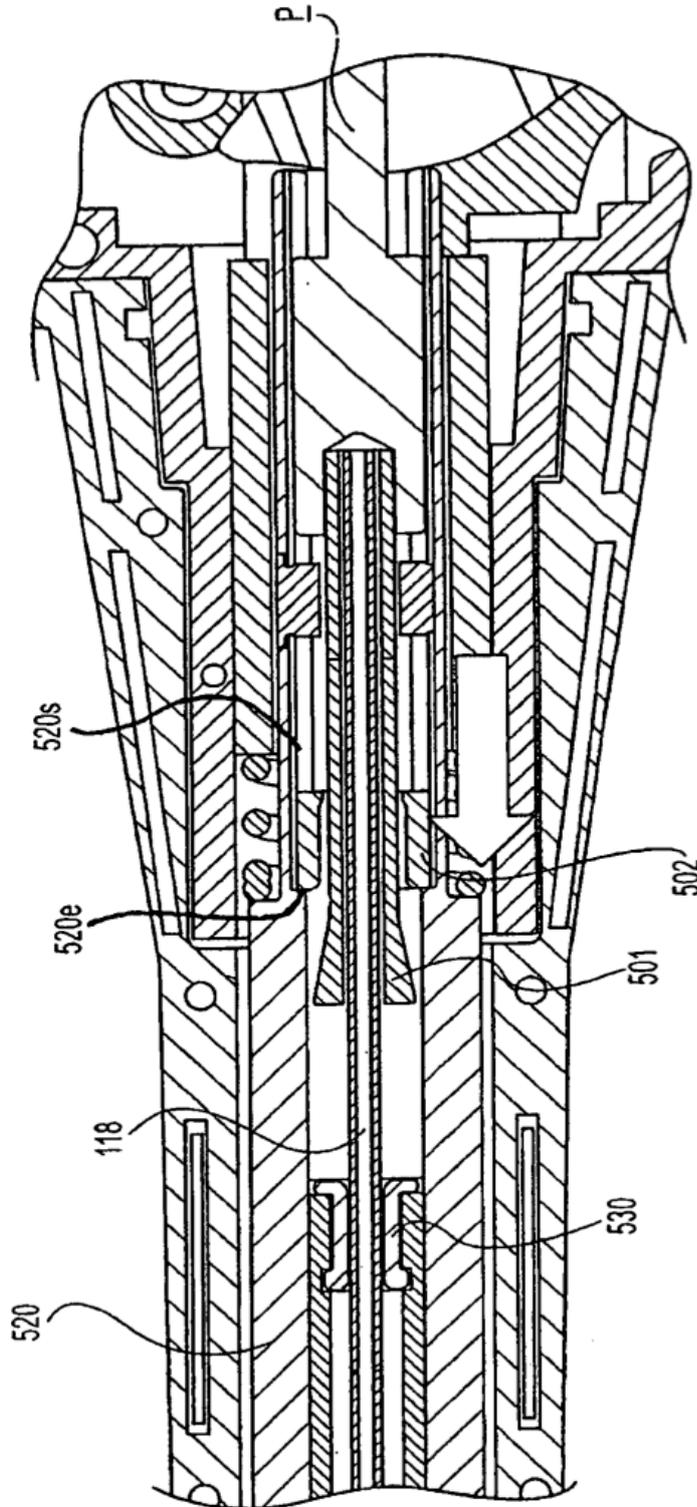


**FIG. 8**

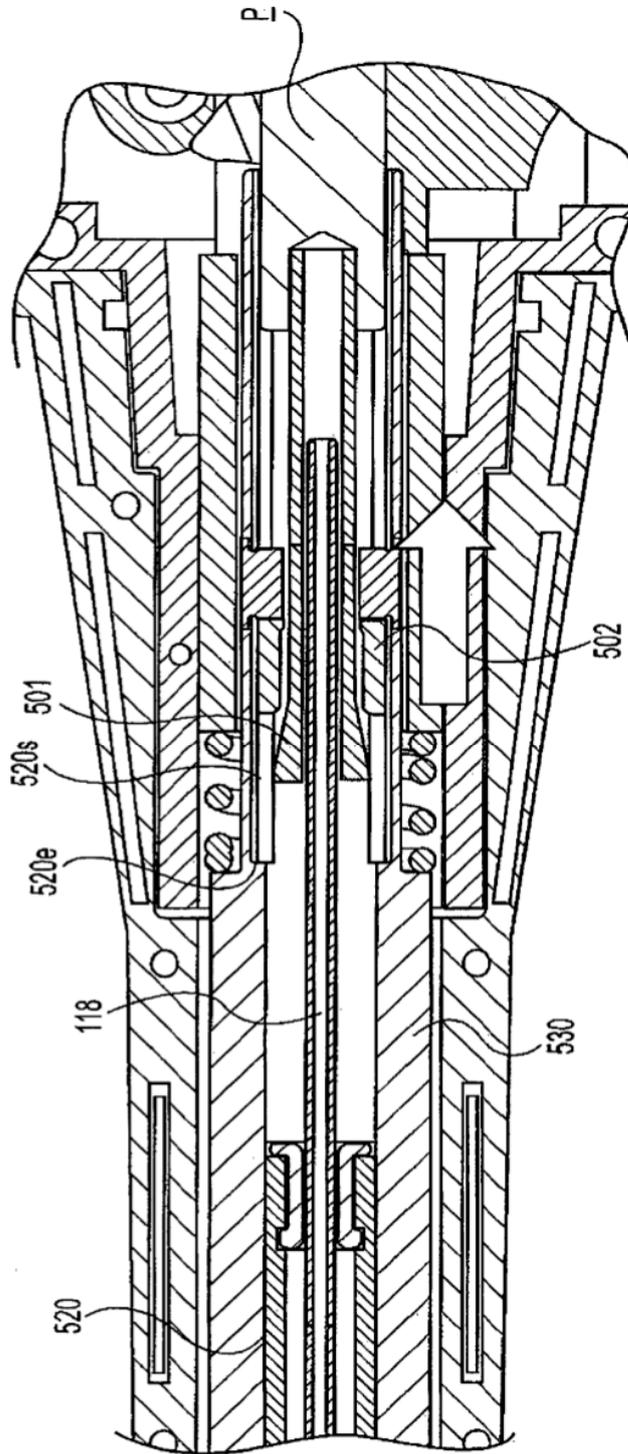




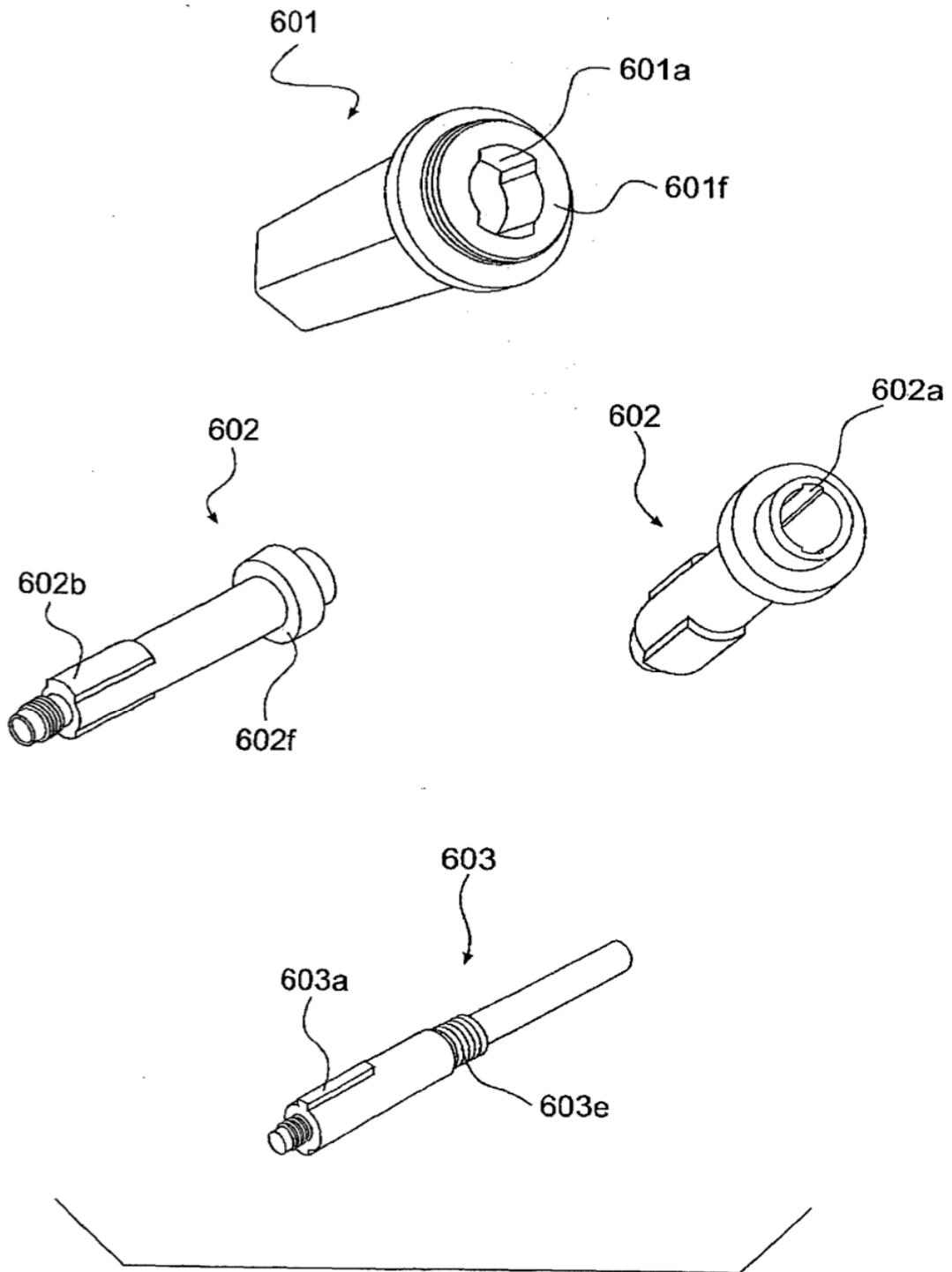
**FIG. 11A**



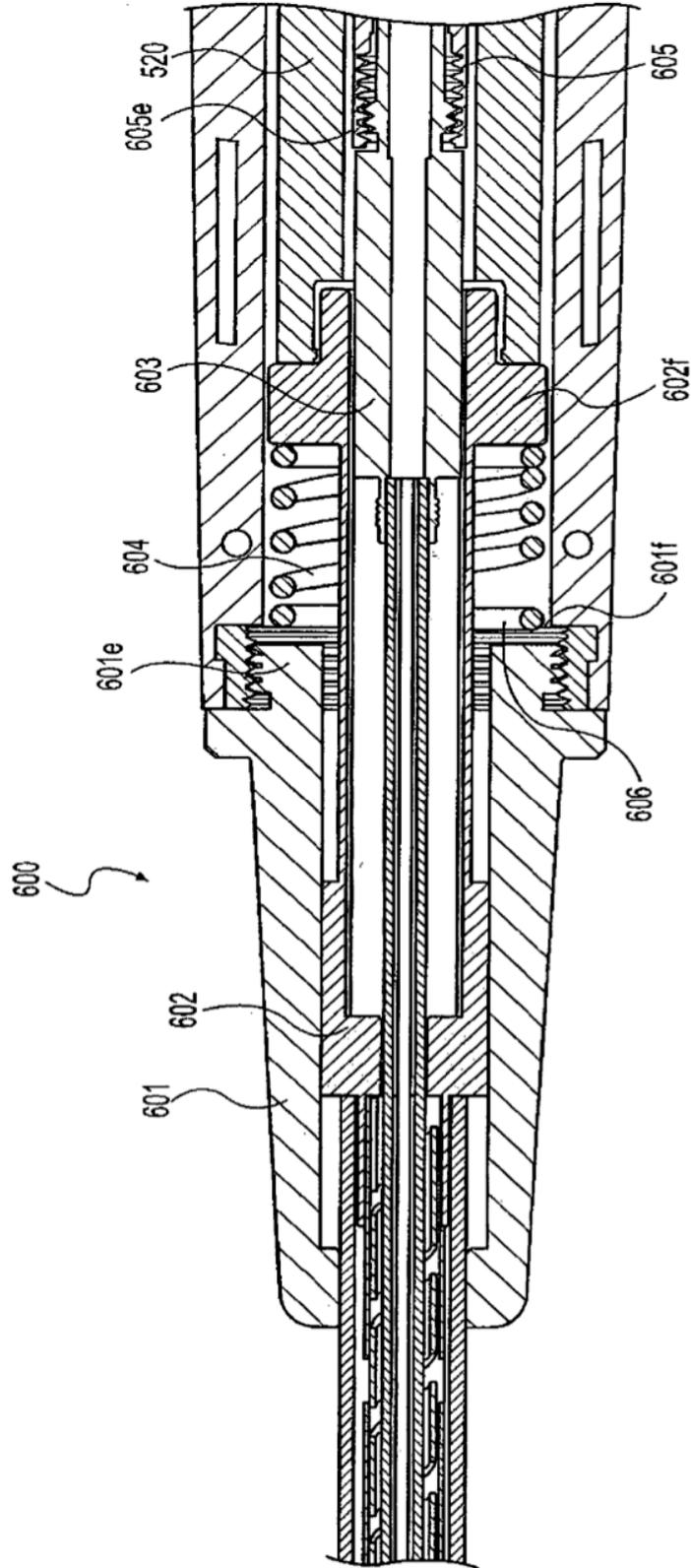
**FIG. 11B**



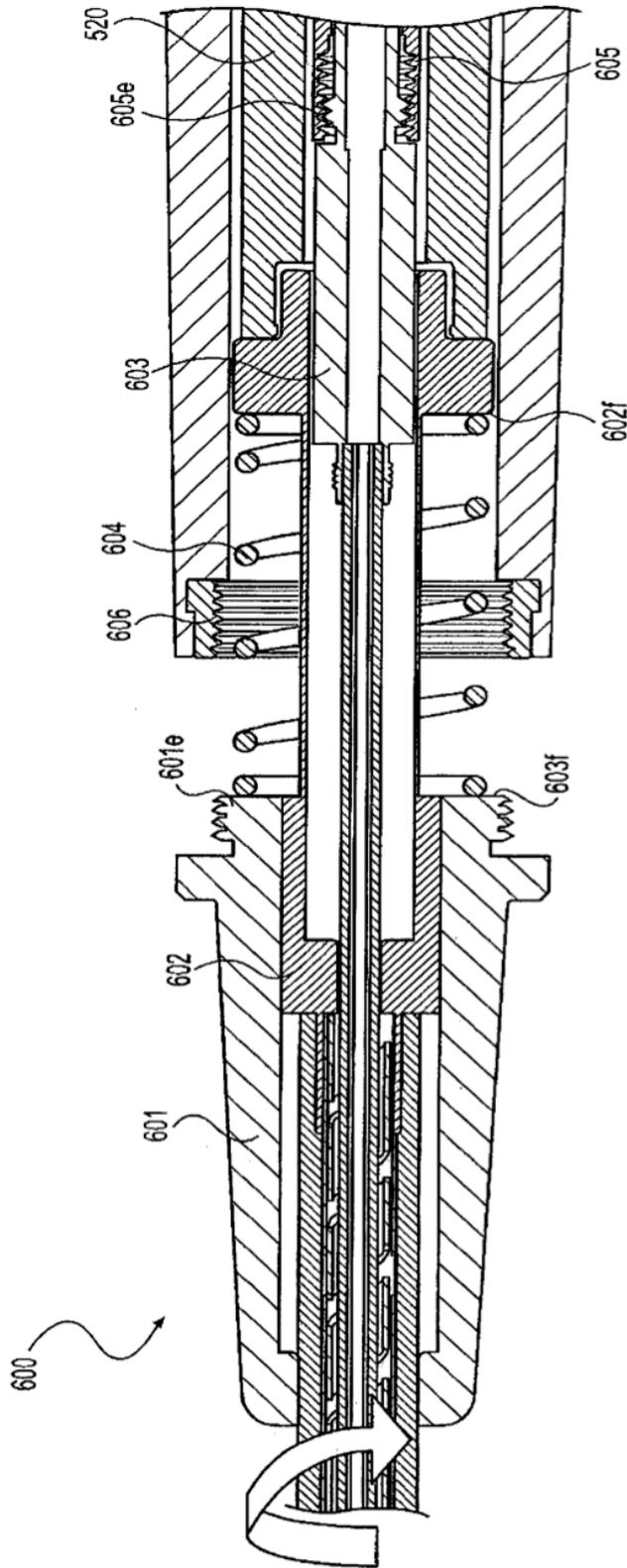
**FIG. 11C**



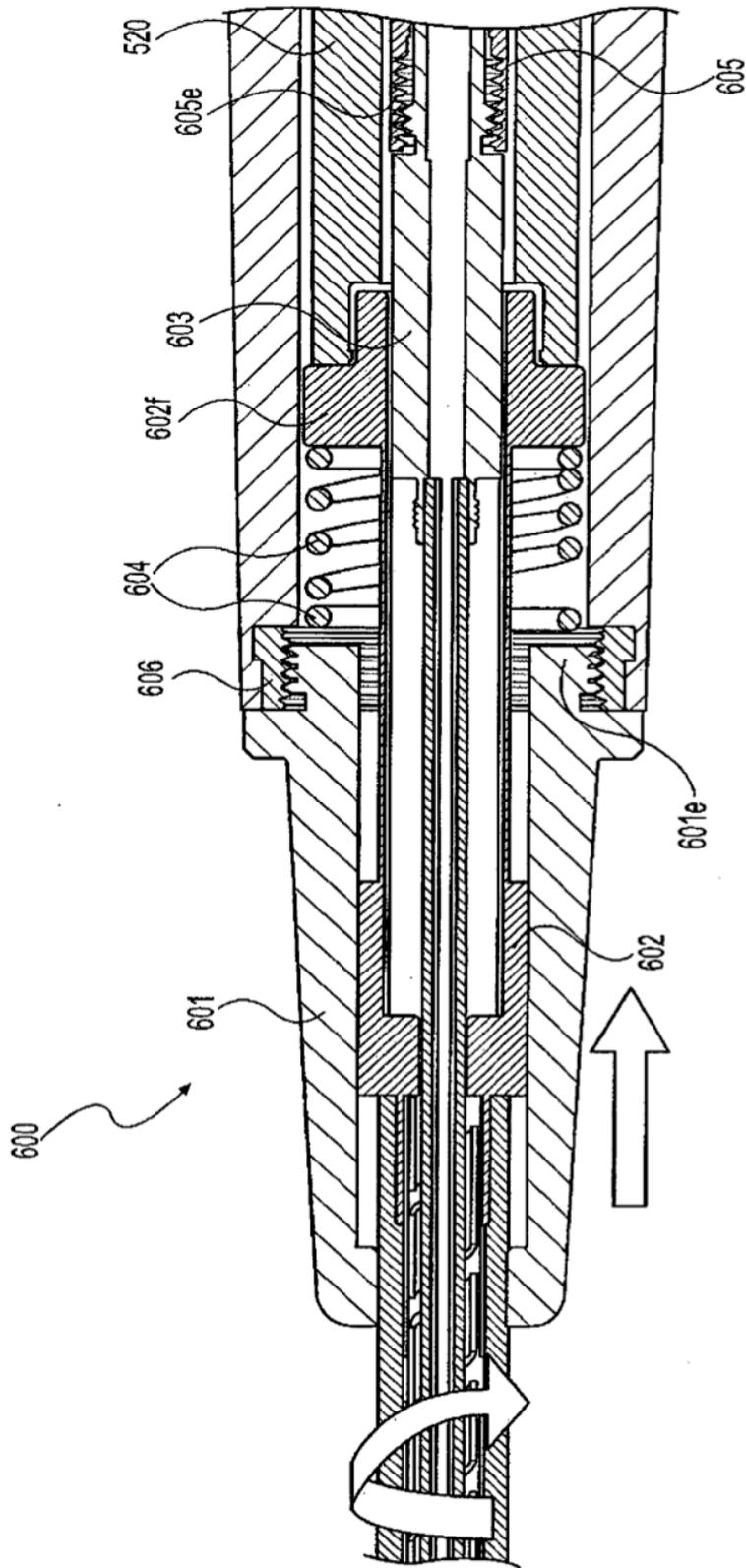
**FIG. 12A**



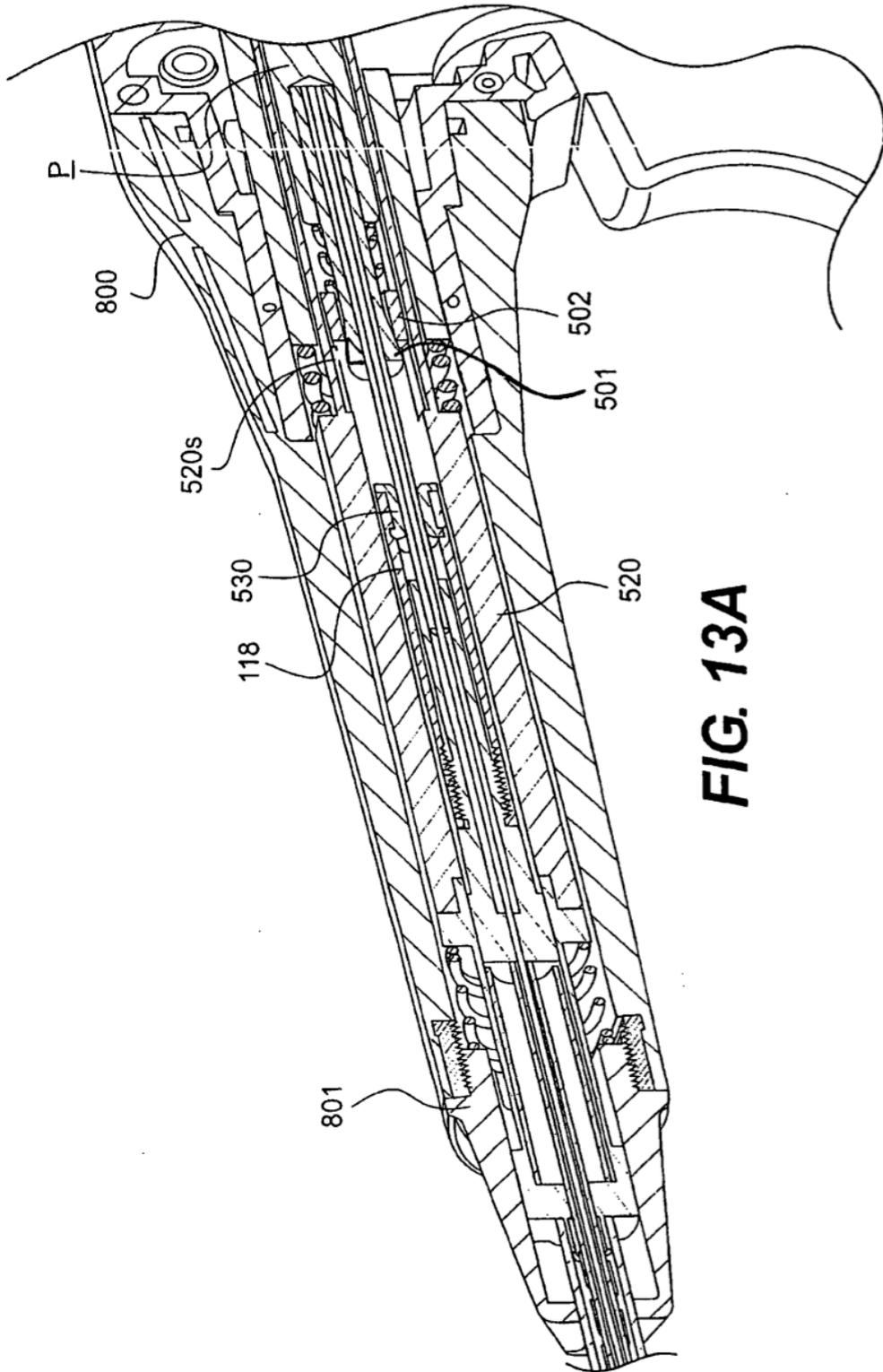
**FIG. 12B**



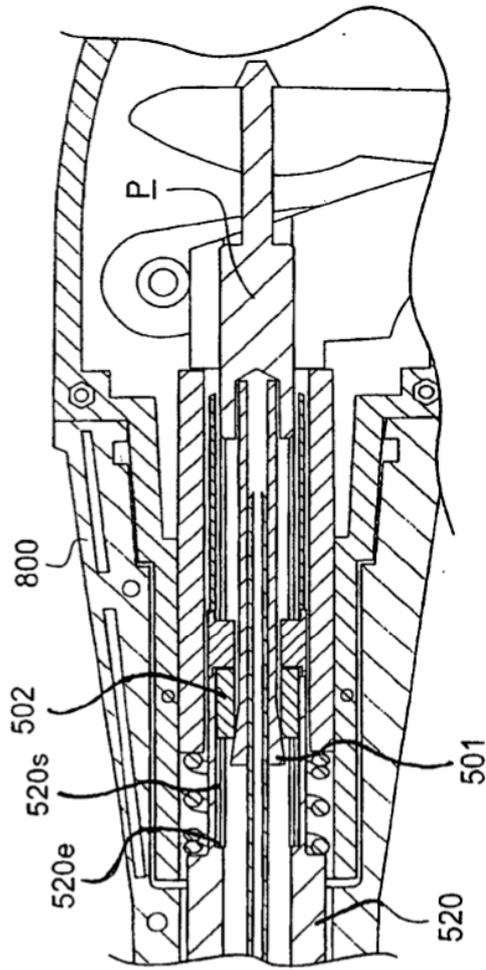
**FIG. 12C**



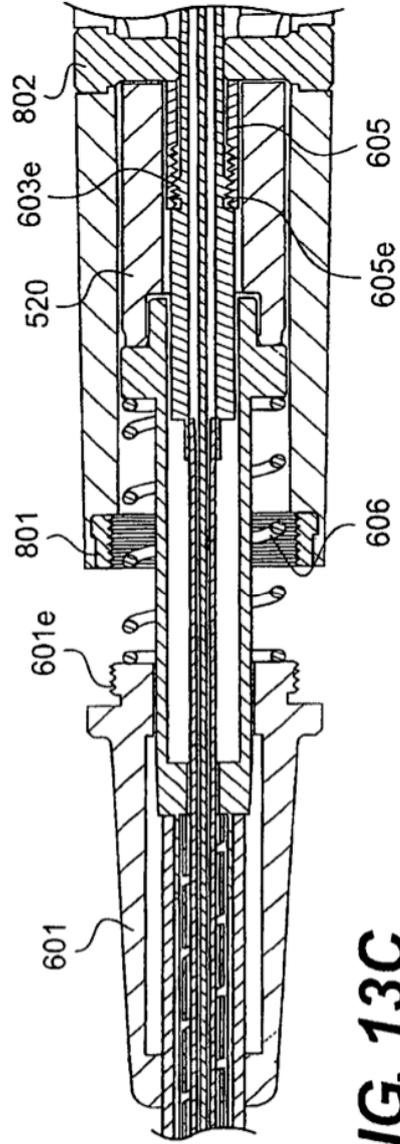
**FIG. 12D**



**FIG. 13A**



**FIG. 13B**



**FIG. 13C**