

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 098**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/072** (2006.01)

**A61B 17/115** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 17/29** (2006.01)

**A61B 17/064** (2006.01)

**A61B 17/068** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2010 PCT/AU2010/000282**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2010 WO10108213**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2010 E 10755309 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 2410924**

54 Título: **Dispositivos para suministrar grapas de memoria de forma**

30 Prioridad:

**23.03.2009 US 162462 P**

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

**06.07.2020**

73 Titular/es:

**ENDOGENE LIMITED (100.0%)  
Suite 10, 2 St Andrews Street  
Brighton, VIC 3186, AU**

72 Inventor/es:

**SOUTORINE, MIKHAIL y  
CHERNOV-HARAEV, ARTEM, NICOLAEVICH**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 771 098 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

Dispositivos para suministrar grapas de memoria de forma

### Campo Técnico

5 Las realizaciones descritas se refieren en general a dispositivos para suministrar grapas de memoria de forma. Según algunas realizaciones, las grapas de memoria de forma suministradas pueden usarse para asegurar un injerto a otro cuerpo.

### Antecedentes

10 En algunos tipos de cirugía, puede ser ventajoso usar grapas para fijar tejido o injertos a otros tejidos o injertos. Dichas grapas pueden servir para mantener los tejidos y/o injertos juntos, mientras el cuerpo cicatriza o se somete a tratamiento.

No todos los dispositivos de grapado médico son efectivos u óptimos para cada situación en la que el despliegue de grapas puede ser necesario o deseable.

Las realizaciones descritas abordan o mejoran una o más deficiencias o desventajas asociadas con los dispositivos anteriores para suministrar grapas de memoria de forma, o al menos proporcionan una alternativa útil para estos.

15 El documento WO 2008/134812 A1 describe un aparato para suministrar grapas de aleación de memoria de forma.

El documento WO 2005/037055 A2 describe un sistema de fijación de dispositivo implantable. El documento US 2005/0070924 A1 describe un aparato de conexión quirúrgica.

### Compendio

20 La reivindicación 1 define la invención, y las reivindicaciones dependientes describen las realizaciones preferidas. Según la presente invención, se proporciona un dispositivo para suministrar grapas de memoria de forma, donde el dispositivo comprende las características de la reivindicación 1.

El golpe puede hacer que un extremo de cada grapa se proyecte aún más, mientras permanece retenido al menos parcialmente en los medios de retención. La porción de asiento puede estar acoplada a la porción de suministro a través de un asta.

25 En algunas realizaciones, las aberturas de liberación se extienden en un ligero espiral con respecto a un eje longitudinal de la porción de suministro.

30 En algunas realizaciones, el dispositivo comprende además una porción en forma de cúpula ubicada en un extremo distal de la porción de suministro y movable entre una posición proximal, en la que un faldón en un extremo abierto de la porción en forma de cúpula se ajusta alrededor de una punta de suministro de la porción de suministro, y una posición distal, en la cual el faldón se posiciona distalmente de la punta de suministro para permitir la proyección de un extremo de cada grapa desde la punta de suministro.

En algunas realizaciones, el dispositivo comprende además una porción de cabeza posicionada en una punta de la porción de suministro, donde la porción de cabeza es retráctil en una dirección proximal para hacer que la punta se ensanche hacia afuera.

### 35 Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones se describen a continuación en más detalle y a modo de ejemplo, cuya descripción detallada debe leerse junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo para el suministro de grapas de memoria de forma;

40 la Figura 2A es una vista en perspectiva despiezada del dispositivo de la Figura 1, que muestra un mecanismo de accionamiento proximal con más detalle;

la Figura 2B es una vista en perspectiva despiezada de parte de un mecanismo de actuación del dispositivo de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada del dispositivo de la Figura 1, que muestra un mecanismo de golpe con más detalle.

45 la Figura 4 es una vista en perspectiva despiezada del dispositivo de la Figura 1, que muestra un actuador de retracción de cabeza y un barril con más detalle;

## ES 2 771 098 T3

- la Figura 5 es una vista en perspectiva despiezada de un embrague de actuador del dispositivo, que muestra un manguito de embrague externo y un manguito de suministro con más detalle;
- la Figura 6 es una vista en perspectiva despiezada del embrague del actuador, que muestra un manguito de embrague interno y una varilla expansora con más detalle;
- 5 la Figura 7A es una vista en perspectiva despiezada del embrague del actuador, que muestra una varilla central y un embrague de accionamiento con mayor detalle;
- la Figura 7B es una vista en corte parcial en perspectiva del embrague del actuador, que ilustra el avance de la varilla central y el embrague de accionamiento;
- 10 la Figura 8A es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de una línea central vertical del dispositivo de la Figura 1, que muestra el dispositivo en un estado no accionado;
- la Figura 8B es una vista en planta del dispositivo en el estado no accionado, como se muestra en la Figura 8A;
- la Figura 8C es una vista en sección transversal del embrague del actuador y la porción de suministro, tomada a lo largo de una línea central vertical similar a la Figura 8A;
- 15 la Figura 8D es una vista en planta del embrague del actuador y la porción de suministro correspondiente a la Figura 8C;
- la Figura 9A es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de una línea central vertical del dispositivo de la Figura 1, que muestra el dispositivo en un estado parcialmente accionado;
- la Figura 9B es una vista en planta del dispositivo en el estado parcialmente accionado mostrado en la Figura 9A;
- 20 la Figura 9C es una vista en sección transversal del embrague del actuador y la porción de suministro, tomada a lo largo de una línea central vertical similar a la Figura 9A, mostrada con el dispositivo en el estado parcialmente accionado;
- la Figura 9D es una vista en planta del embrague del actuador y la porción de suministro correspondiente al estado parcialmente accionado en la Figura 9C;
- 25 la Figura 10A es una vista en sección transversal lateral tomada a lo largo de una línea central vertical del dispositivo de la Figura 1, que muestra el dispositivo en un estado accionado adicional;
- la Figura 10B es una vista en planta del dispositivo como se muestra en la Figura 10A en el estado accionado adicional;
- la Figura 10C es una sección transversal del embrague del actuador y la porción de suministro, tomada a lo largo de una línea central vertical similar a la Figura 10A, que muestra el embrague del actuador y la porción de suministro en el estado accionado adicional;
- 30 la Figura 10D es una vista en planta del embrague del actuador y la porción de suministro mostrada en el estado accionado adicional;
- la Figura 11A es una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de una línea central vertical del dispositivo de la Figura 1, que muestra el dispositivo en un aún otro estado accionado;
- la Figura 11B es una vista en planta del dispositivo en el aún otro estado accionado que se muestra en la Figura 11A;
- 35 la Figura 11C es una vista en sección transversal del embrague del actuador y la porción de suministro, tomada a lo largo de una línea central vertical similar a la Figura 11A, que muestra el embrague del actuador y la porción de suministro en el aún otro estado accionado;
- la Figura 11D es una vista en planta del embrague del actuador y la porción de suministro en el aún otro estado accionado;
- 40 la Figura 12A es una vista en sección transversal lateral del embrague del actuador y la porción de suministro, tomada a lo largo de un plano desplazado angularmente desde la línea central vertical del dispositivo, que muestra el embrague del actuador y la porción de suministro en un estado de accionamiento final;
- la Figura 12B es una vista en planta del embrague del actuador y la porción de suministro mostrada en el estado de accionamiento final;
- 45 la Figura 13A es una vista en perspectiva en corte parcial de una porción de suministro del dispositivo de la Figura 1, que muestra la porción de suministro en el estado no accionado;

la Figura 13B es una vista en perspectiva en corte parcial de la porción de suministro, con el dispositivo en el estado parcialmente accionado;

la Figura 13C es una vista en perspectiva en corte parcial de la porción de suministro, con el dispositivo en el estado accionado adicional;

5 la Figura 13D es una vista en perspectiva en corte parcial de la porción de suministro, con el dispositivo en un estado parcialmente accionado adicional;

la Figura 13E es una vista en perspectiva parcial en corte de la porción de suministro, con el dispositivo mostrado en el estado de accionamiento final;

10 la Figura 14A es una vista en sección lateral parcial de la porción de suministro, mostrada cuando el dispositivo está en el estado no accionado;

la Figura 14B es una vista en sección lateral parcial de la porción de suministro, mostrada con el dispositivo en el estado parcialmente accionado;

la Figura 14C es una vista en sección lateral parcial de la porción de suministro, cuando el dispositivo está en el estado accionado adicional;

15 la Figura 14D es una vista en sección lateral parcial de la porción de suministro, cuando el dispositivo está en el aún otro estado accionado;

las Figuras 14E, 14F y 14G ilustran una secuencia progresiva de liberación de las grapas a una configuración desplegada, que ilustra la porción de suministro en sección transversal lateral parcial; y

20 la Figura 15 es una vista en planta parcial de un manguito de suministro del dispositivo, que muestra aberturas de inserción y una abertura de liberación para las grapas.

Los indicadores de referencia iguales entre los dibujos están destinados a indicar elementos, características o funciones iguales. Los dibujos no están en escala, y deben considerarse ejemplares, con el fin de ilustrar características y funciones de las realizaciones descritas.

### Descripción detallada

25 Las realizaciones descritas se refieren generalmente a dispositivos para el suministro de grapas de memoria de forma 910, y métodos de suministro de grapas ejemplares realizados usando dichos dispositivos. En algunas realizaciones, un dispositivo de suministro de grapas 100 comprende un mecanismo de golpe 190 para dar un choque de golpe a fin de hacer que los extremos de las grapas 910 se proyecten de manera punzante, de modo de permitir que las grapas 910 penetren sustancias densas y/o endurecidas que rodean el sitio de suministro de grapas.

30 En otras realizaciones, las aberturas de liberación 554 para liberar las grapas 910 desde una porción de suministro 140 se extienden en un ligero espiral con respecto a un eje longitudinal de la porción de suministro 140. En otras realizaciones adicionales, el dispositivo 100 comprende una porción 660 con una cierta forma de bulbo posicionada en un extremo de suministro del dispositivo 100 y configurada para ser axialmente retirada hacia el extremo de suministro, para hacer que una vaina 550 sustancialmente cilíndrica alrededor del extremo de suministro se ensanche ligeramente hacia afuera.

35 En algunas realizaciones adicionales, el dispositivo 100 puede comprender una tapa 145 en forma de cúpula en un extremo distal del dispositivo 100, que se puede mover entre una posición proximal, en la que un faldón 147 en un extremo abierto 148 de la porción en forma de cúpula 145 se ajusta alrededor de la punta de suministro cilíndrica 142, por ejemplo, para mantener un injerto en su lugar, donde el injerto es un injerto sustancialmente tubular que se ajusta alrededor de al menos parte del asta 130 del dispositivo 100, y una posición distal. En la posición distal, la tapa 145 en forma de cúpula no se superpone con la porción de punta cilíndrica 142, y permite la proyección radial de un extremo de cada grapa 910 hacia el injerto, en la preparación para el suministro de las grapas para fijar el injerto a otro cuerpo.

40 Las realizaciones del dispositivo se muestran y se describen en relación con las Figuras 1 a 15, a modo de ejemplo no limitativo. Como se muestra en la Figura 1, el dispositivo 100 incluye un mango de asimiento 110 que tiene un asimiento palmar 111, un trinquete 112, un gatillo oprimible 150 y una porción de asimiento de dedos 152. Cuando el dispositivo 100 se sostiene en una mano, el mango de asimiento 110 está conformado para acomodar el asimiento palmar 111 en una palma y/o área posterior de la mano, con los dedos extendiéndose alrededor del gatillo 150 y la porción de asimiento de dedos 152, para que el dispositivo 110 pueda sujetarse y operarse firmemente. El gatillo 150 es móvil con respecto a las proyecciones de trinquete 113a, 113b y 113c apretando los dedos tercero, cuarto y quinto de la mano, por ejemplo. El trinquete 112 coopera con un pie de gatillo angulado 155 en la base del gatillo 150, que actúa como una porción de acoplamiento de trinquete, para impedir el movimiento hacia afuera del gatillo 150 en relación con el cuerpo principal del mango 110. El pie de gatillo 155 puede accionarse para acoplar sucesivamente

proyecciones de trinquete 113a, 113b y 113c, con la proyección de trinquete 113a que mantiene el gatillo 150 en un estado no accionado.

5 El gatillo 150 es giratorio con respecto a la porción de asimiento de dedos 152 del mango 110 alrededor de un eje definido por un pasador de pivote de gatillo 151 recibido en un orificio de registro de pasador 153 formado en la porción de asimiento de dedos 152. El gatillo 150 tiene una garra dividida 154 formada en un extremo opuesto al pie de gatillo 155, para acoplar un mecanismo de accionamiento proximal 160 descrito a continuación.

10 Como se muestra en las Figuras 2A y 2B, el mango 110 comprende además un perno de limitación de movimiento 115 posicionado en un cuerpo del mango 110 para limitar el movimiento hacia adentro del gatillo 150. Un resorte 116 se posiciona alrededor del perno de limitación de movimiento 115 y es recibido al menos parcialmente dentro el cuerpo del mango 110 en un extremo y posicionado alrededor de un saliente de registro de resorte 117 formado en una cara interna del gatillo 150. El resorte 116 sirve para inclinar el gatillo 115 hacia afuera, de modo que el pie del gatillo 155 se apoya contra una proyección de trinquete 113a, 113b o 113c. El mango 110 también aloja un perno de retención 118 para fijar el mecanismo de accionamiento proximal 160 al mango 110.

15 El trinquete 112 está formado preferiblemente de acero elástico flexible. El trinquete 112 puede asegurarse a una base 114 del mango 110 mediante pernos de base 114a recibidos a través de las aberturas de trinquete 112a en un extremo del trinquete 112. Las proyecciones de trinquete 113a, 113b y 113c se forman en un extremo opuesto a las aberturas 112a, y el trinquete 112 es suficientemente flexible de modo que el gatillo 150 puede moverse hacia afuera más allá de una o más proyecciones de trinquete 113a, 113b o 113c (para reiniciar el gatillo 150 después del accionamiento) cuando el trinquete 112 se desvía resilientemente hacia abajo del cuerpo del mango 110.

20 El mango 110 está acoplado a una porción de accionamiento 120 que comprende una porción de accionamiento proximal 122 y una porción de accionamiento distal 124. Un asta 130 se acopla a la porción de accionamiento distal 124 para comunicar los movimientos y las fuerzas de accionamiento a una porción de suministro 140 posicionada en un extremo distal de dispositivo 100.

25 En el contexto de esta descripción, se usan referencias posicionales, suponiendo que el dispositivo 110 se sujetará de la misma manera que una pistola, con la base 114 orientada generalmente hacia abajo y un "cañón" de la "pistola" que se extiende generalmente hacia afuera. El término relativo "proximal" debe interpretarse para indicar una dirección o posición cerca de la palma de la mano, o hacia ella, cuando la mano se coloca alrededor del mango 110 de la manera prevista previamente descrita. El término "distal" está destinado a indicar una dirección o posición opuesta a "proximal", que generalmente estará lejos del mango de asimiento manual 110. Estas y otras referencias posicionales se proporcionan solo para facilitar la comprensión, y no están destinadas a limitar el posición u orientación real del dispositivo durante el uso.

30 La porción de accionamiento proximal 122 incluye un mecanismo de accionamiento proximal 160 y un mecanismo de golpe accionable por un actuador de golpe 180.

35 Como se muestra en la Figura 2A, el mecanismo de accionamiento proximal 160 comprende un manguito de accionamiento proximal 162 acoplado y apoyado contra la parte superior del mango 110. El manguito de accionamiento proximal 162 tiene un inserto de extremo proximal 164 recibido a través de un extremo proximal abierto del manguito 162. Un pasador localizador de inserto 211 es recibido a través de una abertura de tamaño correspondiente en el inserto de extremo proximal 164 y a través de la abertura radial 214 formada en el manguito de accionamiento proximal 162. El pasador localizador de inserto 211 permanece parcialmente recibido en la abertura radial 214, para fijar el inserto de extremo proximal 164 en su posición dentro del manguito 162. Un resorte de accionamiento 212 también se posiciona dentro del manguito 162, de manera de tener un extremo del resorte posicionado contra un saliente interno en el inserto de extremo proximal 164. El resorte 212 se posiciona parcialmente alrededor de un saliente de proyección de un extremo proximal 222 de una primera porción de embrague 220 que también se recibe dentro del manguito de accionamiento proximal 162. El resorte 212 sirve para inclinar la primera porción de embrague 220 en una dirección distal.

45 El manguito de accionamiento proximal 162 aloja parcialmente una segunda porción de embrague 230 que tiene otro extremo ranurado 232 conformado para acoplarse con un extremo de incrustación 226 de la primera porción de embrague 220. La segunda porción de embrague 230 tiene una porción de cuello 234 posicionada entre el primer extremo ranurado 232 y un segundo extremo ranurado 236. La porción de cuello 234 está conformada para encontrarse parcialmente y acoplarse con la garra dividida 154 del gatillo 150, de modo que el accionamiento proximal del gatillo 150 (es decir, apretando los dedos de la mano) provoca un movimiento distal de la garra dividida 154, que se acopla a la segunda porción de embrague 230 alrededor de la porción de cuello 234 para hacer que la segunda porción de embrague 230 se mueva distalmente dentro del manguito de accionamiento proximal 162.

50 Un actuador de liberación de grapas 165, generalmente formado como una palanca sobresaliente e indicado como "Palanca D" en los dibujos, se acopla a la primera porción de embrague 220 por medio de un acoplamiento roscado de tornillo a través del orificio roscado 224 formado en la primera porción de embrague 220. Un momento aplicado al actuador de liberación de grapas 165 provoca la rotación de la primera porción de embrague 220 alrededor de un eje longitudinal del dispositivo 100. Este movimiento de rotación de la primera porción de embrague 220 provoca un

movimiento de rotación de la segunda porción de embrague 230, que a su vez provoca la igual rotación de un embrague de accionamiento 740 (descrito en más detalle a continuación) para mover parte de la porción de suministro 140 en relación con el manguito de suministro externo 550 (donde lo permita el posicionamiento de la varilla de limitación del actuador de liberación 812 dentro del canal de limitación del actuador de liberación 512, como se describe a continuación).

5 El manguito de accionamiento proximal 162 tiene un extremo distal agrandado con una pared cilíndrica roscada macho 218 para el acoplamiento roscado con el alojamiento del barril 410 (Figura 4). Un tornillo superior 178 es insertable a través de una abertura receptora de tornillo 418 en el alojamiento del barril 410 y hacia dentro de una abertura roscada 168 formada en el extremo distal del manguito de accionamiento proximal 162 para fijar el alojamiento del barril 410 al manguito de accionamiento proximal 162.

Un resorte 250 y un elemento de posicionamiento 260 se reciben en el extremo distal del manguito de accionamiento proximal 162 y en el extremo proximal del alojamiento del barril 410 para recibir y posicionar el segundo extremo ranurado 236 con respecto a una porción de cabeza de embrague 742 del embrague de accionamiento 740.

15 El manguito de accionamiento proximal 162 tiene una abertura ranurada 216 formada hacia un extremo distal del manguito 162 para recibir una porción de transmisión de golpe 188 del yunque 186 a través de esta. La porción de transmisión de golpe 188 está configurada para proyectarse hacia abajo desde adentro de un alojamiento 181 del actuador de golpe generalmente cilíndrico a través de la abertura ranurada 216 que se recibirá en la porción de cuello 234. Las garras opuestas de la garra dividida 154 pueden estar dimensionadas para ajustarse alrededor de la porción de diámetro reducido de la porción de cuello 234 y recibir al menos parcialmente una extremidad inferior de la porción de transmisión de golpe 188. Por lo tanto, el movimiento de cualquiera del yunque 186 y el gatillo 150 provoca el movimiento de la segunda porción de embrague 230 a lo largo de su eje longitudinal.

20 Como se muestra en la Figura 3, el mecanismo de golpe 190 comprende un pistón de golpe 185 movable axialmente dentro del alojamiento del actuador de golpe 181 (formado como un cilindro hueco) para actuar como un martillo sobre el yunque 186 bajo la acción de un resorte del actuador de golpe 183 posicionado proximalmente dentro del alojamiento 181. Un actuador de golpe 180, formado como una palanca, y mostrado en los dibujos como "Palanca C", puede acoplarse al pistón de golpe 185 por medio de un acoplamiento roscado de tornillo. El actuador de golpe 180 se extiende radialmente a través de un canal de guía en forma de L 182, formado en el alojamiento 181. Parte del canal 182 de guía se extiende circunferencialmente para permitir el movimiento giratorio del actuador de golpe 180 y el pistón de golpe 185 dentro del alojamiento 181. Sin embargo, el alojamiento 181 también define una sección longitudinal del canal de guía 182 que permite que el actuador de golpe 180 se mueva longitudinalmente dentro de esa sección del canal de guía 182.

25 Un extremo del resorte 183 está posicionado contra una tapa de extremo 187 asegurada en un extremo proximal del alojamiento 181, por ejemplo, mediante un acoplamiento roscado de tornillo. El otro extremo del resorte 183 actúa sobre una tapa interna 184 que tiene un saliente alrededor del cual se ajusta el extremo del resorte 183. La tapa interna 184 se apoya en un extremo proximal del pistón de golpe 185, de modo que, bajo la acción del resorte 183, el pistón de golpe 185 esté inclinado en la dirección distal.

30 Cuando el actuador de golpe 180 está en una posición no accionada, se recibe dentro de la porción circunferencial del canal de guía 182, en donde la parte del alojamiento del actuador de golpe 181 que define el canal de guía 182 impide el movimiento distal del actuador de golpe 180. A fin de accionar el actuador de golpe 180 (moverlo a una posición accionada), el actuador de golpe 180 puede tener un momento aplicado para girarlo hacia la sección longitudinal del canal de guía 182, de modo que el pistón de golpe 185 y el actuador de golpe 180 se liberen para moverse en la dirección distal bajo la acción de inclinación del resorte 183.

35 El alojamiento del actuador de golpe 181 puede asegurarse al manguito de accionamiento proximal 162 al recibir un tornillo del extremo proximal 166 a través de una abertura formada en una brida de posicionamiento pendiente hacia abajo 312 formada o unida al alojamiento 181. Un extremo roscado del tornillo de extremo proximal 166 puede ser recibido en un extremo proximal roscado a modo de acoplamiento del inserto del extremo proximal 164, para asegurar el tornillo de extremo proximal 166 en su posición y así ayudar a ubicar de manera fija el alojamiento 181 en la parte superior del mecanismo de accionamiento proximal 160, y adyacente a este. Los ejes de movimiento de los mecanismos dentro del mecanismo de accionamiento proximal 160 y el mecanismo de golpe 190 son generalmente longitudinales y paralelos.

40 Como un medio adicional para asegurar el alojamiento 181 en relación con el manguito de accionamiento proximal 162, un extremo distal 314 del alojamiento 181 está configurado para acoplarse con un saliente de posicionamiento 322, y recibirlo, ubicado hacia un extremo distal del manguito de accionamiento proximal 162. El saliente de posicionamiento 322 es fijo en relación con el barril cilíndrico del manguito de accionamiento proximal 162, y se posiciona para estar ligeramente por encima de un extremo distal de la abertura ranurada 216.

45 Con referencia también a la Figura 4, el actuador de retracción de cabeza 170 y el alojamiento de barril 410 se describen con más detalle. El actuador de retracción de cabeza 170 comprende una barra 171 recibida dentro de un canal de recepción de barra 174 definido por una porción de cabeza de una llave de rotación 173. Una bola 172 es

recibida en una abertura formada en un asta de llave de rotación 173 para fijar la barra 171 en posición en relación con el canal 174. La llave de rotación 173 tiene una leva 175 en uno de sus extremos internos, para acoplar y desplazar proximalmente el manguito de embrague interno 610 (Figura 6) mediante un acoplamiento de levas de una cara distal 611a de la brida de extremo proximal 611 del manguito de embrague interno 610. La llave de rotación 173 es recibida dentro del barril de registro 176, que es recibido por el acoplamiento roscado de tornillo con el puerto de inserto de actuador 414 formado en un lado del alojamiento de barril 410. El barril de registro 176 tiene una rosca de tornillo macho 177 para acoplarse con una rosca de tornillo hembra correspondiente dentro del puerto de inserción de actuador 414.

El alojamiento de barril 410 comprende un extremo proximal roscado 412 dimensionado para encajar y acoplarse con la pared cilíndrica roscada 218 del manguito de accionamiento proximal 162. El alojamiento de barril 410 también comprende una brida anular interna 420 dentro de la cual se asienta el elemento de posicionamiento 260. En su extremo distal, el alojamiento de barril 410 tiene un extremo distal roscado 416 desde el cual los salientes de registro superior e inferior 422 se extienden distalmente para registrar las muescas de registro 522 formadas en las posiciones superior e inferior correspondientes en la brida anular externa 442 del embrague de actuador 440, y acoplarse con ellas.

Una tapa de retención 128 se desliza sobre un extremo distal del embrague del actuador 440 para retener el actuador 440 dentro del alojamiento del barril 440. La tapa de retención 128 tiene una rosca interna 426 para acoplar con el extremo distal roscado 416 del alojamiento del barril 410, y tiene una brida anular interna 432 para acoplar y colindar con una cara distal de la brida anular externa 442, para retener así el embrague del actuador 440 dentro del alojamiento del barril 410. Una abertura distal en la tapa de retención 128 permite que una porción distal del embrague del actuador 440 se extienda a través del mismo, junto con el asta 130.

El actuador de retracción de cabeza 170, que también se muestra en los dibujos como "Palanca B", se puede girar parcialmente alrededor de un eje central de llave de rotación 173, que es normal al eje longitudinal del dispositivo 100. Esta rotación provoca la retracción de una cabeza expansora en cierta forma de bulbo 660 dentro de la porción de suministro 140, de modo de hacer que el manguito de suministro 550 se ensanche hacia afuera algo adyacente a la punta de suministro 142.

Debe observarse que la longitud del asta 130 se representa en las Figuras 2A, 3, 4, 5, 6, 7A y 7B como bastante corta. Esto se hace solo para facilitar la ilustración, y no representa la longitud real del asta 130. En cambio, la longitud relativa del asta 130 como se muestra en la Figura 1 está destinada a reflejar con mayor precisión la configuración prevista del dispositivo 100, aunque debe observarse que los dibujos no están en escala.

Con referencia también a las Figuras 5 y 6, el embrague de actuador 440 se muestra y se describe con más detalle. El embrague del actuador 440 comprende un manguito de embrague externo 510 y un manguito de embrague interno 610. El manguito de embrague externo 510 rodea principalmente al manguito de embrague interno 610, excepto por una brida de extremo proximal 611 que se extiende radialmente hacia afuera hasta el punto de que circunferencialmente coincide con una circunferencia externa del manguito de embrague externo 510. El manguito de embrague externo 510 y el manguito de embrague interno 610 tienen aberturas radiales 514 y 614, para acomodar un cilindro de localización 630 y aberturas de tornillo radiales 516 y 616 para permitir la inserción de un tornillo de fijación 538 de manera de fijar el manguito de suministro interno 820 y una parte giratoria interna del embrague de actuador 440.

La pared generalmente cilíndrica del manguito de embrague externo 510 define un actuador de liberación que limita el canal 512, que tiene una configuración generalmente en forma de L. El canal de limitación del actuador de liberación 512 recibe allí una cabeza de la varilla de limitación del actuador de liberación 812, de tal manera que el canal 512 limita el movimiento relativo entre el manguito de embrague externo 510 y la varilla de limitación 812. La varilla de limitación 812 está acoplada a las partes internas del embrague del actuador 440, y es indirectamente acoplable al mecanismo de accionamiento proximal 160 como se describe a continuación, y juega un papel importante en evitar la el accionamiento prematuro del actuador de liberación de grapas 165.

El manguito de embrague externo 510 tiene una abertura de extremo proximal del manguito externo 524, a través de la cual se recibe un extremo proximal del manguito de embrague interno 610, y una abertura de extremo distal del manguito externo 526, a través de la cual se extiende una porción proximal del asta 130. Un extremo distal 542 del manguito de embrague externo 510 tiene una serie de aberturas de fijación 537 espaciadas circunferencialmente para recibir los tornillos de fijación 536 a fin de asegurar el manguito de suministro 550 dentro del extremo distal del manguito externo 542. El manguito de embrague externo 510 también define una pared anular 546 hacia el extremo distal 542, contra la cual se ubican un resorte 562 y un anillo de posicionamiento 530. El resorte 562 sirve para inclinar algunos componentes internos del embrague 440 del actuador en la dirección proximal. El resorte 562 se posiciona internamente del anillo de posicionamiento 530, que tiene aproximadamente el mismo diámetro interno que el manguito de embrague interno 610.

Los componentes del asta 130 son generalmente coaxiales con los manguitos de embrague interno y externo 610, 510, el alojamiento de barril 410 y el mecanismo de accionamiento proximal 160, aunque el mecanismo de golpe 190 está axialmente desplazado de ellos.

La porción de actuación distal 124 incluye el actuador de retracción de cabeza 170, el alojamiento de barril 410, el embrague de actuador 440, el asta 130 y la porción de suministro 140.

Como se muestra en la Figura 5, el manguito de suministro externo 550 tiene un extremo proximal recibido dentro de la abertura del extremo distal de manguito externo 526 y fijado al extremo distal de manguito exterior 542 mediante tornillos de fijación 536. En su extremo distal, el manguito de suministro externo 550 tiene una cantidad de aberturas de liberación 554, formadas como ranuras que se extienden generalmente en forma longitudinal en el extremo del manguito de suministro externo 550. Las aberturas de liberación 554 se extienden hasta la extremidad distal del manguito de suministro externo 550, de modo de definir los dedos 552 dispuestos en una configuración cilíndrica interrumpida. Los dedos 552 definen un perfil interno generalmente en ángulo en la abertura distal del manguito de suministro externo 550 para acomodar el acoplamiento con una superficie externa en ángulo correspondiente 662 de la cabeza expansora 660. Cuando la cabeza expansora 660 se retira ligeramente en la dirección proximal, la superficie externa en ángulo 662 se acopla y se desliza contra el perfil interno en ángulo 558 que, debido a que los dedos 552 están formados de un material resiliestamente desviable, hace que los dedos 552 se desvíen ligeramente radialmente hacia afuera, de modo de hacer que la punta de suministro 142 se ensanche hacia afuera. Este ensanchamiento hacia el exterior puede ayudar a expandir por la fuerza las paredes de los vasos, por ejemplo, y puede permitir la liberación de las grapas en una posición radialmente aumentada que, teniendo en cuenta la memoria de forma generalmente circular de las grapas, puede conducir a una mejor calidad de grapado médico.

El manguito de suministro 550 también define las aberturas de inserción 556 a través de las cuales pueden insertarse grapas deformadas (es decir, relativamente enderezadas) para ser recibidas dentro de las cámaras de recepción de grapas 826. Las aberturas de inserción 556 pueden formarse como ranuras que son generalmente paralelas, pero desviadas, con respecto a las aberturas de liberación 556. Las aberturas de inserción 556 son de una longitud sustancialmente más corta que las aberturas de liberación 554, y están posicionadas cerca, pero ligeramente proximales, con respecto a la extremidad proximal de las aberturas de liberación 554.

El manguito de embrague interno 610 define un canal de limitación del actuador de liberación 612 para permitir el movimiento de la varilla de limitación del actuador de liberación 812 en direcciones proximal y distal, pero no axialmente. Cuando se permite que la varilla de limitación 812 se mueva rotacionalmente dentro del canal de limitación 512, la varilla de limitación 812 hace que el manguito de embrague interno 610 gire junto con la varilla de limitación 812. Esto provoca la rotación de la varilla expansora 650 a la cual el manguito de embrague interno 610 está giratoriamente acoplado por un cilindro de localización 630. Específicamente, la varilla expansora 650 tiene su extremo proximal 652 recibido a través de un orificio pasante diametral 632 formado en el cilindro de localización 630. Un tornillo de fijación 636 se posiciona axialmente dentro del cilindro de localización 630 para fijar la varilla expansora 650 en relación con el cilindro de localización 630.

Como se muestra en la Figura 6, la cabeza expansora 660 se posiciona en el extremo distal de la varilla expansora 650, y tiene ranuras de proyección de grapa 664 que se extienden en una dirección generalmente axial pero hacia afuera en el exterior de la cabeza expansora 660 para acomodar la proyección de las grapas 910 desde el interior de cámaras de recepción de grapas 826. La cabeza expansora 660 también tiene un hombro 668 contra el cual los extremos distales 824 del manguito de suministro interno 820 se apoyan cuando el manguito de suministro interno 820 se mueve a su posición más distal. La superficie externa en ángulo 662 pasa del hombro 668 a la extremidad radial y distal de la cabeza expansora 660, que generalmente coincide posicionalmente con la punta de suministro 142.

La varilla expansora 650 comprende una pared cilíndrica generalmente hueca 651 a través de la cual pasa la varilla central 710, y es móvil. La varilla expansora 650 es recibida dentro del manguito de suministro interno 820, que a su vez se recibe dentro del manguito de suministro externo 550. La varilla central 710 tiene un extremo proximal de varilla 712 y un extremo distal de varilla 714. La tapa de extremo distal 145 se posiciona en el extremo distal 714. La tapa de extremo distal 145 puede comprender un faldón de plástico flexible de grado médico 147 que se extiende proximalmente desde la extremidad distal de la tapa de extremo distal 145. El faldón 147 está destinado a tener suficiente firmeza para sostener un injerto en la punta distal 142 en la posición no accionada.

El extremo proximal 712 de la varilla central 710 es recibida dentro de un orificio pasante diametral 722 de un cilindro de localización 720. La varilla central 710 se fija al cilindro de localización 720 mediante un tornillo de fijación 730 recibido axialmente dentro del cilindro de localización 720. La varilla central 710 se extiende a través del orificio pasante diametral 722 para ser al menos parcialmente recibida dentro de un orificio central 743 del embrague de accionamiento 740. El embrague de accionamiento 740 también tiene un orificio transversal 744 para acomodar el cilindro de localización 720. Esta disposición es tal que, cuando la segunda porción de embrague 230 se acopla a la porción de cabeza de embrague 742, la fuerza de rotación o axial aplicada a la segunda porción de embrague 230, por ejemplo, por cualquiera de las Palancas A, C y D, se transmite a la varilla central 710 y a los componentes alojados dentro del manguito de embrague interno 610.

El embrague de accionamiento 740 tiene porciones de pared anular distales 746 dispuestas para intercalarse y colindarse con porciones de pared anulares 840 separadas circunferencialmente correspondientes, para limitar el movimiento distal excesivo del embrague de accionamiento 740 en respuesta a la segunda porción de embrague 230, y permitir una acción de embrague para la transferencia de rotación.

5 Con referencia ahora a las Figuras 8A a 8D, se describe una posición no accionada del dispositivo 100. En la posición no accionada, las porciones de embrague primera y segunda 220, 230, el yunque 186 y el embrague de accionamiento 740 se ubican en posiciones relativamente proximales de acuerdo con su libertad de movimiento limitada dentro de sus respectivos alojamientos. En este estado, debido a la posición de la varilla de limitación 812 dentro del canal de limitación 512, el manguito de embrague externo 510 y el manguito de embrague interno 610 no pueden girar uno con respecto al otro, y se impide que la varilla de limitación 812 gire en relación con el manguito de embrague externo 510. Como resultado, se evita que el manguito de suministro interno 820 gire dentro del manguito de suministro externo 550.

10 En el estado no accionado, la tapa del extremo distal 145 está en su posición más proximal, en la que el extremo abierto 148 del faldón con forma de cúpula 147 se superpone parcialmente con la punta de suministro distal 142, de modo de obstaculizar la proyección accidental de las grapas 910 desde la punta de suministro 142 antes de su liberación prevista.

Se pretende que las grapas 910 sean insertadas en las cámaras receptoras de grapas 826 en su configuración deformada (enderezada) cuando el dispositivo 100 está en el estado no accionado.

15 Con referencia ahora a las Figuras 9A a 9D, el dispositivo 100 se describe en relación con un primer estado de accionamiento, que es uno de varios posibles estados de accionamiento. El primer estado de accionamiento se logra al forzar la palanca 150 para que se mueva proximalmente, por ejemplo, apretando los dedos para hacer que se doblen hacia adentro hacia un mango de asimiento manual 110, de manera de mover el pie del gatillo 155 hacia adentro una posición de trinquete. La acción de palanca del gatillo 150 alrededor del pasador de pivote 151 del gatillo hace que la garra dividida 154 se mueva distalmente. Esto a su vez fuerza la segunda porción de embrague 230 en una dirección distal, lo que a su vez hace que el embrague de accionamiento 740 y la varilla central 710 se muevan distalmente una cierta cantidad, tal como, por ejemplo, algunos milímetros.

20 Después del primer accionamiento, las porciones de pared anulares distales 746 del embrague de accionamiento 740 avanzan para encontrarse adyacentes a porciones de pared anulares proximales 840, para poder acoplarse rotacionalmente con ellas. Por lo tanto, las porciones de pared anulares distales 746 proporcionan efectivamente dedos intercalados para intercalarse con las porciones de pared anulares proximales 840 correspondientes, a fin de transmitir fuerza de rotación desde el embrague de accionamiento 740 hacia las porciones de pared anulares 840, que a su vez, se acoplan rígidamente a la varilla de limitación 812 y el manguito de suministro interno 820. En el primer estado de accionamiento, la varilla de limitación 812 permanece en su posición más proximal dentro del canal de limitación 512. El propósito del primer accionamiento es avanzar distalmente la tapa de extremo distal 145 para permitir la proyección posterior de las grapas 910 desde la punta de suministro distal 142 y para acoplar el embrague de accionamiento 740 con las porciones de pared anulares 840 (para actuar como un embrague).

35 Con referencia ahora a las Figuras 10A a 10D, se describe con más detalle un segundo estado de accionamiento del dispositivo 100. En el segundo estado de accionamiento, el actuador de retracción de cabeza 170 (Palanca B) está torcido de modo que, en lugar de que la barra 171 sea generalmente horizontal y paralela al alojamiento de barril 410, está rotado 90 grados en sentido antihorario (como se ve en la Figura 10A) de modo que la barra 171 se posiciona verticalmente. Al girar así la barra 171, se hace girar la llave de rotación 173 en sentido antihorario, lo que hace que la leva 175 se acople a la cara distal 611a de la brida de extremo proximal 611 para desplazar el manguito de embrague interno 610 en una dirección proximal en una cantidad configurada de acuerdo con la forma de embrague 175. Por ejemplo, el manguito de embrague interno 610 puede moverse de manera proximal aproximadamente 0,5 mm bajo la acción de la leva 175.

45 La retracción en la dirección proximal del manguito de embrague interno 610 hace que la varilla expansora 650 se desplace proximalmente en la misma cantidad, mientras que la varilla central 710, el manguito de suministro externo 550 y el manguito de suministro interno 820 permanecen inmóviles, excepto por un leve ensanchamiento del manguito de suministro externo 550 en la punta distal 142, como se describió anteriormente. El ensanchamiento de la porción de suministro 140 es causado por la acción de la superficie externa angulada 662 de la cabeza expansora 660 que actúa sobre el perfil interno angulado 558 de los dedos 552, de modo de desviar los dedos 552 hacia afuera. Este ensanchamiento de la punta distal 142 puede configurarse para producir un diámetro aumentado de, por ejemplo, aproximadamente 1 a 2 mm.

50 El segundo paso de accionamiento que se puede lograr mediante el accionamiento del actuador de retracción de cabeza 170 no es necesario para lograr la liberación de las grapas 910, pero puede ser deseable para proporcionar mayor expansión de la pared de un vaso. Se considera que esto puede proporcionar una calidad de grapado mejorada.

55 Con referencia ahora a las Figuras 11A a 11D, los estados de accionamiento tercero y cuarto se describen con más detalle. En el tercer estado de accionamiento, el gatillo 150 se oprime proximalmente en un paso adicional de modo que el pie del gatillo 155 descanse proximalmente de la proyección de trinquete 113c, lo que hace que la garra dividida 154 avance aún más la segunda porción de embrague 230 en una dirección distal. Esto hace que el manguito interno 820 sea empujado distalmente por el embrague de accionamiento 740, haciendo avanzar las grapas 910 posicionadas dentro de las cámaras receptoras de grapas 826. Cuando las grapas 910 son recibidas dentro de las cámaras receptoras de grapas 826, las paredes irregulares o dentadas de la cámara interna 822 que definen parcialmente las

5 cámaras receptoras de grapas 826 sirven para acoplar por fricción las grapas 910, de manera de alentarlas para avanzar dentro de sus respectivas cámaras. El retén interno 828 formado en el manguito de suministro interno 820 proporciona un medio de avance adicional o alternativo para coincidir con las cámaras receptoras de grapas 826. Los retenes internos 828 están formados para permitir que cada grapa 910 se anide al menos parcialmente en ellos en función de su memoria de forma, que está configurada para hacer que adopten una configuración desplegada aproximadamente circular. A medida que el manguito de suministro interno 820 progresa distalmente, las paredes de la cámara interna 822 y/o los retenes internos 828 ayudan a mover las grapas 910, de modo que uno de sus extremos pasa a través de las ranuras de proyección de grapas 664 y se extiende algo radialmente hacia fuera desde la porción de punta 142. Este tercer estado de accionamiento permite la proyección parcial de las grapas 910, por ejemplo, para hacer que se proyecten al menos parcialmente a través de un injerto posicionado alrededor de la punta de suministro 142.

15 Los retenes internos 828 se forman como deformaciones radialmente curvadas hacia adentro (cóncavas) en el manguito de suministro interno 820 adyacentes a extremos distales del manguito de suministro 824. Los retenes 828 proporcionan un acoplamiento axial así como una orientación adecuada de las grapas 910, de modo que cuando se liberan, las grapas 910 tienen sus extremos que se unen en una posición exterior y lejos de la porción de suministro 140 (como se ilustra en las Figuras 13E y 14A). Si las grapas 910 no están orientadas adecuadamente dentro de las cámaras receptoras 826, es posible que sus extremos no se junten en la posición correcta para lograr el efecto de grapado deseado.

20 En un cuarto estado de accionamiento, el mecanismo de golpe 190 se acciona para dar un choque de golpe al manguito de suministro interno 820 dentro de la porción de suministro 140. El choque de golpe se comunica con la porción de suministro 140 mediante la aplicación de un momento a la palanca 180 para hacer girar el pistón de golpe 185 y la palanca 180 en una posición donde el resorte 183 desvía la porción de golpe 185 en una dirección distal, haciendo que el pistón de golpe 185 actúe como un martillo sobre el yunque 186, que comunica el impacto cinético del choque del martillo a la segunda porción de embrague 230 a través de una porción de transmisión de golpe 188 del yunque 186. La segunda porción de embrague 230 recibe así un impulso cinético en la dirección distal, que se comunica al embrague de accionamiento 740 a través del contacto contiguo de la segunda porción de embrague 230 con el embrague de accionamiento 740. El embrague de accionamiento 740 a su vez comunica el impulso cinético a la pared anular 840, que está acoplada al manguito de suministro interno 820.

30 El impulso cinético dirigido distalmente que se comunica desde el mecanismo de golpe 190 está configurado para causar una mayor proyección de las grapas de proyección 910 de una manera aproximadamente punzante. La intención de dicha proyección punzante de las grapas 910 es hacer que los extremos de proyección de las grapas 910 puedan atravesar tejido o sustancias relativamente densas que pueden haberse formado en las paredes de los vasos donde se desea realizar la unión.

35 El suministro del choque de golpe en respuesta al accionamiento del mecanismo de golpe 190 es un paso opcional que puede omitirse si se desea. Además, según algunas realizaciones, el mecanismo de golpe 190 puede proporcionar más de una posición de ranura circunferencial para la palanca 180. Esto es para que se pueda lograr una mayor o menor compresión del resorte 183 en la dirección proximal, para proporcionar un mayor o menor impacto cinético sobre el yunque 186 cuando se acciona el mecanismo de golpe 190.

40 Con referencia también a las Figuras 12A y 12B, se describe un quinto y último estado de accionamiento con más detalle. Debido a que el avance del embrague de accionamiento 740 también avanzó distalmente la pared anular 840 y, por lo tanto, la varilla de limitación 812 con respecto al manguito de embrague externo 510, la finalización del tercer estado de accionamiento permite que se realice el estado de accionamiento final (es decir, la liberación de las grapas). Esto se debe a que el movimiento distal de la varilla de limitación 812 con respecto al manguito de embrague externo 510 y el canal de limitación 512 posiciona la varilla de limitación 812 de manera de poder deslizarse lateralmente dentro del canal de limitación 512. Esto permite la rotación del manguito de suministro interno 820 dentro del manguito de suministro externo 550 como se muestra en las Figuras 12A y 12B, de modo que las cámaras receptoras de grapas que se extienden longitudinalmente 826 coincidan con las aberturas de liberación 554, de modo de liberar las grapas 910 para adoptar una configuración desplegada circular (920) según su memoria de forma.

50 Debido a la delgadez del alambre utilizado para las grapas 910, 920 y la fuerte memoria de forma inducida en tales grapas, los extremos de las grapas son lo suficientemente afilados y se juntan con suficiente fuerza para penetrar el tejido que rodea la punta de suministro 142. Aunque las Figuras 11A a 11D, 12A y 12D muestran que la punta de suministro distal 142 está ensanchada, esto no tiene que ser necesariamente el caso. El accionamiento del actuador de liberación de grapas 165 provoca la liberación de las grapas 910 a través de las aberturas de liberación 554, ya sea que la punta de suministro 142 esté ensanchada o no lo esté.

55 La rotación del manguito de suministro interno 820 con respecto al manguito de suministro externo 550 es causada por la aplicación de un momento al actuador de liberación de grapas 165, tal como presionándolo hacia abajo. Dicho movimiento hacia abajo aplicado al actuador de liberación de grapas 165 (Palanca D) provoca la rotación de la primera porción de embrague 220, que transmite el movimiento de rotación a las porciones de pared anulares 840 a través de una segunda porción de embrague 230 y el embrague de accionamiento 740. A medida que las porciones de pared anulares 840 se acoplan al manguito de suministro interno 820, el momento hacia abajo aplicado a la palanca D hace

que las cámaras receptoras de grapas que se extienden longitudinalmente 826 sean alineadas con las aberturas de liberación 554, para permitir que las grapas 910 salten hacia afuera y adopten su configuración desplegada.

5 Las Figuras 13A, 13B, 13C, 13D y 13E ilustran el estado no accionado, el primer estado accionado, el segundo estado accionado, el tercer estado accionado y el quinto y último estado accionado, progresivamente. La ilustración de la proyección adicional resultante del accionamiento del mecanismo de golpe 190 no se muestra como un estado distinto separado del de la Figura 13D, pero se puede considerar que la Figura 13D representa el resultado de una combinación de los estados de accionamiento tercero y cuarto, como se describe anteriormente.

10 De manera similar, las Figuras 14A a 14G ilustran la configuración de la porción de suministro 140 durante los estados de accionamiento progresivos. Las Figuras 14A, 14B, 14C y 14D corresponden respectivamente al estado no accionado, el primer estado de accionamiento, el segundo estado de accionamiento y los estados de accionamiento tercero y cuarto. Las Figuras 14E, 14F y 14G ilustran progresivamente el quinto estado de accionamiento, en el que se ilustra la liberación de las grapas 910 desde las aberturas de liberación 554 para las realizaciones del dispositivo 100 en las que las aberturas de liberación 554 están formadas para tener un ligero espiral (es decir, estar ligeramente en ángulo en relación con un eje longitudinal, como se ilustra en la Figura 15).

15 Para las realizaciones en las que las aberturas de liberación 554 están en ángulo, las aberturas de liberación 554 están configuradas de modo que, mientras que los extremos distales de las grapas 910 se proyectan desde la punta de suministro 142, en una etapa inicial de liberación solo una parte proximal de las aberturas de liberación 554 se alinea con las cámaras receptoras de grapas subyacentes 826. Esto permite que un extremo proximal de cada grapa 910 comience a curvarse hacia afuera desde las cámaras 826 como resultado de su memoria de forma. Esta proyección inicial de los extremos proximales de las grapas 910 al comienzo de la etapa de liberación se ilustra en la Figura 14E.

20 Como puede verse en la Figura 14F, a medida que el manguito de suministro interno 820 está progresivamente más en alineación con las aberturas de liberación 554, más del extremo proximal de cada grapa se libera para adoptar su configuración desplegada, aunque la grapa 910 aún no está completamente libre. Como ilustra la Figura 14F, el extremo proximal de cada grapa 910 tiende a curvarse hacia arriba, de manera que, una vez que el manguito de suministro interno 820 se pone en un mayor alineamiento con las aberturas de liberación 554, como se muestra en la Figura 14G, se permite que los extremos opuestos de cada grapa 910 se junten en una acción de punzado y perforación, que se considera es más eficaz para algunos fines de grapado, que si no hubiera ninguna liberación progresiva del extremo proximal de cada grapa 910.

30 Aunque las Figuras 14A a 14G ilustran la liberación de solo una grapa 910 en una configuración desplegada 920, esto es solo con propósitos de simplicidad de la ilustración, y se debe entender que múltiples grapas se liberan al mismo tiempo desde un número de diferentes posiciones espaciadas circunferencialmente. El dispositivo 100 puede estar configurado para tener cuatro, seis, ocho, diez o doce aberturas de liberación 554 (y un número correspondiente de aberturas de inserción 556), según la configuración que puede ser adecuada para una aplicación de grapado particular.

35 Además, aunque las grapas 910 parecen estar dobladas entre el hombro 668 y la punta de suministro 142 en las Figuras 14A a 14F, dicho doblado de la grapa no se produce de la forma en que se ilustra. En cambio, dicho doblado, si se produce, será más bien suave, en lugar de ser una curva cerrada en el alambre.

40 El ángulo de las aberturas de liberación con respecto al eje longitudinal del manguito de suministro externo 550 es relativamente poco profundo, tal como aproximadamente 1 grado a aproximadamente 7 grados, por ejemplo. El ángulo puede variar, según el número de aberturas de liberación 554 proporcionadas en la porción de suministro 140.

El alambre usado como grapas 910, 920 puede ser alambre de nitinol, por ejemplo, con un diámetro de entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,5 mm. Algunas realizaciones específicas están configuradas para desplegar grapas de aproximadamente 0,3 mm o aproximadamente 0,33 mm.

45 El uso de grapas con memoria de forma como se describe en la presente memoria descriptiva evita la necesidad de deformar las grapas al ser forzadas contra un yunque para adoptar la forma de grapa deseada, de modo de evitar los componentes adicionales y las dificultades logísticas asociadas con tener un yunque en el extremo de suministro de grapas de la engrapadora.

50 Aunque las realizaciones se describen en esta memoria en detalle específico, debe entenderse que dichas realizaciones se describen a modo de ejemplo, y no deben interpretarse como limitativas con respecto a equivalentes, o de manera de limitar el alcance de la invención, que es definido por las reivindicaciones.

A lo largo de esta memoria descriptiva y de las reivindicaciones que siguen, a menos que el contexto requiera lo contrario, se entenderá que la palabra "comprende", y variaciones tales como "comprenden" y "que comprende/n", implican la inclusión de un número entero o grupo de números enteros establecidos, pero no la exclusión de cualquier otro número entero o grupo de números enteros.

## 55 **Listado de partes**

100 engrapadora

	110	mango
	111	asimiento palmar
	112	trinquete
	112a	orificios para perno
5	113a, b, c	proyecciones de trinquete
	114	base de mango
	114a	pernos de base
	115	perno de limitación de movimiento
	116	resorte de inclinación
10	117	saliente de registro de resorte
	118	perno de retención
	120	porción de accionamiento
	122	porción de accionamiento proximal
	124	porción de accionamiento distal
15	128	tapa de retención
	130	asta
	140	porción de suministro
	142	punta de suministro
	145	tapa de extremo distal
20	147	faldón
	148	extremo abierto del faldón
	150	gatillo (palanca A)
	151	pasador de pivote de gatillo
	152	porción de asimiento de dedos
25	153	orificio de pasador
	154	garra partida
	155	porción de acoplamiento de trinquete/pie de gatillo
	160	mecanismo de accionamiento proximal
	162	manguito de accionamiento proximal
30	164	inserto de extremo proximal
	165	actuador de liberación de grapas (palanca D)
	166	tornillo de extremo proximal
	170	actuador de retracción de cabeza (palanca B)
	171	barra
35	172	bola
	173	llave de rotación
	174	canal de recepción de barra

	175	leva
	176	barril de registro
	177	roscas de tornillo
	178	tornillo superior
5	180	actuador de golpe (palanca C)
	181	alojamiento de actuador de golpe
	182	canal de guía
	183	resorte de actuador de golpe
	184	tapa interna
10	185	pistón/martillo de golpe
	186	yunque
	187	tapa de extremo
	188	porción de transmisión de golpe
	190	mecanismo de golpe
15	211	pasador localizador de inserto
	212	resorte de accionamiento
	214	abertura radial
	216	abertura ranurada
	218	pared cilíndrica roscada
20	220	primera porción de embrague
	222	extremo proximal de embrague
	224	orificio roscado
	226	extremo de incrustación
	230	segunda porción de embrague
25	232	primer extremo ranurado
	234	porción de cuello
	236	segundo extremo ranurado
	250	resorte
	260	elemento de posicionamiento
30	312	brida de posicionamiento
	314	extremo distal
	322	saliente de posicionamiento
	410	alojamiento de barril
	412	extremo proximal roscado
35	414	puerto de inserción de actuador
	416	extremo distal roscado
	418	abertura de recepción de tornillo

	420	brida anular interna
	422	saliente de registro
	426	rosca interna
	432	brida anular interna
5	440	embrague de actuador
	442	brida anular externa
	510	manguito de embrague externo
	512	canal de limitación de actuador de liberación
	514	abertura para cilindro de localización
10	516	apertura de tornillo
	522	muesca de registro
	524	abertura de extremo proximal de manguito externo
	526	abertura de extremo distal de manguito externo
	530	anillo de posicionamiento
15	536	tornillo de fijación
	537	abertura de fijación
	536	tornillo de fijación
	542	extremo distal de manguito externo
	546	pared anular
20	550	manguito de suministro externo
	552	dedos
	554	abertura de liberación
	556	aberturas de inserción
	558	perfil interno angulado
25	562	resorte
	610	manguito de embrague interno
	611	brida de extremo proximal
	611a	cara distal de brida de extremo proximal
	612	canal de limitación de actuador de liberación
30	614	abertura para cilindro de localización
	616	abertura de tornillo
	618	extremo distal de manguito interno
	630	cilindro de localización
	632	orificio pasante diamétrico
35	636	tornillo de fijación
	650	varilla expansora
	651	pared cilíndrica

## ES 2 771 098 T3

	652	extremo proximal
	660	cabeza expansora
	662	superficie externa angulada
	664	ranuras de proyección de grapas
5	668	hombro
	710	varilla central
	712	extremo proximal de varilla
	714	extremo distal de varilla
	720	cilindro de localización
10	722	orificio pasante diamétrico
	730	tornillo de fijación
	740	embrague de accionamiento
	742	porción de cabeza de embrague
	743	orificio central
15	744	orificio transversal
	746	porciones de pared anulares distales de embrague de accionamiento
	812	varilla de limitación de actuador de liberación
	820	manguito de suministro interno
	822	pared interna de cámara
20	824	extremo distal de manguito de suministro
	826	cámaras receptoras de grapas
	828	retén interno
	840	porciones de pared anulares (acopladas a manguito de suministro interno)
	910	grapap (configuración deformada)
25	920	grapap (configuración desplegada)

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (100) para el suministro de grapas de memoria de forma (910, 920), en donde el dispositivo (100) comprende:

una porción de asimiento (110) que comprende un primer actuador (150); y

5 una porción de suministro (140) acoplada a la porción de asimiento (110), en donde la porción de suministro (140) está configurada para hacer que un extremo de cada grapa (910, 920) se proyecte desde la porción de suministro (140) en respuesta al accionamiento del primer actuador (150);

10 en donde la porción de suministro (140) comprende paredes de retención (550, 820) para retener las grapas (910, 920) dentro de la porción de suministro (140) en una configuración deformada elásticamente (910), y aberturas de liberación (554) para liberar las grapas (910, 920) para adoptar una configuración desplegada (920) en función de su memoria de forma;

caracterizado por que el dispositivo (100) comprende además:

un mecanismo de golpe (190) acoplado a la porción de asimiento (110) y configurado para comunicar un choque de golpe a la porción de suministro (140).

15 2. El dispositivo (100) de la reivindicación 1, que incluye una o más de las siguientes características:

(i) en donde el choque de golpe hace que el extremo de cada grapa (910, 920) se proyecte aún más mientras permanece retenido al menos parcialmente en las paredes de retención (550, 820);

(ii) en donde, en respuesta al accionamiento del mecanismo de golpe (190), el choque de golpe es suministrado para hacer que la proyección adicional de los extremos de las grapas (910, 920) ocurra de manera punzante;

20 (iii) en donde el mecanismo de golpe (190) es posicionable en una posición ladeada, en la que el mecanismo de golpe (190) puede accionarse para dar el choque de golpe bajo la acción de un mecanismo de inclinación (183);

(iv) en donde el mecanismo de golpe (190) está dispuesto para moverse a lo largo de un primer eje longitudinal paralelo a un segundo eje longitudinal de un asta (130), pero desplazado de este;

25 (v) que comprende además un segundo actuador (180) accionable para liberar el mecanismo de golpe (190) para comunicar el choque de golpe;

(vi) en donde las paredes de retención (550, 820) definen un retén radialmente interno (828) para acoplarse al menos en parte a grapas respectivas (910, 920) a fin de promover el movimiento axial de las grapas (910, 920) en una dirección distal;

30 (vii) en donde las aberturas de liberación (554) se extienden en un ligero espiral con respecto a un eje longitudinal de la porción de suministro (140);

(viii) en donde la porción de asimiento (110) comprende un mango (111) que puede asirse con una mano a la manera de una pistola;

35 (ix) en donde la porción de suministro (140) comprende una porción en forma de cúpula (145) ubicada en un extremo distal de la porción de suministro (140) y movable entre una posición proximal, en la cual un faldón (147) en un extremo abierto (148) de la porción en forma de cúpula (145) se ajusta alrededor de una punta (142) de la porción de suministro (140) para mantener un injerto en su lugar en la porción de suministro (140), y una posición distal, en la que el faldón (147) se posiciona distalmente de la punta (142) para permitir la proyección de un extremo de cada grapa (910, 920) desde la punta (142);

40 (x) que comprende además un tercer actuador (165) accionable para provocar la liberación de las grapas (910, 920) a través de las aberturas de liberación (554);

(xi) en donde el dispositivo (100) está configurado para suministrar grapas (910, 920) formadas de alambre y que tienen un diámetro de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 0,5 mm;

(xii) en donde la porción de suministro (140) comprende 4 a 12 aberturas de liberación (554);

45 (xiii) en donde las aberturas de liberación (554) se forman como ranuras que se extienden en forma generalmente longitudinal; o

(xiv) en donde la porción de suministro (140) comprende una porción de cabeza (660) posicionada en una punta (142) de la porción de suministro (140), donde la porción de cabeza (660) es retráctil en una dirección proximal para hacer que la punta (142) se ensanche hacia afuera.

3. El dispositivo (100) de la reivindicación 2, que incluye una o más de las siguientes características:
- (i) en donde cuando el mecanismo de golpe (190) se acciona desde la posición ladeada, el mecanismo de inclinación (183) inclina el mecanismo de golpe (190) hacia una posición no ladeada, en la que una porción de martillo (185) del mecanismo de golpe (190) contacta una porción de yunque (186) del mecanismo de golpe (190), donde la porción de yunque (186) está dispuesta para comunicar el choque de golpe a la porción de suministro (140);
  - (ii) en donde el mecanismo de golpe (190) es posicionable en una de las múltiples posiciones ladeadas;
  - (iii) en donde el segundo actuador (180) comprende un saliente (180) acoplado al mecanismo de golpe (190), donde el saliente (180) está restringido al movimiento dentro de un canal (182) formado en un alojamiento (181) del mecanismo de golpe (190);
  - (iv) en donde el primer actuador (150) es accionable por una acción que tiende a cerrar los dedos de una mano cuando el mango (111) es asido por la mano a la manera de una pistola;
  - (v) en donde el primer actuador (150) es accionable en un primer accionamiento para hacer que la porción en forma de cúpula (145) se mueva desde la posición proximal hasta la posición distal;
  - (vi) en donde el tercer actuador (165) solo es accionable después del accionamiento completo del primer actuador (150);
  - (vii) en donde el diámetro es de aproximadamente 0,25 mm a aproximadamente 0,35 mm;
  - (viii) en donde la porción de suministro (140) comprende además aberturas de inserción (556) para permitir la inserción de las grapas (910, 920) entre las paredes de retención (550, 820); o
  - (ix) en donde la porción de cabeza (660) es retráctil en respuesta al accionamiento de un cuarto actuador (170).
4. El dispositivo (100) de la reivindicación 3, que incluye una o más de las siguientes características:
- (i) en donde el primer actuador (150) es accionable en un segundo accionamiento para hacer que un extremo de cada grapa (910, 920) se proyecte;
  - (ii) en donde las aberturas de inserción (556) se posicionan cerca de las aberturas de liberación (554), pero radialmente desviadas de ellas;
  - (iii) en donde la punta (142) de la porción de suministro (140) tiene un perfil interno angulado (558), y en donde, cuando la porción de cabeza (660) está retraída, la porción de cabeza (660) se acopla al perfil interno (558) para hacer que la punta (142) se ensanche;
  - (iv) en donde se forman ranuras en la punta (142) para interrumpir una periferia distal de la punta (142), y en donde un material de la punta (142) es elásticamente deformable; o
  - (v) en donde la punta (142) está configurada para permitir que las grapas (910, 920) se proyecten desde la punta (142) cuando la punta (142) está ensanchada, por lo que las grapas (910, 920) suministradas desde la punta ensanchada (142) se liberan en una posición radialmente aumentada con respecto a cuando la punta (142) no está ensanchada.
5. El dispositivo (100) de la reivindicación 4, en donde el dispositivo (100) está configurado para permitir el segundo accionamiento solo después del primer accionamiento.
6. El dispositivo (100) de la reivindicación 1, en donde las aberturas de liberación (554) se extienden en un ligero espiral con respecto a un eje longitudinal de la porción de suministro (140).
7. El dispositivo (100) de la reivindicación 6, en donde un ángulo de las aberturas de liberación (554) con respecto al eje longitudinal es de aproximadamente 1° a aproximadamente 7°.
8. El dispositivo (100) de la reivindicación 6, en donde las aberturas de liberación (554) están configuradas para alinearse progresivamente con las cámaras de retención (826) definidas por las paredes de retención (820) para permitir la liberación de las grapas (910, 920) a través de las aberturas de liberación (554).
9. El dispositivo (100) de la reivindicación 8, en donde la alineación progresiva permite la liberación de un extremo proximal de cada grapa (910, 920) antes de la liberación de un extremo distal de cada grapa (910, 920).
10. El dispositivo (100) de la reivindicación 1, que comprende además:
- una porción en forma de cúpula (145) ubicada en un extremo distal de la porción de suministro (140) y movable entre una posición proximal, en la cual un faldón (147) en un extremo abierto (148) de la porción en forma de cúpula (145) se ajusta alrededor de un punta de suministro (142) de la porción de suministro (140), y una posición distal, en la que

el faldón (147) se posiciona distalmente de la punta de suministro (142) para permitir la proyección de un extremo de cada grapa (910, 920) desde la punta de suministro (142).

11. El dispositivo (100) de la reivindicación 10, que incluye una o más de las siguientes características:

5 (i) en donde cuando la porción en forma de cúpula (145) está en la posición proximal, el faldón (147) impide la proyección de los extremos de las grapas (910, 920);

(ii) en donde el faldón (147) está formado de un material no metálico flexible;

(iii) en donde la porción en forma de cúpula (145) está acoplada a una varilla central (710) que se extiende a través del asta (130), en donde el movimiento axial de la varilla central (710) provoca el movimiento de la porción en forma de cúpula (145) entre las posiciones proximal y distal;

10 (iv) en donde el primer actuador (150) es accionable en un primer accionamiento para hacer que la porción en forma de cúpula (145) se mueva desde la posición proximal hasta la posición distal; o

(v) en donde las aberturas de liberación (554) están configuradas para alinearse progresivamente con las cámaras de retención (826) definidas por las paredes de retención (820), a fin de permitir la liberación de las grapas (910, 920) a través de las aberturas de liberación (554).

15 12. El dispositivo (100) de la reivindicación 11, que incluye una o más de las siguientes características:

(i) en donde el primer actuador (150) es accionable en un segundo accionamiento para hacer que un extremo de cada grapa (910, 920) se proyecte; o

(ii) en donde la alineación progresiva permite la liberación de un extremo proximal de cada grapa (910, 920) antes de la liberación de un extremo distal de cada grapa (910, 920).

20 13. El dispositivo (100) de la reivindicación 12, en donde el dispositivo (100) está configurado para permitir el segundo accionamiento solo después del primer accionamiento.

14. El dispositivo (100) de la reivindicación 1, que comprende además:

una porción de cabeza (660) colocada en una punta (142) de la porción de suministro (140), donde la porción de cabeza (660) es retráctil en una dirección proximal para hacer que la punta (142) se ensanche hacia afuera.

25 15. El dispositivo (100) de la reivindicación 14, que incluye una o más de las siguientes características:

(i) en donde la porción de cabeza (660) es retráctil en respuesta al accionamiento de un cuarto actuador (170);

(ii) en donde la punta (142) de la porción de suministro (140) tiene un perfil interno angulado (558), y en donde cuando la porción de cabeza (660) está retraída, la porción de cabeza (660) se acopla con el perfil interno (558) para hacer que la punta (142) se ensanche;

30 (iii) en donde se forman ranuras en la punta (142) para interrumpir una periferia distal de la punta (142), y en donde un material de la punta (142) es elásticamente deformable; o

(iv) en donde la punta (142) está configurada para permitir que las grapas (910, 920) se proyecten desde la punta (142) cuando la punta (142) está ensanchada, por lo que las grapas (910, 920) suministradas desde la punta ensanchada (142) se liberan en una posición radialmente aumentada en relación con cuando la punta (142) no está ensanchada.

35

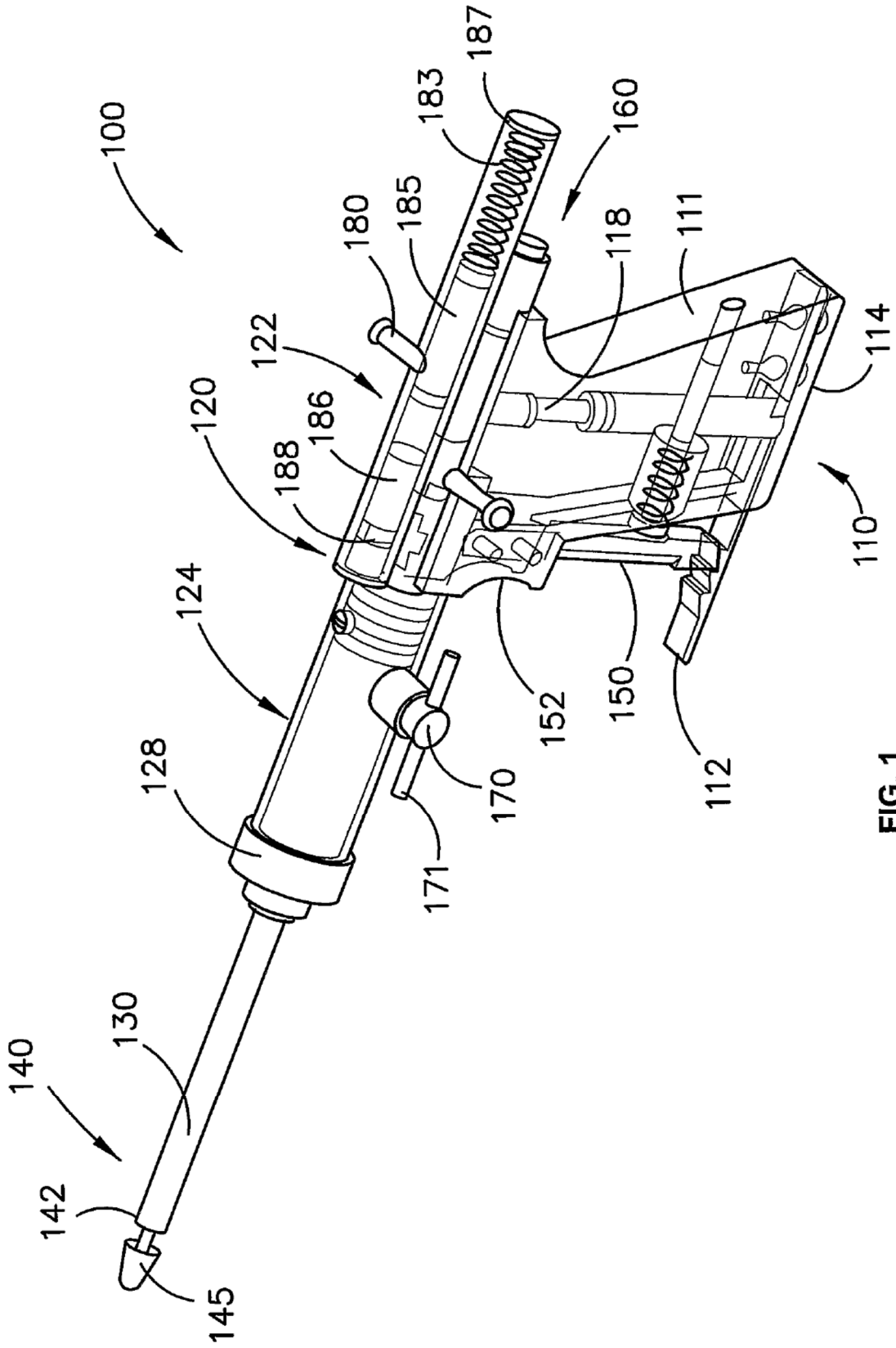


FIG. 1







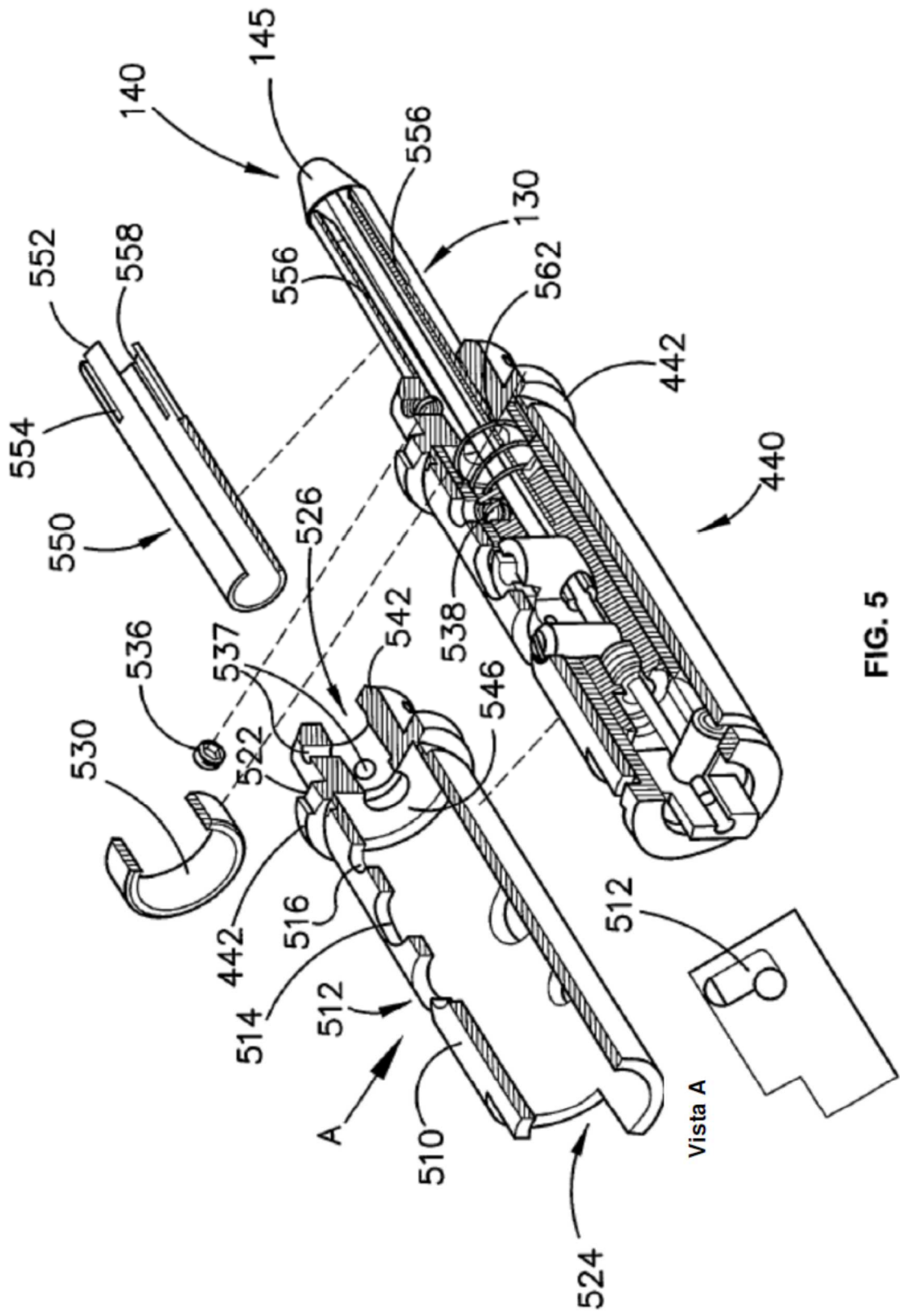


FIG. 5

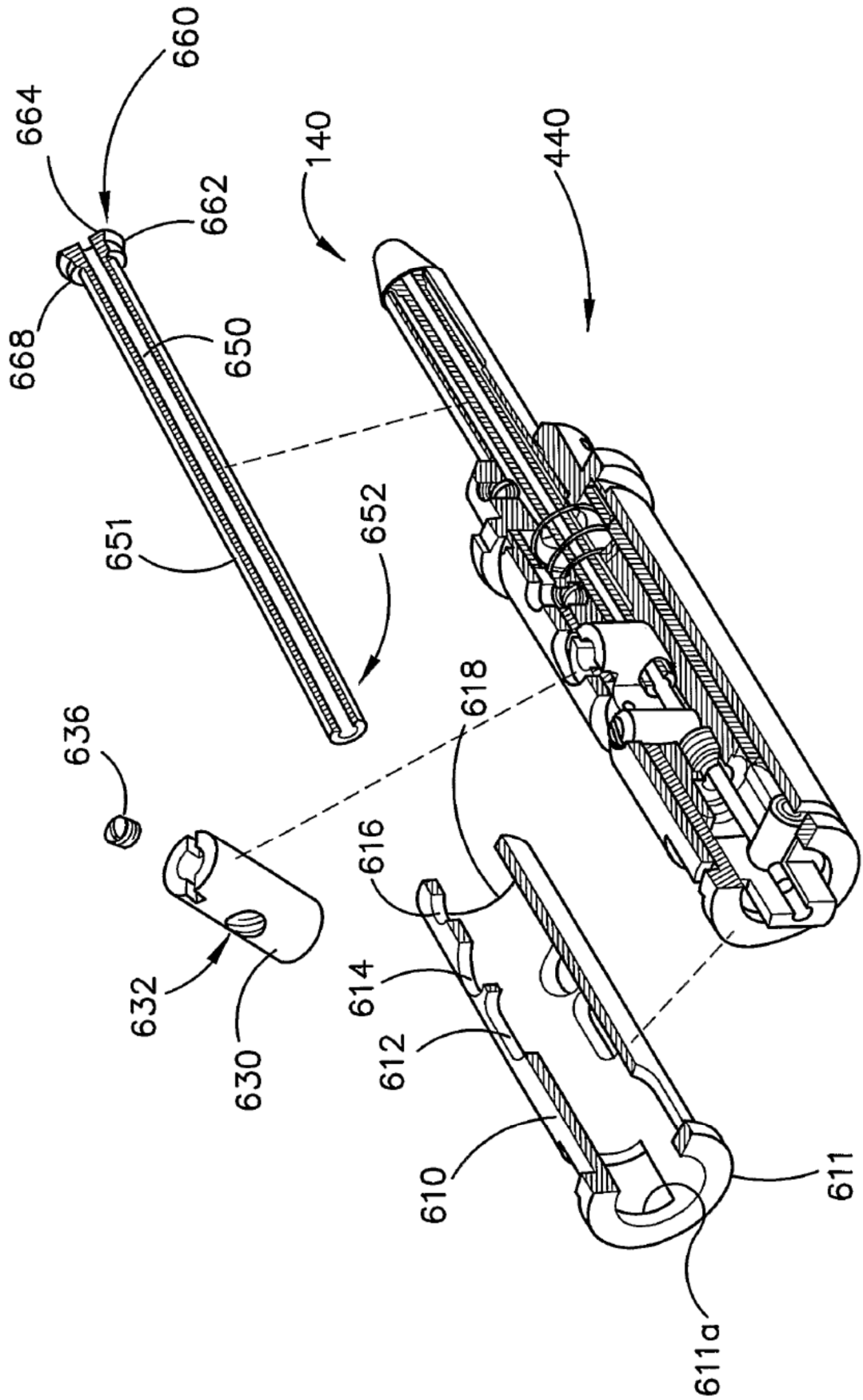
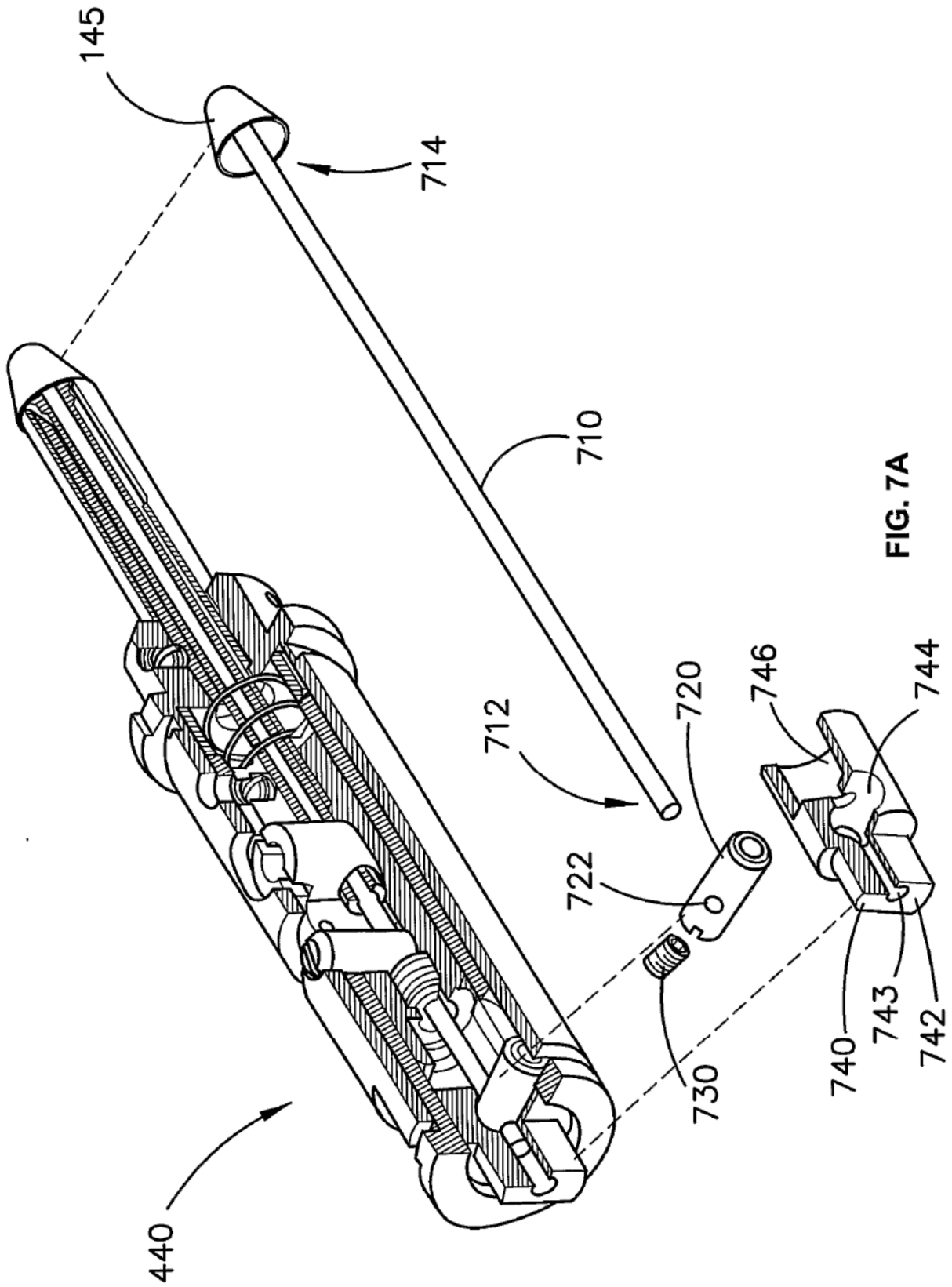


FIG. 6



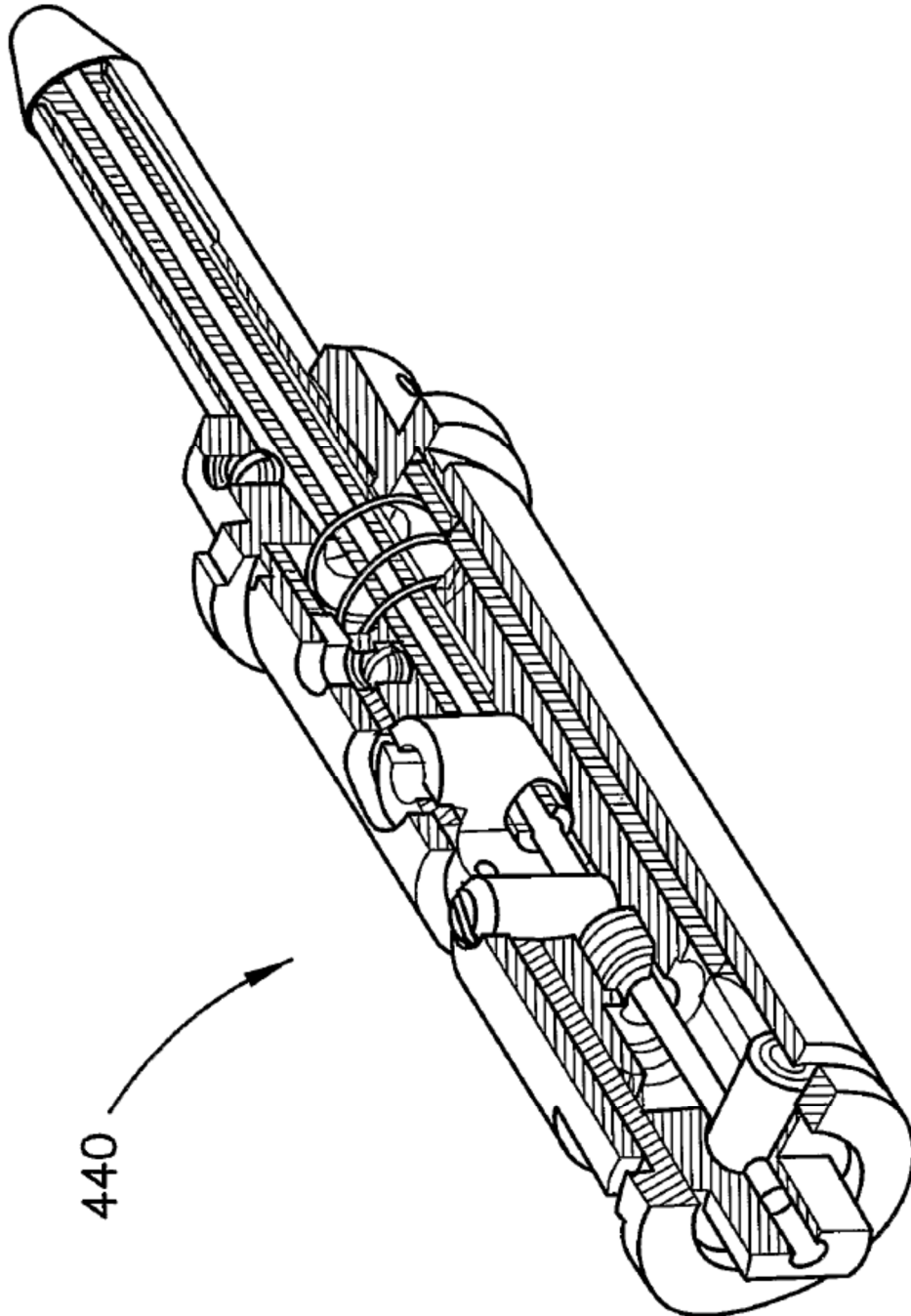
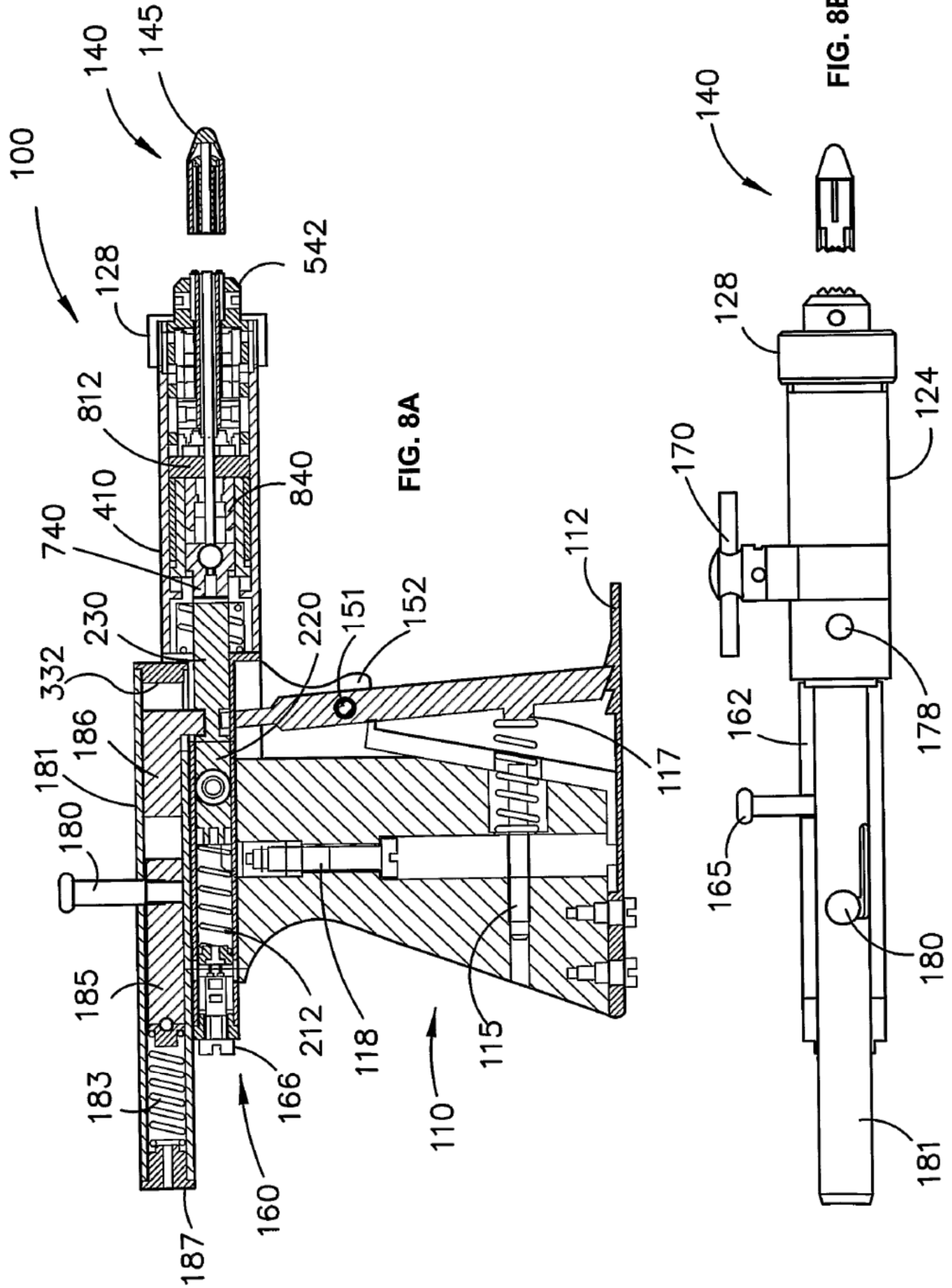


FIG. 7B



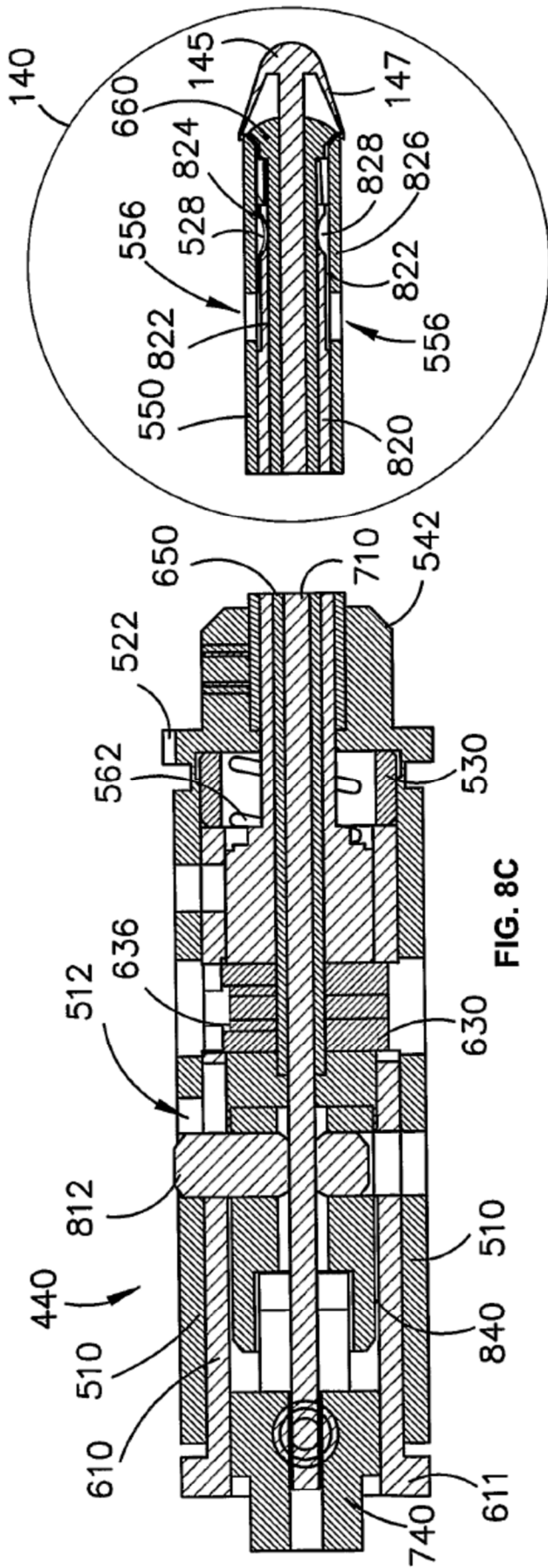


FIG. 8C

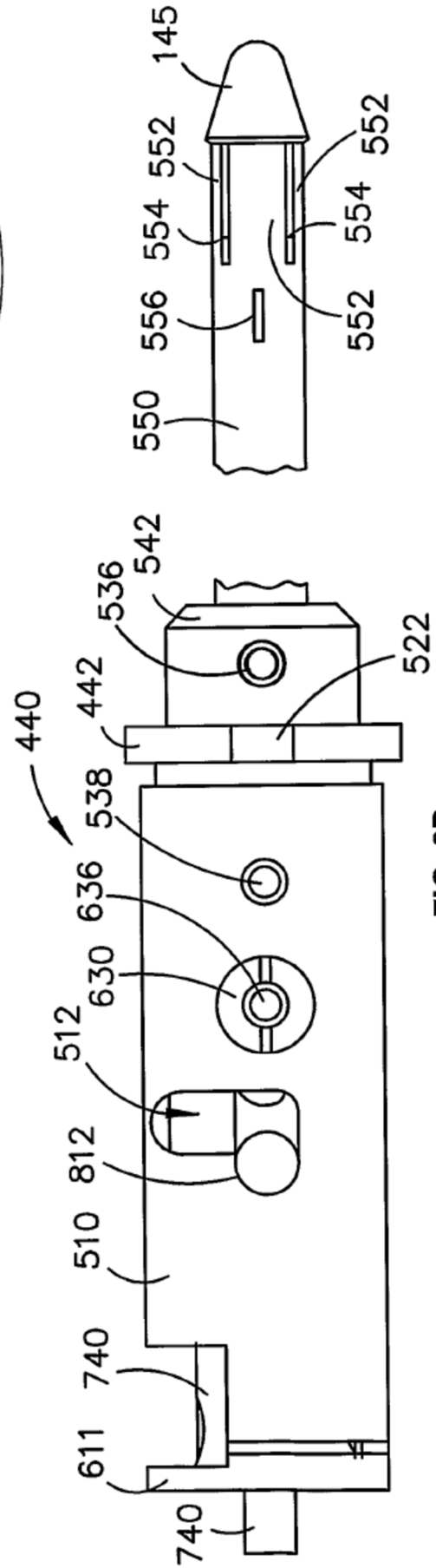
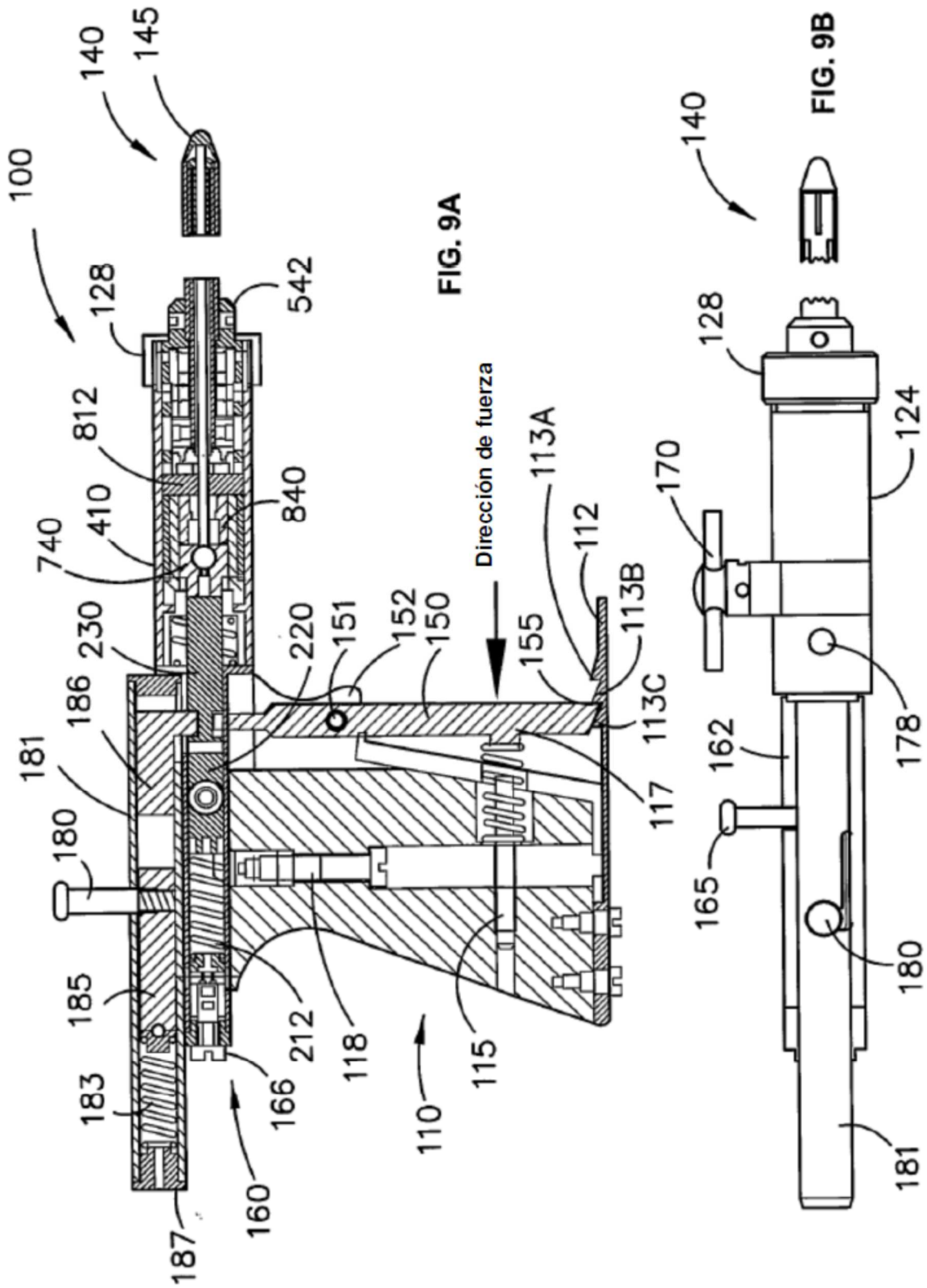


FIG. 8D





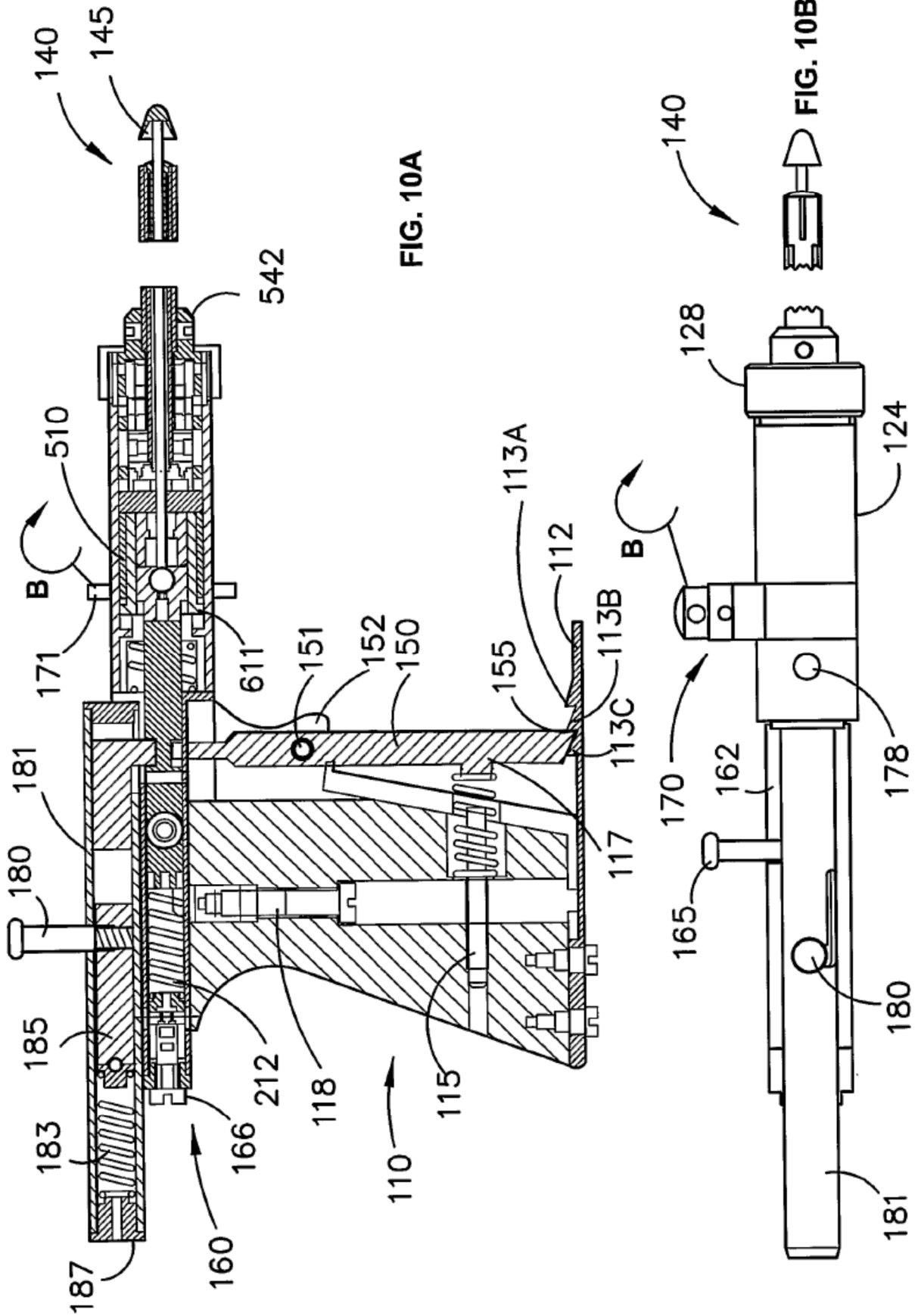


FIG. 10A

FIG. 10B

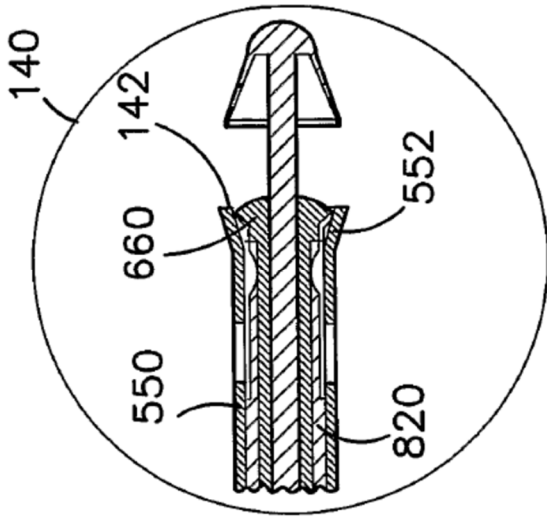


FIG. 10C

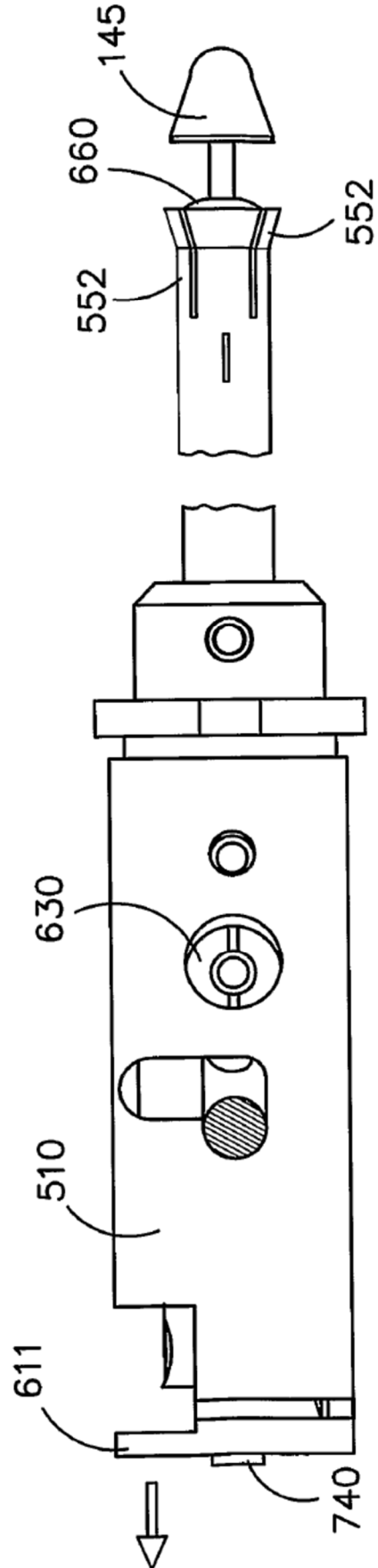
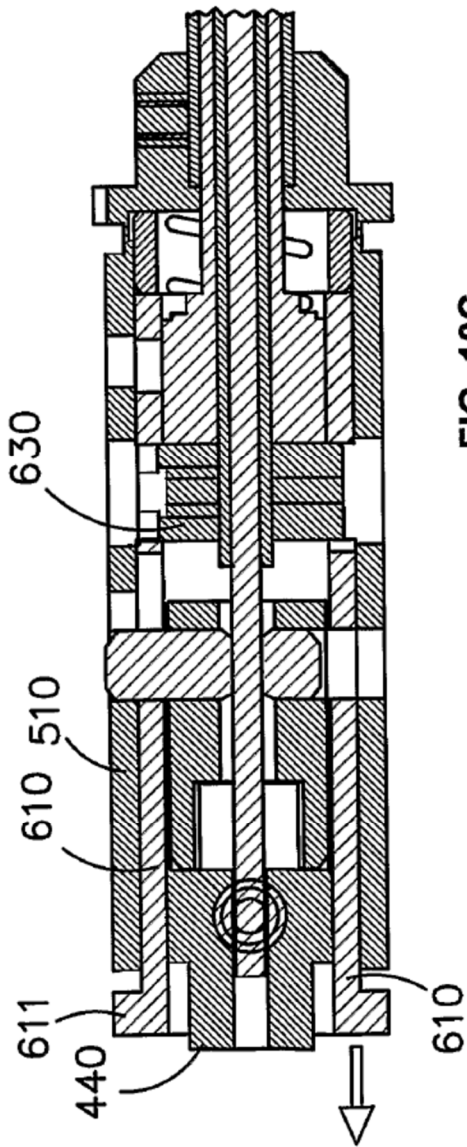


FIG. 10D

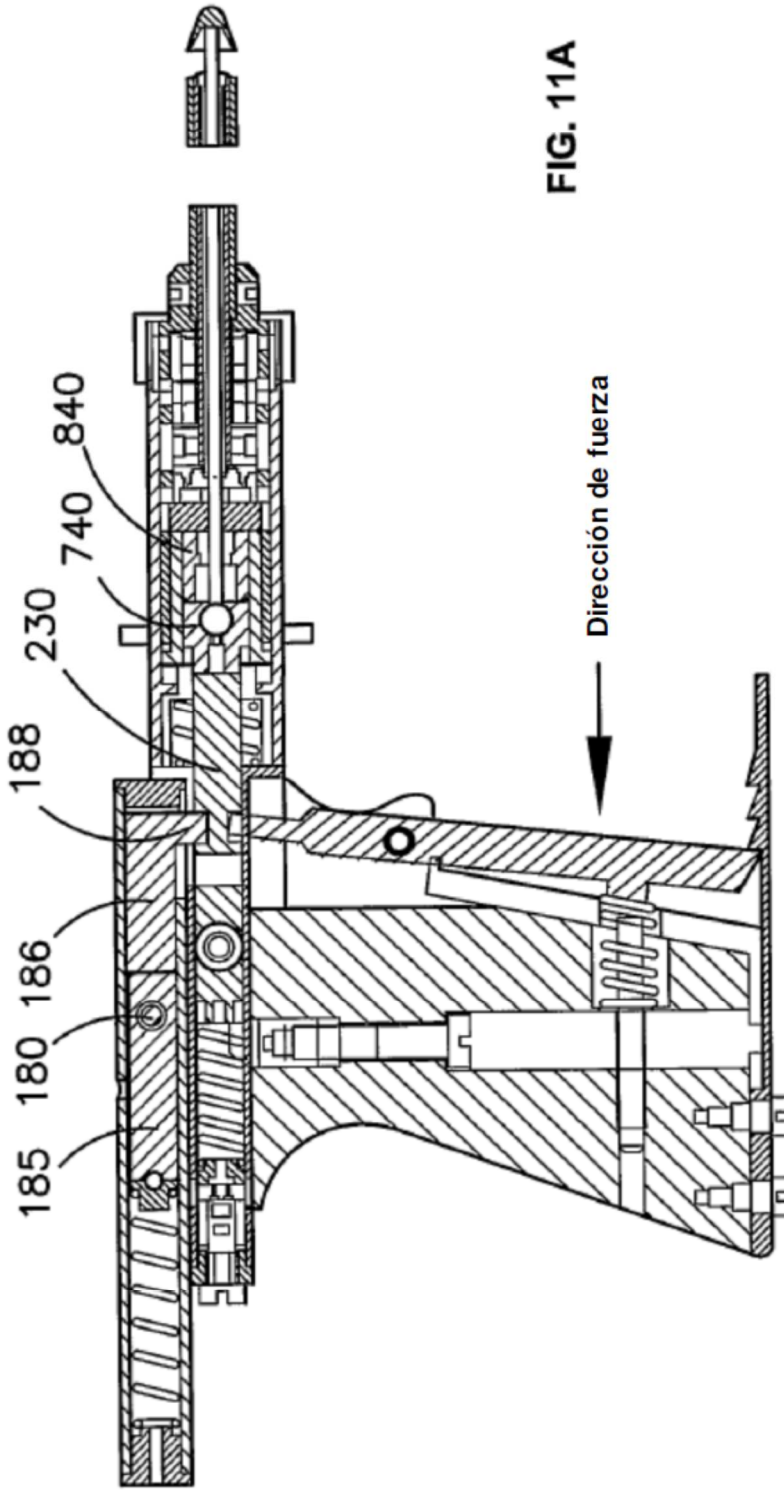


FIG. 11A

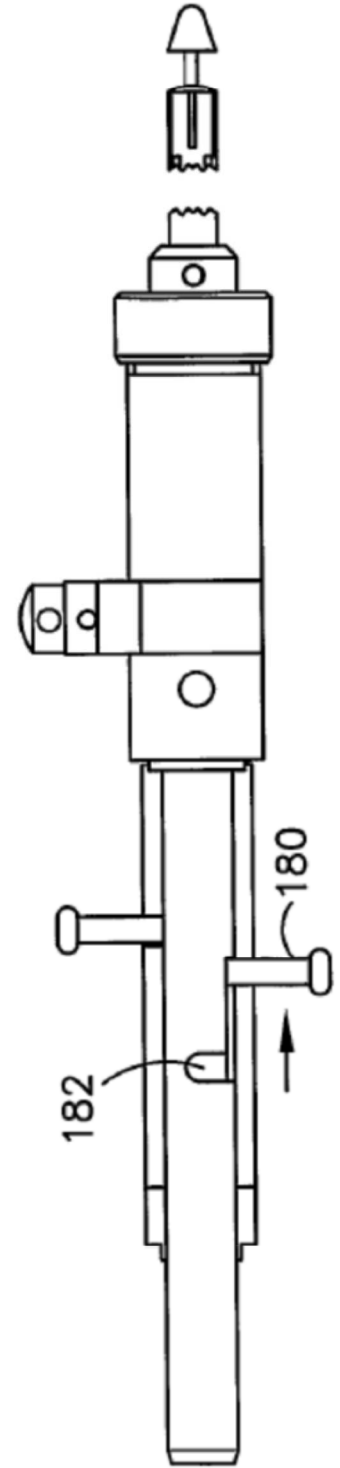


FIG. 11B

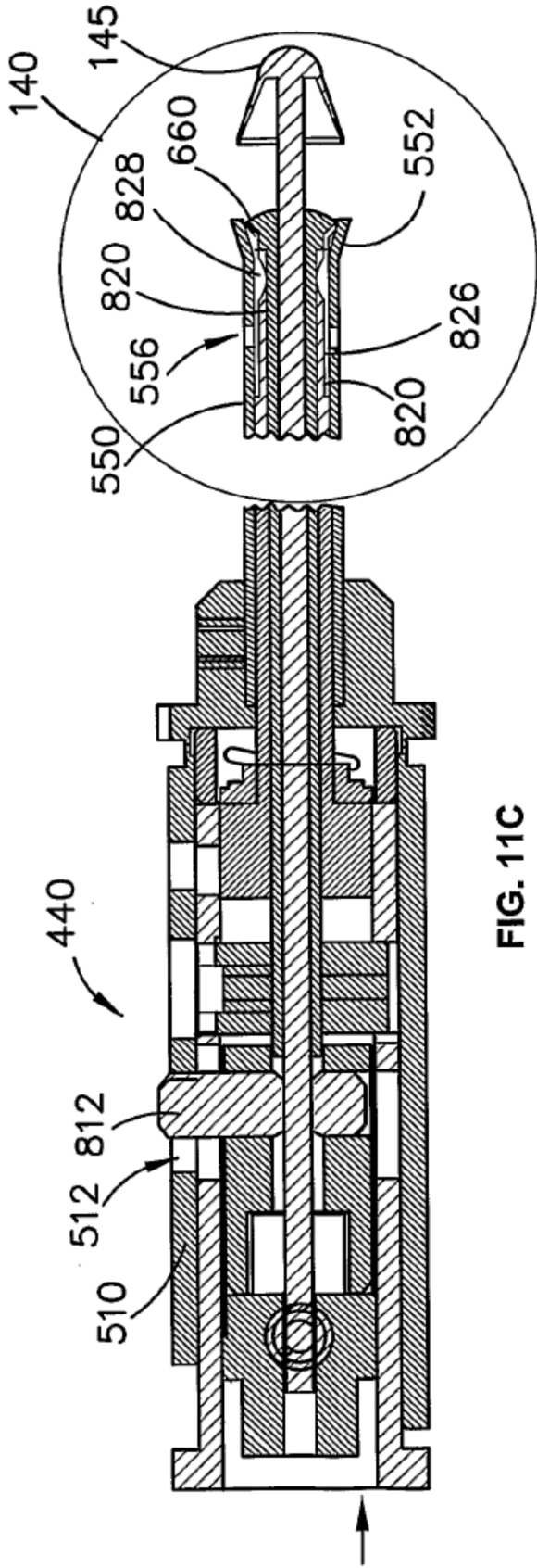


FIG. 11C

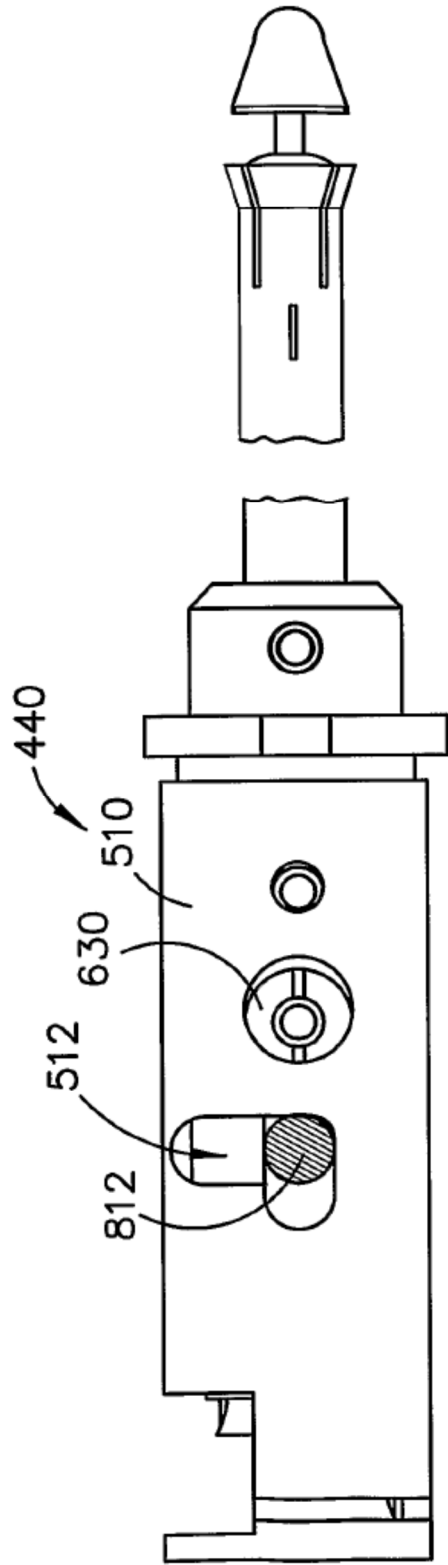


FIG. 11D

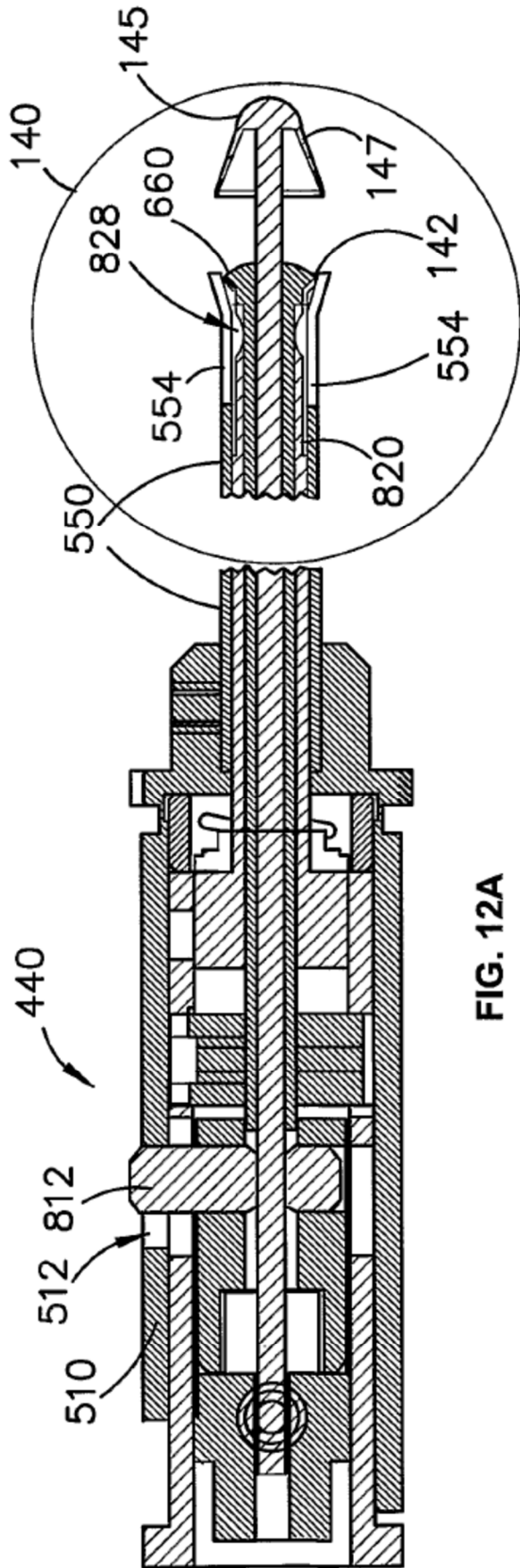


FIG. 12A

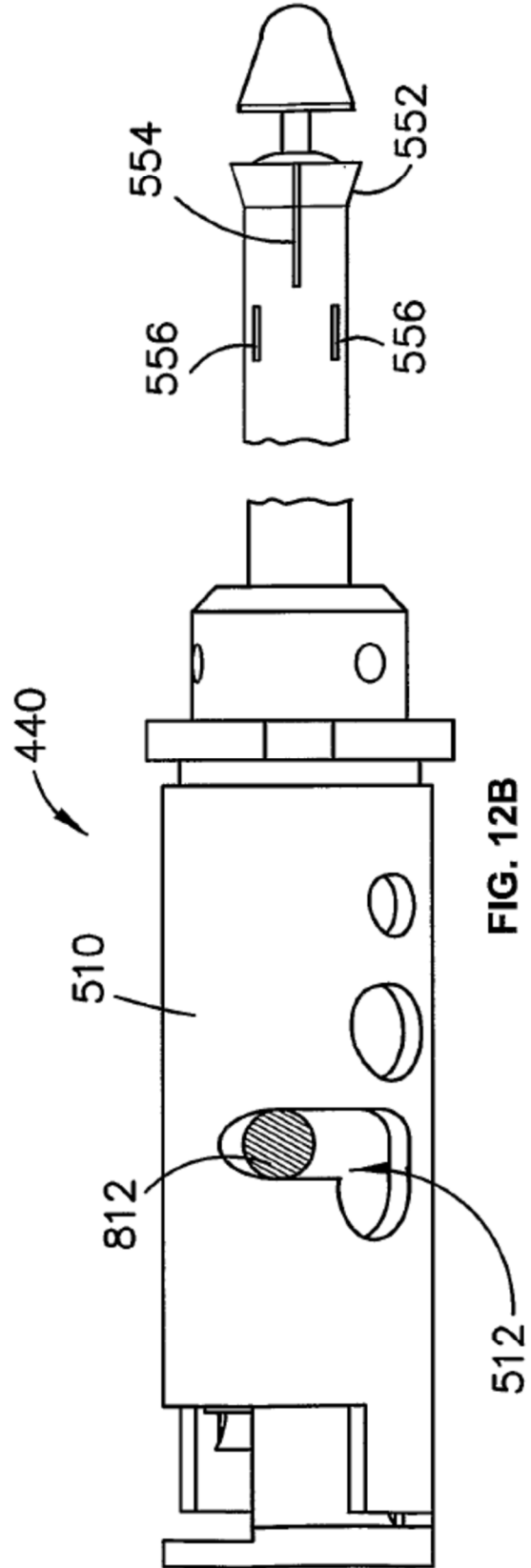
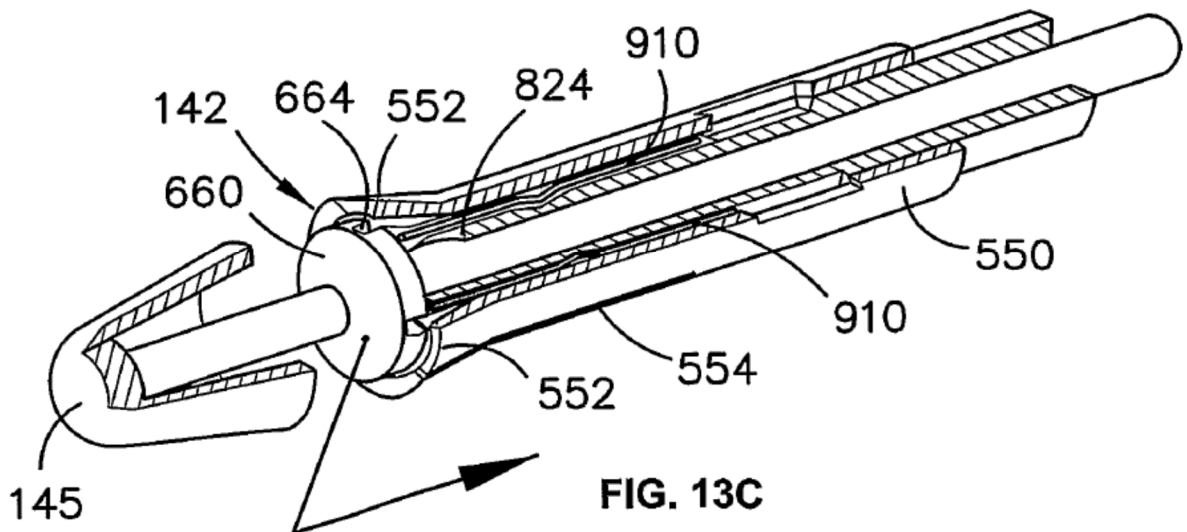
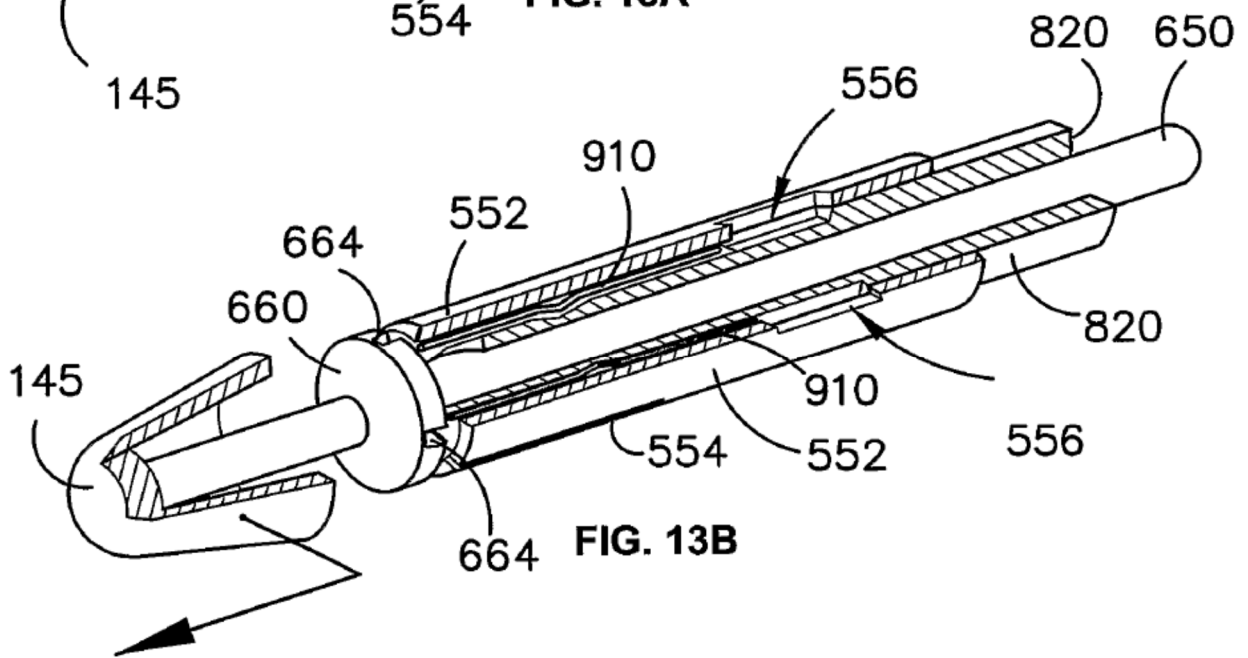
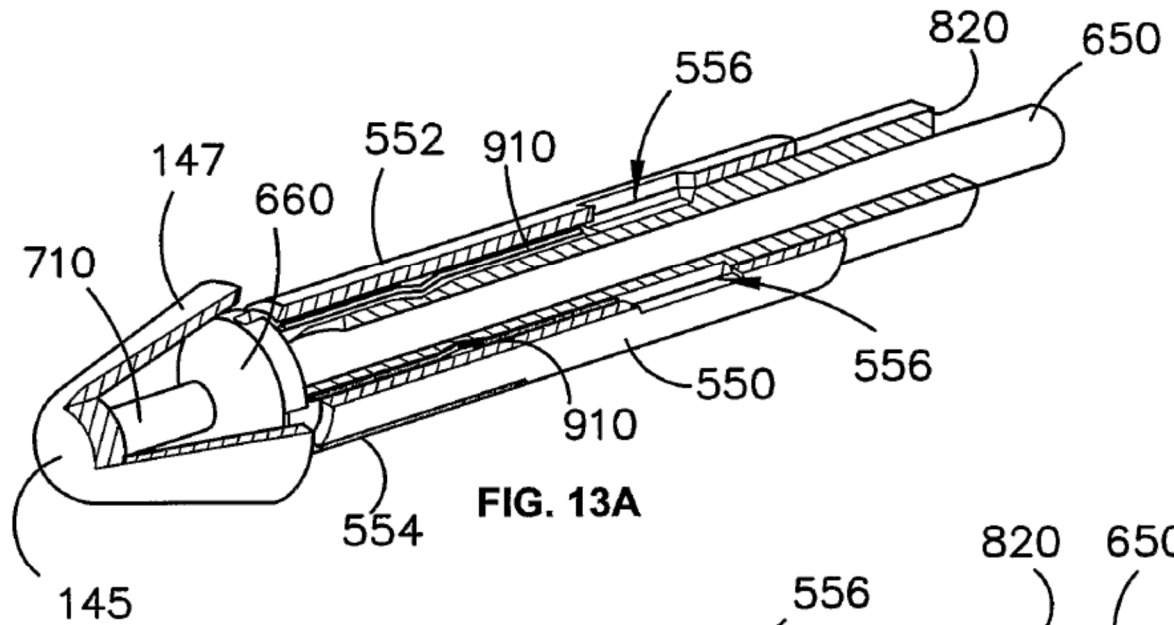
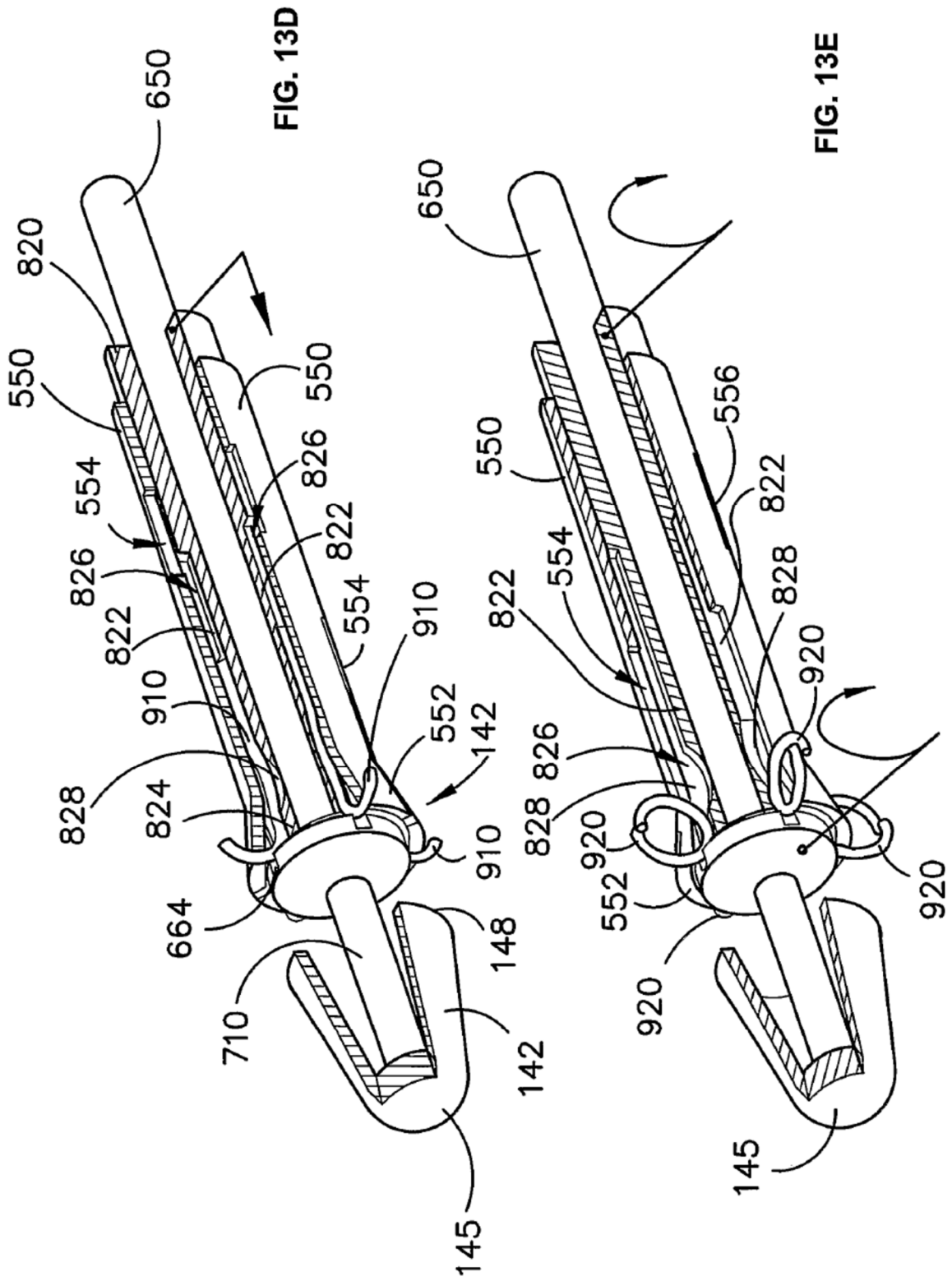
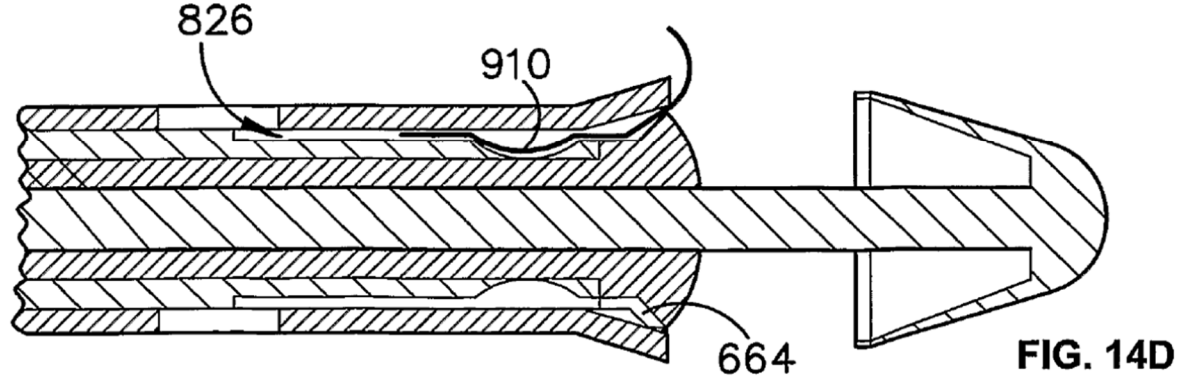
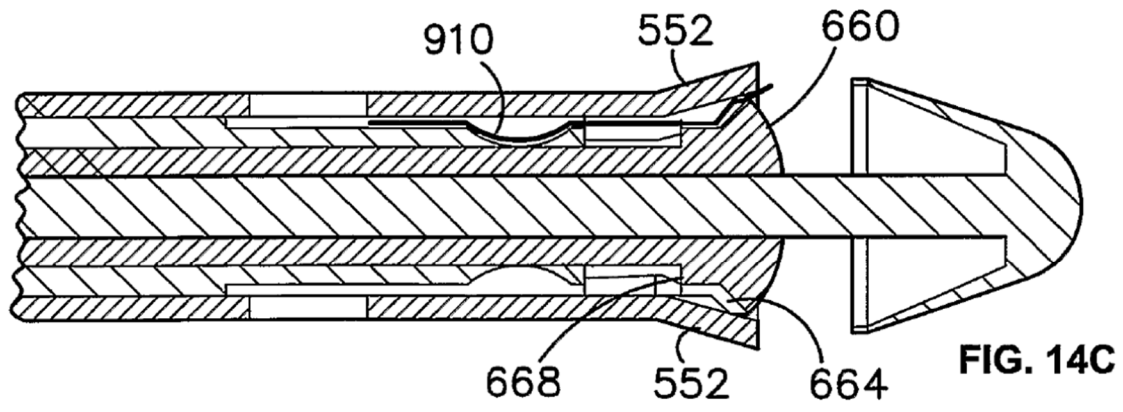
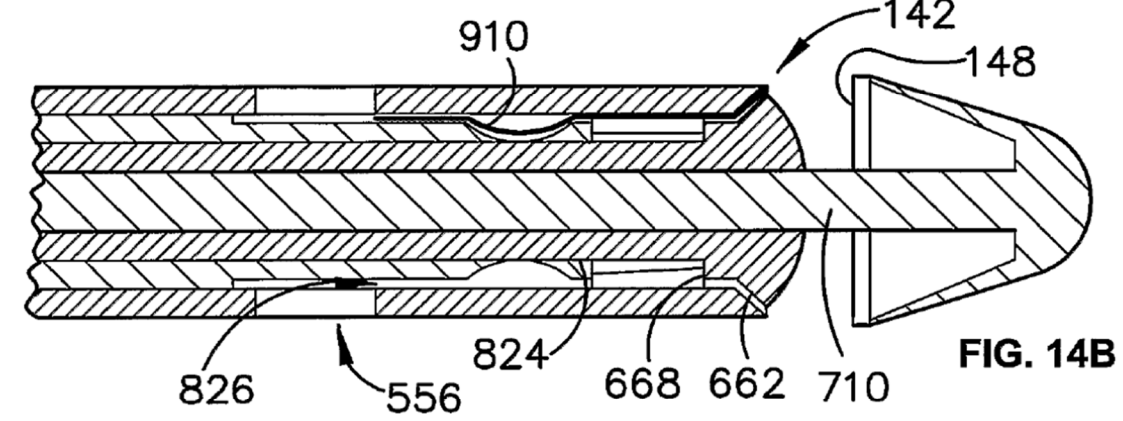
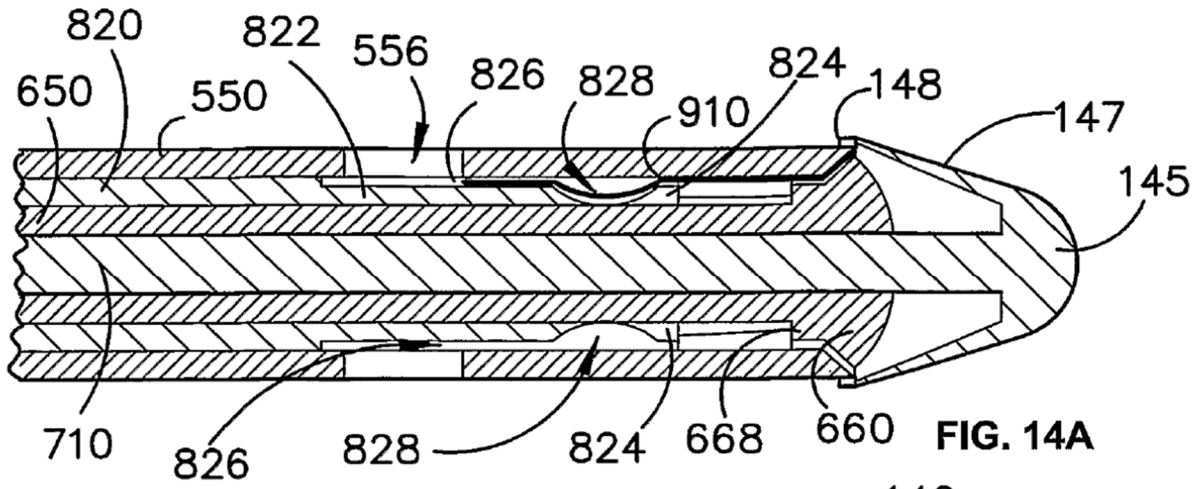


FIG. 12B







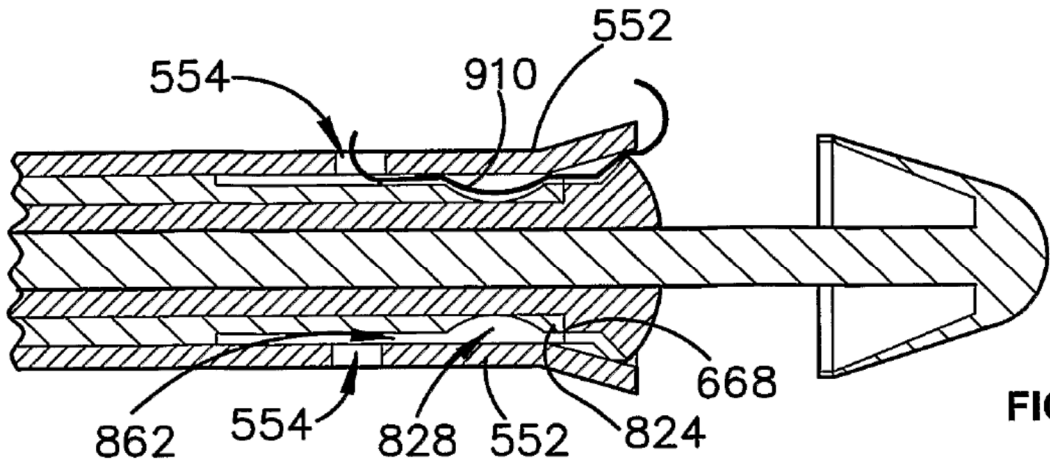


FIG. 14E

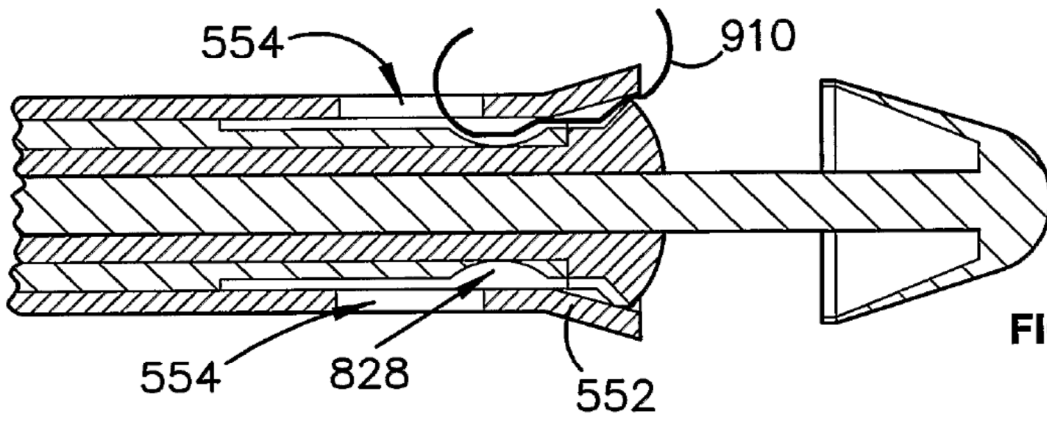


FIG. 14F

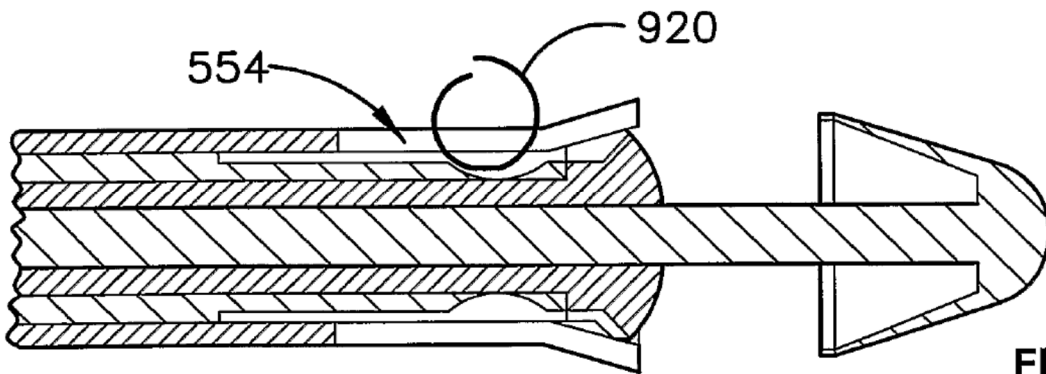


FIG. 14G

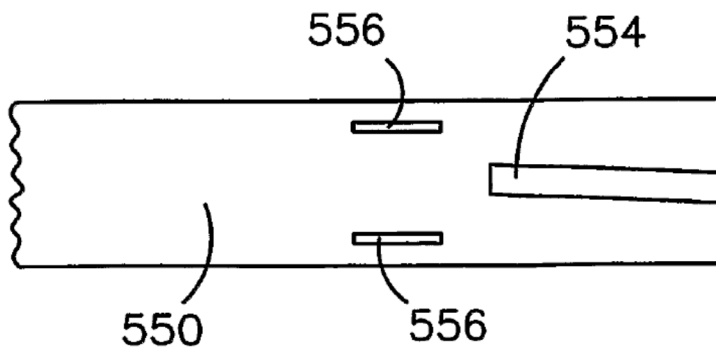


FIG. 15