

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 116**

51 Int. Cl.:

<b>A61B 17/12</b>	(2006.01)
<b>A61B 17/00</b>	(2006.01)
<b>A61B 17/42</b>	(2006.01)
<b>A61F 5/00</b>	(2006.01)
<b>A61F 2/24</b>	(2006.01)
<b>A61B 90/00</b>	(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2014 PCT/EP2014/075206**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15075151**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2014 E 14800079 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3071147**

54 Título: **Actuador para implante desplegable**

30 Prioridad:

**20.11.2013 US 201361906727 P**  
**19.11.2014 US 201414547959**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.03.2021**

73 Titular/es:

**COLEMAN, JAMES E. (50.0%)**  
**20 Greenmount Road Terenure**  
**Dublin 6, IE y**  
**CUMMINS, CHRISTY (50.0%)**

72 Inventor/es:

**COLEMAN, JAMES E. y**  
**CUMMINS, CHRISTY**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 811 116 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**

Actuador para implante desplegable

**5 CAMPO**

Se proporcionan sistemas y procedimientos para usar actuadores para un implante desplegable.

**ANTECEDENTES**

10

Muchos procedimientos quirúrgicos involucran la creación de punciones en el tejido en un sitio quirúrgico. Se puede crear una punción en el vaso sanguíneo de un paciente durante el cateterismo y los procedimientos de intervención, como la angioplastia o la colocación de un stent. Además, algunos procedimientos quirúrgicos pueden requerir cerrar o estrechar las aberturas naturales en el cuerpo de un sujeto, como los procedimientos que involucran la reparación de una válvula cardíaca, el estrechamiento de un píloro o la oclusión de una trompa de Falopio. También puede ser deseable sellar las aberturas que se forman en un cuerpo relacionadas con un defecto o enfermedad.

15

Se han sugerido varios aparatos para sellar percutáneamente las aberturas existentes o creadas en el cuerpo de un sujeto. Por ejemplo, se han empleado tapones biodegradables, suturas, sujetadores quirúrgicos y otros dispositivos para cerrar las aberturas en el cuerpo. Sin embargo, muchos de los enfoques existentes tienen ciertos inconvenientes.

20

consecuencia, se necesitan sistemas y procedimientos mejorados para cerrar las aberturas en el cuerpo de un sujeto. También existe la necesidad de sistemas y procedimientos mejorados para desplegar dispositivos para cerrar una abertura de una manera simple y eficaz.

25

El documento US 2013/0165963 A1 describe un actuador que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1, mientras que el documento US 7 625 392 B2 describe un montaje de actuador que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 11.

**30 RESUMEN**

La presente descripción está relacionada generalmente con un actuador para desplegar un dispositivo de cierre o un implante. Se proporciona un actuador que incluye un alojamiento que tiene partes proximal y distal, la parte proximal gira con respecto a la parte distal alrededor de un eje longitudinal del alojamiento que se extiende a través de las partes proximal y distal, un tubo guía acoplado a la parte distal y que tiene un extremo distal configurado para engranar un implante, y un cable guía que se extiende a través del tubo guía, la parte distal y la parte proximal, el cable guía está acoplado fijamente a la parte proximal de manera que la rotación de la parte proximal hace que el cable guía gire. La parte proximal del alojamiento está configurada para deslizarse axialmente lejos de la parte distal después de que la parte proximal se hace girar a través de una carrera de rotación.

40

Además, el actuador incluye un mecanismo de presión configurado para hacer que la parte proximal se deslice axialmente lejos de la parte distal al final de la carrera de rotación. La carrera de rotación incluye una primera carrera de rotación en la que la parte proximal se gira en una primera dirección alrededor del eje longitudinal. La carrera de rotación incluye, además, una segunda carrera de rotación en la que la parte proximal se gira en una segunda dirección opuesta alrededor del eje longitudinal. La parte proximal del alojamiento puede configurarse para deslizarse axialmente lejos de la parte distal al final de cada una de la primera carrera rotación y la segunda carrera de rotación.

45

La parte proximal puede configurarse para girar en una primera dirección para desplegar una primera parte de un implante, y en una segunda dirección opuesta para desplegar una segunda parte de un implante. La parte proximal está configurada para evitar que gire en la primera dirección después de desplegar la primera parte del implante, y la parte proximal está configurada para evitar que gire en la segunda dirección después de desplegar la segunda parte del implante. En algunas realizaciones, la parte proximal está configurada para evitar que gire en las direcciones primera y segunda después de que se despliegan las partes primera y segunda del implante.

50

El actuador puede incluir además un mecanismo de bloqueo configurado para evitar la rotación de la parte proximal después de desplegar un implante acoplado al tubo guía. El mecanismo de bloqueo puede incluir una lengüeta que bloquea el movimiento de un pasador guía en la parte distal del actuador. La parte distal puede incluir un pasador guía que se extiende dentro de una pista para guiar el movimiento de rotación de la parte proximal. La pista puede incluir una primera parte que se extiende radialmente alrededor del eje longitudinal, una segunda parte que se extiende radialmente alrededor del eje longitudinal, y una tercera parte que se extiende longitudinalmente con respecto al eje

60

longitudinal y que se extiende entre la primera y la segunda partes.

El actuador puede incluir, además, una palanca acoplada al alojamiento del mismo y operable para mover la parte proximal del alojamiento axialmente lejos de la parte distal del alojamiento y para separar al menos una parte de un implante del tubo guía.

Además, se proporciona un montaje de actuador para desplegar un implante que incluye un montaje de mango que tiene un tubo guía que se extiende distalmente desde el mismo, un cable guía que se extiende a través del tubo guía y al menos una parte del montaje de mango, un actuador giratorio acoplado al montaje de mango y configurado para girar el cable guía, un mecanismo de bloqueo configurado para evitar la rotación del actuador giratorio después de desplegar un implante acoplado al tubo guía. El tubo guía tiene un extremo distal configurado para engranar un implante. El actuador giratorio está configurado para deslizarse axialmente lejos de una parte distal del montaje de mango. El montaje del actuador comprende, además, un mecanismo de presión configurado para desviar el actuador giratorio en una dirección proximal con respecto al montaje de mango al final de una carrera de rotación.

El montaje del actuador puede variar de varias maneras. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el actuador puede incluir una palanca acoplada al montaje de mango y operable para separar al menos una parte de un implante del tubo guía.

El actuador giratorio, que puede ubicarse en un extremo proximal del montaje de mango, puede configurarse para girar en una primera dirección para desplegar una primera parte de un implante, y en una segunda dirección opuesta para desplegar una segunda parte de un implante. El actuador giratorio también puede configurarse para deslizarse axialmente lejos de una parte distal del montaje de mango. El actuador puede deslizarse de esta manera al final de una carrera de rotación. Se evita que el actuador giratorio gire en la primera dirección después de desplegar la primera parte del implante, y se evita que el actuador giratorio gire en la segunda dirección después de desplegar la segunda parte del implante.

Los procedimientos quirúrgicos asociados también se describen en esta solicitud para ayudar a comprender la invención. Estos procedimientos no forman parte de la invención reivindicada.

En un ejemplo, se proporciona un procedimiento para desplegar un implante que incluye manipular un dispositivo de suministro para colocar un implante en un sitio quirúrgico, girar un actuador de un montaje de mango del dispositivo de entrega a través de una primera carrera de rotación para desplegar una primera parte del implante y girar el actuador del montaje de mango a través de una segunda carrera de rotación para desplegar una segunda parte del implante, evitando que el actuador gire al completar la segunda carrera de rotación.

El actuador puede ser una parte proximal del montaje de mango. El actuador se puede girar en una primera dirección para la primera carrera de rotación, y el actuador se puede girar en una segunda dirección opuesta para la segunda carrera de rotación. En algunas realizaciones, el actuador puede deslizarse longitudinalmente al completar la primera carrera de rotación. El actuador también puede deslizarse longitudinalmente al completar cada una de la primera carrera de rotación y la segunda carrera de rotación.

El procedimiento puede variar de varias maneras. Por ejemplo, el procedimiento puede incluir girar una palanca en el montaje de mango para separar al menos una parte del implante del dispositivo de suministro.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Las realizaciones descritas anteriormente se entenderán más íntegramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos. Los dibujos no están previstos para ser dibujados a escala. Por razones de claridad, no se pueden etiquetar todos los componentes en cada dibujo. En los dibujos:

la FIG. 1 es una vista en perspectiva de una realización ejemplar de un dispositivo actuador que tiene un implante dispuesto en un extremo distal del mismo;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva de un montaje de mango del actuador de la FIG. 1;

la FIG. 3 es una vista en despiece de un montaje de mango del actuador de la FIG. 2;

la FIG. 4 es una vista en perspectiva detallada del montaje de mango de la FIG. 2, que ilustra una lengüeta posterior del cuerpo del mismo;

- la FIG. 5 es una vista lateral en sección transversal del montaje de mango de la FIG. 2 antes del despliegue de las aletas del implante asociado con el mismo;
- 5 la FIG. 6A es una vista en sección transversal lateral de un implante antes del despliegue de las aletas proximal y distal del mismo y antes de la eyección del mismo desde el dispositivo actuador;
- la FIG. 6B es una vista en despiece en perspectiva del implante de la FIG. 6A;
- 10 la FIG. 6C es una vista en sección transversal lateral de un implante después del despliegue de las aletas proximal y distal del mismo y antes de la eyección del mismo desde el dispositivo actuador;
- la FIG. 7 es una vista en sección transversal lateral del montaje de mango de la FIG. 4 durante el despliegue de un primer conjunto de aletas del implante;
- 15 la FIG. 8A es una vista lateral de un conector de anillo y una lengüeta posterior del cuerpo del montaje de mango de las FIGS. 5 y 7 antes del despliegue del primer conjunto de aletas del implante;
- 20 la FIG. 8B es una vista lateral del conector de anillo y la lengüeta posterior del cuerpo de la FIG. 8A después del despliegue del primer conjunto de aletas;
- la FIG. 9 es una vista en sección transversal lateral del montaje de mango de la FIG. 5 durante el despliegue de un segundo conjunto de aletas del implante;
- 25 la FIG. 10 es una vista lateral del conector de anillo y la lengüeta posterior del cuerpo de la FIG. 8B después del despliegue del segundo conjunto de aletas;
- la FIG. 11 es una vista lateral del montaje de mango de la FIG. 2 durante la eyección del implante del actuador;
- 30 la FIG. 12 es una vista en sección transversal lateral del montaje de mango de la FIG. 11.
- la FIG. 13 es una vista lateral del conector de anillo y la lengüeta posterior del cuerpo de la FIG. 10 después de que el implante es eyectado del dispositivo actuador;
- 35 la FIG. 14A es una vista en perspectiva del montaje de mango de la FIG. 3 que incluye un anillo, en una posición inicial, antes del despliegue del primer conjunto de aletas del implante;
- la FIG. 14B es una vista en perspectiva del montaje de mango y el conector de anillo de la FIG. 14A, en una segunda posición, después del despliegue del primer conjunto de aletas;
- 40 la FIG. 14C es una vista en perspectiva del montaje de mango y el conector de anillo de la FIG. 14B, en una tercera posición, después del despliegue del segundo conjunto de aletas;
- 45 la FIG. 14D es una vista en perspectiva del montaje de mango y el conector de anillo de la FIG. 14C, en una cuarta posición, después de que el implante es eyectado del actuador;
- la FIG. 15 es una vista en perspectiva de otra realización ejemplar de un dispositivo actuador;
- 50 la FIG. 16 es una vista en perspectiva de un montaje de mango del actuador de la FIG. 15 después del despliegue de un segundo conjunto de aletas de un implante;
- la FIG. 17 es una vista en perspectiva de una ranura formada en la parte posterior del cuerpo del actuador de la FIG. 15;
- 55 la FIG. 18 es otra vista en perspectiva de una ranura formada en la parte posterior del cuerpo del actuador de la FIG. 15;
- la FIG. 19A es una vista lateral de un conector de anillo y una lengüeta posterior del cuerpo del montaje de mango de la FIG. 15 después del despliegue del primer conjunto de aletas del implante;
- 60

- la FIG. 19B es una vista lateral de un conector de anillo y una lengüeta posterior del cuerpo del montaje de mango de la FIG. 19A durante el despliegue del segundo conjunto de aletas del implante;
- 5 la FIG. 19C es una vista lateral de un conector de anillo y una lengüeta posterior del cuerpo del montaje de mango de la FIG. 19B después del despliegue del segundo conjunto de aletas del implante;
- la FIG. 19D es una vista lateral de un conector de anillo y una lengüeta posterior del cuerpo del montaje de mango de la FIG. 19C después de la eyección del implante;
- 10 la FIG. 20 es una vista en perspectiva de otra realización ejemplar de un dispositivo actuador que tiene un implante dispuesto en un extremo distal del mismo;
- la FIG. 21 es una vista en perspectiva de un montaje de mango del actuador de la FIG. 20;
- 15 la FIG. 22 es una vista en despiece del montaje de mango del actuador de la FIG. 21;
- la FIG. 23 es una vista en perspectiva de la parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 22;
- 20 la FIG. 24 es una vista en perspectiva detallada de la parte posterior del cuerpo del alojamiento de la FIG. 23, que ilustra una lengüeta posterior del cuerpo del mismo;
- la FIG. 25 es una vista en perspectiva de un conector de anillo del actuador de la FIG. 22;
- 25 la FIG. 26 es una vista lateral en sección transversal del montaje de mango de la FIG. 22 antes del despliegue de las aletas del implante asociado con el mismo;
- la FIG. 27 es una vista en sección transversal lateral de un implante de la FIG. 20 después del despliegue de dos conjuntos de aletas del mismo y antes de la eyección del mismo desde el dispositivo actuador;
- 30 la FIG. 28 es una vista en perspectiva de la parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 26;
- la FIG. 29 es otra vista en perspectiva de una parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 26;
- 35 la FIG. 30 es una vista en sección transversal lateral del montaje de mango de la FIG. 26 durante el despliegue de un primer conjunto de aletas del implante;
- 40 la FIG. 31A es una vista en perspectiva de una parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 30 después del despliegue de un primer conjunto de aletas de un implante;
- la FIG. 31B es otra vista en perspectiva de una parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 30 después del despliegue del primer conjunto de aletas de un implante;
- 45 la FIG. 31C es otra vista en perspectiva de una parte posterior de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 30 después del despliegue del primer conjunto de aletas de un implante;
- 50 la FIG. 32 es una vista en sección transversal lateral del montaje de mango de la FIG. 30 durante el despliegue de un segundo conjunto de aletas del implante;
- la FIG. 33A es una vista en perspectiva de una parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 32 durante el despliegue de un segundo conjunto de aletas del implante;
- 55 la FIG. 33B es otra vista en perspectiva de una parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 32 después del despliegue del segundo conjunto de aletas del implante;
- la FIG. 33C es otra vista en perspectiva de una parte posterior de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 32 después del despliegue del segundo conjunto de aletas del implante;
- 60

la FIG. 34 es una vista lateral del montaje de mango de la FIG. 21 durante la eyección del implante del actuador;  
y

5 la FIG. 35 es una vista en perspectiva de la parte posterior del cuerpo de un alojamiento del montaje de mango de la FIG. 34.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 Ciertas realizaciones ejemplares se describirán ahora para proporcionar una comprensión general de los principios de los dispositivos y procedimientos descritos aquí. Uno o más ejemplos de estas realizaciones se ilustran en los dibujos adjuntos. Los expertos en la materia entenderán que los dispositivos específicamente descritos en esta solicitud e ilustrados en los dibujos adjuntos son realizaciones ejemplares no limitantes y que el alcance de las realizaciones presentes está definido únicamente por las reivindicaciones.

15 Procedimientos y dispositivos para desplegar un dispositivo de cierre de punción implantable, o un implante. En particular, las técnicas descritas utilizan dispositivos actuadores que se accionan para desplegar un implante en un sitio quirúrgico. El implante puede incluir aletas desplegadas proximales y distales configuradas para expandirse para engranar tejido entre ellas. Un dispositivo actuador se puede unir de forma desmontable al implante a través de un miembro guía y se puede configurar para que gire para hacer que el implante se despliegue para cerrar así una  
20 abertura en el cuerpo de un sujeto.

En ciertos procedimientos ejemplares, una parte proximal o posterior del dispositivo actuador puede girarse con respecto a una parte distal o delantera del mismo. La rotación de la parte posterior en una primera dirección a través de una primera carrera de rotación hace que se despliegue un primer conjunto de aletas del implante, y la rotación de  
25 la parte posterior en una segunda dirección opuesta a través de una segunda carrera de rotación hace que las segundas aletas del implante se desplieguen. El actuador se puede configurar de manera que la primera carrera de rotación se limite a una distancia de rotación predeterminada, que es efectiva para desplegar el primer conjunto de aletas. Una vez que se completa la primera carrera de rotación, no es posible una mayor rotación en la primera dirección. De manera similar, una vez que se completa la segunda carrera de rotación y se despliega el segundo  
30 conjunto de aletas, no es posible una rotación adicional en la segunda dirección. Después de desplegar el primer y el segundo conjunto de aletas, el dispositivo actuador puede manipularse para eyectar el implante separando el implante del dispositivo actuador.

Como consecuencia, los dispositivos actuadores descritos permiten desplegar un implante a través de carreras de  
35 rotación simples que son controlables debido a una configuración del actuador. De esta manera, un cirujano puede utilizar el actuador de acuerdo con las realizaciones descritas para desplegar el implante de una manera simple y efectiva.

Los dispositivos y procedimientos descritos se pueden usar para desplegar un implante o dispositivo de cierre para  
40 cerrar una herida punzante, una abertura natural en el cuerpo de un sujeto o una abertura relacionada con una enfermedad o defecto.

FIGS. 1 y 2 ilustran una realización ejemplar de un actuador 100 que incluye un montaje de mango 102 para desplegar un implante o dispositivo de cierre 104. El actuador 100 es giratorio secuencialmente en la primera y segunda  
45 direcciones a través de los respectivos movimientos de rotación primero y segundo para desplegar las partes primera y segunda del implante 104. El actuador 100 es giratorio de manera que su parte posterior está configurada para girar con respecto a la parte delantera y, como resultado de cada carrera de rotación, la parte posterior también se desliza axialmente lejos de una parte delantera. Un mecanismo de presión, tal como un resorte de compresión dispuesto en la parte delantera, está configurado para aplicar fuerza a la parte posterior para desviarla de manera proximal,  
50 ayudando así a efectuar el movimiento axial a medida que se gira la parte posterior.

Un conector de anillo acoplado a la parte delantera puede engranarse selectivamente con la parte posterior a medida que la parte posterior gira, para controlar el movimiento de la parte posterior con respecto a la parte delantera. En particular, el movimiento de la parte posterior se controla de manera que el actuador 100 pueda girar solo una primera  
55 distancia durante una primera carrera de rotación, que es eficaz para desplegar una primera parte del implante. Además, el movimiento de la parte posterior se controla de manera que el actuador 100 pueda girar solo una segunda distancia durante una segunda carrera de rotación, que es eficaz para desplegar una segunda parte del implante. Después de que se despliegan las partes primera y segunda del implante 104, el actuador 100 se manipula para eyectar el implante 104 del mismo.

60

Consecuencia, el actuador 100 está configurado para desplegar el implante 104 a través de tres carreras, por ejemplo, una primera carrera de rotación despliega las aletas distales del implante 104, una segunda carrera de rotación despliega las aletas proximales del implante 104, y una tercera carrera eyecta el implante. Cada carrera se realiza a través de un movimiento controlado, de manera que la distancia de rotación de la carrera se define por la configuración de los componentes del actuador 100.

Como se muestra en las FIGS. 1 y 2, el montaje de mango 102 es generalmente cilíndrico y tiene un extremo distal distalmente ahusado 102d. Como se muestra en la FIG. 1, el extremo distal 102d del montaje de mango 102 puede acoplarse de manera desmontable al implante 104 a través de un eje alargado o tubo guía 106.

El montaje de mango 102 incluye un alojamiento 101 que tiene una parte distal o parte delantera del cuerpo 108 y una parte proximal o parte posterior del cuerpo 110 acoplada a la parte delantera del cuerpo 108. La parte posterior del cuerpo o del actuador 110 es giratoria y deslizable axialmente con respecto a la parte delantera del cuerpo 108 alrededor de un eje longitudinal A del alojamiento 101 que se extiende a través de las partes proximal y distal 110, 108. Como se usa en esta solicitud, el término extremo o parte "proximal" se refiere a un extremo o parte que está más cerca de una persona que opera el montaje de mango 102, y el término extremo o parte "distal" se refiere a un extremo o parte que está más cerca de un extremo delantero del implante 104.

La parte posterior del cuerpo 110 puede tener una variedad de configuraciones. En la realización ejemplar ilustrada, la parte posterior del cuerpo 110 tiene una forma generalmente cilíndrica. En el ejemplo ilustrado, un extremo proximal 110p de la parte posterior 110 del cuerpo puede redondearse y un extremo distal 110d del mismo configurado para acoplarse con la parte delantera 108 del cuerpo puede tener un diámetro externo ampliado. Sin embargo, un experto en la materia comprenderá que la parte posterior del cuerpo 110 puede tener cualquier otra configuración, ya que las realizaciones descritas no están limitadas en este sentido.

Como se muestra en las FIGS. 2 y 3, la parte posterior del cuerpo 110 incluye en una superficie externa de la misma con características adecuadas que facilitan el agarre de la parte posterior del cuerpo 110 durante la operación del actuador 100. Por ejemplo, en la realización ilustrada, la parte posterior del cuerpo 110 incluye una o más partes de agarre 112a, 112b, 112c, 112d mostradas en las FIGS. 2 y 3 (solo las partes de agarre 112a y 112b se muestran en la FIG. 2). La parte posterior del cuerpo 110 está configurada para girar con respecto a la parte delantera del cuerpo 108, como se analiza con más detalle a continuación.

Para facilitar la operación del montaje de mango 102, la parte posterior del cuerpo 110 puede incluir marcas 114a, 114b que indican una dirección de rotación de la parte posterior del cuerpo 110 para desplegar un conjunto respectivo de aletas. Por ejemplo, en la realización ejemplar ilustrada, la marca 114a indica una primera dirección (por ejemplo, una dirección en el sentido de las agujas del reloj) en la que la parte posterior del cuerpo 110 está configurada para girar con respecto a la parte delantera del cuerpo 108 para desplegar un primer conjunto de aletas del implante 104, y la marca 114b indica una segunda dirección (por ejemplo, una dirección en sentido antihorario) en la que la parte posterior del cuerpo 110 está configurada para girar con respecto a la parte delantera del cuerpo 108 para desplegar un segundo conjunto de aletas del implante 104. Debe apreciarse que el montaje de mango 102 y la parte posterior del cuerpo 110 pueden incluir cualquier otra característica de superficie adecuada que facilite el agarre y la operación del montaje de mango 102.

La parte posterior del cuerpo 110 puede ser hueca. Como se muestra en la FIG. 3, que ilustra una vista en despiece del montaje de mango 102, la parte posterior del cuerpo 110 tiene una tapa 116 configurada para encerrar un extremo proximal 110p de la misma. Como también se muestra en la FIG. 3, la parte posterior del cuerpo 110 incluye un inserto roscado internamente 118 que puede recibir allí un cable guía 120. El cable guía 120 puede pasar a través de una abertura 122 en el inserto 118 y puede bloquearse allí con un mecanismo de bloqueo, tal como un tornillo de seguridad 124. El tornillo de seguridad 124 puede tener una rosca externa formada alrededor de su superficie externa y configurada para engranarse con la rosca interna formada en el inserto 122.

Como también se muestra en la FIG. 3, la parte posterior del cuerpo 110 puede incluir un eje interno o una base de actuador 126 configurada para encajar dentro de la parte posterior del cuerpo 110 y extenderse a través de al menos una parte de la parte delantera del cuerpo 108. El eje interno 126 se apoya en un resorte de compresión 142 que está unido a la parte delantera del cuerpo 108 y está configurado para aplicar una fuerza constante al eje interno 126. El resorte de compresión 142 puede estar unido al cuerpo delantero 108 de cualquier manera adecuada.

La parte posterior del cuerpo 110 puede recibir en su interior un conector de anillo o un anillo de la parte delantera del cuerpo 128 acoplado a la parte delantera del cuerpo 108 y configurado para avanzar sobre el eje interno 126. El conector de anillo 128 puede configurarse para incluir características para controlar una cantidad de movimiento de

rotación de la parte posterior del cuerpo 110 en la primera y segunda direcciones para desplegar la primera y segunda partes de un implante, respectivamente. Por ejemplo, el conector de anillo 128 puede incluir ranuras o canales y otras características configuradas para interactuar (por ejemplo, recibir y retener en él) características formadas en la parte posterior del cuerpo 110 para guiar y limitar la rotación de la parte posterior del cuerpo 110 con respecto a la parte 5 delantera del cuerpo 108.

El conector de anillo 128 controla el movimiento de rotación de la parte posterior del cuerpo 110 de manera que, cuando se gira la parte posterior del cuerpo 110, las características de acoplamiento formadas a partir de allí se mueven dentro de los canales o ranuras, u otras características de retención (por ejemplo, superficie(s) de detención) 10 formados en el conector de anillo 128. En la realización ilustrada, las características de acoplamiento formadas en la parte posterior del cuerpo 110 incluyen una lengüeta posterior del cuerpo 402 formada en una superficie interna de la parte posterior del cuerpo 110 en un extremo distal 110d del mismo, como se muestra en la FIG. 4.

La parte delantera del cuerpo 108 puede tener distintas configuraciones. En la realización ejemplar ilustrada, la parte 15 delantera del cuerpo 108 tiene una forma generalmente cilíndrica. Como se muestra en las FIGS. 2 y 3, una parte distal de la parte delantera del cuerpo 108 puede ahusarse distalmente de manera que un extremo distal 108d del mismo tenga un diámetro externo gradualmente decreciente. Como también se muestra, la parte delantera del cuerpo 108 tiene una palanca 130 unida de forma pivotante al mismo. La palanca 130 puede acoplarse a una parte proximal de la parte delantera del cuerpo 108 de manera que sus brazos 132a, 132b se extiendan desde la parte delantera del 20 cuerpo 108 transversalmente a un eje longitudinal A del montaje de mango 102. Los brazos 132a, 132b se pueden conectar a través de una parte media 134 que puede ser sostenida (por ejemplo, por un cirujano) para mover la palanca 130 con respecto al montaje de mango 102. Los brazos 132a, 132b y la parte media 134 pueden tener en sus superficies externas partes de agarre respectivas 133a, 133b, 135 que facilitan el agarre de la palanca 130 por un operador del actuador 100 (por ejemplo, un cirujano). El montaje de mango 102 puede incluir marca(s) u otras 25 características que faciliten la operación de la palanca 130 por parte del cirujano, así como cualquier otra marca.

Como se muestra en la FIG. 3, la parte delantera del cuerpo 108 tiene un tubo interno 140 recibido en el mismo, un resorte de compresión 142 configurado para asentarse dentro del tubo interno 140, y una o más arandelas 144 configuradas para disponerse entre el resorte de compresión 142 y el eje interno 126 y/o entre el tubo interno 140 y el 30 resorte de compresión 142 (no mostrado). El resorte de compresión 142 puede configurarse para aplicar una fuerza constante al extremo distal del eje interno 126 de manera que la fuerza constante se aplique al extremo distal de la parte posterior 110 del cuerpo. Un experto en la materia apreciará que la parte delantera del cuerpo 108 puede incluir cualquier otro componente adecuado que no se muestre aquí.

Volviendo a la FIG. 1, el actuador 100 puede acoplarse a un tubo guía alargado 106 que tiene un extremo distal configurado para acoplarse de manera desmontable al implante 104. Un extremo proximal del tubo guía 106 puede acoplarse a la parte delantera del cuerpo 108 del montaje de mango 102. El actuador 100 puede configurarse para aceptar un cable guía 120 que se extiende a través del tubo guía 106 como se muestra en la FIG. 3. Como se muestra 35 en la FIG. 5, antes del despliegue del implante 104, el cable guía 120 se extiende a través del tubo guía 106, la parte delantera del cuerpo 108 y la parte posterior del cuerpo 110. En la realización ilustrada, el cable guía 120 se extiende a través del montaje de mango 102 para que no sobresalga del extremo proximal 102p del montaje de mango 102.

En la realización ilustrada, el cable guía 120 está configurado como un cable o tubo alargado formado a partir de un metal adecuado tal como, por ejemplo, acero inoxidable, titanio o Nitinol®. El cable guía 120 puede tener un diámetro, 45 por ejemplo, de aproximadamente 0,1 milímetros (mm) a aproximadamente 2 mm, y puede tener una longitud, por ejemplo, de aproximadamente 150 mm a aproximadamente 500 mm. Sin embargo, debe apreciarse que el cable guía 120 puede tener cualquier dimensión adecuada, ya que las realizaciones descritas no están limitadas en este sentido.

Como se muestra en la FIG. 5, el cable guía 120 está acoplado de manera fija a la parte posterior del cuerpo 110 para 50 que los movimientos giratorios y/o axiales de la parte posterior del cuerpo 110 hagan que el cable guía 120 se mueva de la misma manera. Mientras que una persona experta en la técnica apreciará que se puede usar una variedad de características de bloqueo para fijar el cable guía 120, en un ejemplo, el cable guía 120 está acoplado fijamente a la parte posterior del cuerpo 110 a través de un tornillo de seguridad 124, como se muestra en la FIG. 3. El cable guía 120 puede extenderse a través del tubo guía 106 de tal manera que el cable guía 120 se acople al implante 104 en un 55 extremo distal del mismo y pueda usarse en el despliegue del implante 104, como se analiza con más detalle a continuación.

Se puede usar una variedad de implantes con el actuador descrito aquí. A modo de ejemplo, un implante descrito en esta solicitud (por ejemplo, implante 104) puede incluir uno o más componentes configurados como se describe al 60 menos en la patente de Estados Unidos núm. 7.625.392 titulada "Wound Closure Devices and Methods", concedida

el 1 de diciembre de 2009; la patente de Estados Unidos núm. 8.197.498 titulada "Gastric Bypass Devices and Procedures", concedida el 12 de junio de 2012; la publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos núm. 2009/0105733, titulada "Anastomosis Devices and Methods" presentada el 22 de octubre de 2007; y la publicación de la solicitud de patente de los Estados Unidos núm. 2013/0165963, titulada "Devices and Methods for Occluding or Promoting Fluid Flow", presentada el 21 de diciembre de 2011.

FIGS. 6A a 6C ilustran una realización ejemplar de un implante 104 que puede desplegarse usando el actuador descrito a continuación. Como se muestra en las FIGS. 6A y 6B, el implante 104 incluye un cuerpo tubular generalmente alargado 620 que tiene extremos proximal y distal 620p, 620d y una serie de componentes unidos a los mismos y/o dispuestos en los mismos. Estos componentes pueden incluir, por ejemplo, un miembro guía o pasador de núcleo 630, un tubo deslizante 640, un tubo de eyección 650, una punta distal o una punta guía 670 y un eje de inserción o tubo guía 106.

El cuerpo tubular alargado 620 incluye partes proximal y distal 620a, 620b que están configuradas para expandirse para engranar tejido entre ellas. Como se muestra en la FIG. 6A, las partes proximal y distal 620a, 620b incluyen cada una pluralidad de hendiduras 622a, 622b formadas en su interior y configuradas para permitir que partes del cuerpo tubular alargado 620 entre las pluralidades de hendiduras 622a, 622b se expandan radialmente. Una parte media 623 del cuerpo tubular 620, ubicada entre las partes proximal y distal 620a, 620b, está configurada para colocarse dentro de una punción de tejido u orificio que se sellará usando el implante 104. La parte media 623 puede tener una longitud fija o ajustable que corresponde a un espesor de paredes de tejido. En algunas realizaciones, la parte media 623 puede estar libre de hendiduras.

Las ranuras 622a, 622b en las partes proximal y distal 620a, 620b pueden extenderse en cualquier dirección, y cada parte 620a, 620b puede incluir cualquier número de ranuras. Las hendiduras 622a, 622b de las partes proximal y distal 620a, 620b pueden configurarse de manera que el material entre las hendiduras 622a, 622b pueda extenderse hacia afuera desde un eje central B del cuerpo tubular 620 cuando el cuerpo tubular 620 se hace girar axialmente y/o se comprime. Como resultado, se formarán una o más aletas 624a, 624b en cada una de las partes distales y proximales 620a, 620b para engranar tejido entre ellas. El implante 104 también puede incluir lengüetas 625a en la parte proximal 620a del mismo para ayudar a formar las aletas. Las lengüetas también se pueden formar en la parte distal 620b si se desea. En algunas realizaciones, las aletas 624a, 624b pueden incluir espigas que engranan con los tejidos (no mostradas) que se extienden generalmente perpendiculares a la aleta formada y proporcionan asistencia para mantener una ubicación del implante 104.

En una realización ejemplar, como se muestra en las FIGS. 6A y 6B, las ranuras 622a en la parte distal 620b pueden extenderse en una primera dirección alrededor de una circunferencia del cuerpo tubular alargado 620, y las ranuras 622b en la parte proximal 620a pueden extenderse en una segunda dirección opuesta alrededor de la circunferencia del cuerpo tubular alargado 620. Tal configuración permite que el cuerpo tubular 620 gire en una primera dirección para hacer que solo una de las partes proximal y distal 620a, 620b se expanda radialmente, y a continuación gire en una segunda dirección opuesta para hacer que la otra de las partes proximal y distal 620a, 620b se expanda radialmente. Las partes proximal y distal 620a, 620b se pueden adaptar para moverse una hacia la otra a medida que se expanden al girar y se comprimen en forma, permitiendo así que las aletas engranen en el tejido entre ellas.

Como se muestra en las FIGS. 6A y 6C, el extremo distal 620d del cuerpo tubular 620 está acoplado a un miembro guía o pasador central 630, que puede ayudar a guiar el implante 104 a su ubicación deseada. En la realización ilustrada, el pasador de núcleo 630 se extiende dentro de una parte del cuerpo tubular alargado 620. El pasador de núcleo 630 puede ser generalmente hueco y puede incluir un orificio que se extiende a través del mismo, o puede ser sólido o cerrado.

El implante 104 puede incluir, además, un tubo deslizante 640 que puede disponerse dentro del cuerpo tubular alargado externo 620. El tubo deslizante 640 puede configurarse para deslizarse dentro del implante 104 y ayudar en el accionamiento del implante 104. En la realización ilustrada, el tubo deslizante 640 es generalmente de forma cilíndrica e incluye un orificio a través del mismo para que el tubo deslizante 640 pueda recibir un eje, tal como el tubo de eyección 650, a lo largo del cual el tubo deslizante 640 puede deslizarse, como se muestra en la FIG. 6C. En una realización, como se muestra en la FIG. 6C, cuando se forman las aletas proximales 624a, el tubo deslizante 640 permanece dispuesto a través de una abertura debajo de las aletas formadas 624a para ocluir así el fluido que pasa a las aletas expandidas 624a. Asimismo, el pasador central 630 puede ocluir el paso del fluido hacia las aletas distales expandidas 624b. Como resultado, en algunas realizaciones, el fluido que se desplaza a través del orificio interno del implante no puede migrar a través de las ranuras en la base de las aletas distal y proximal 624b, 624a, ya que están selladas por el pasador central 630 y el tubo deslizante 640. Sin embargo, debe apreciarse que el tubo deslizante 640 puede estar dispuesto dentro del cuerpo tubular 620 de cualquier otra manera.

En una realización, como se muestra en la FIG. 6C, un extremo proximal 640p del tubo deslizante 640 puede acoplarse al extremo proximal 620p del cuerpo tubular 620. Sin embargo, en otras realizaciones, el tubo deslizante 640 puede no estar acoplado al cuerpo tubular 620 de esta manera. Como se muestra adicionalmente en la FIG. 6C, el implante 5 104 puede incluir un tubo de eyección 650 dispuesto en el cuerpo tubular alargado externo 620 de manera que el tubo de deslizamiento 640 pueda deslizarse a lo largo del tubo de eyección 650. En una realización, el tubo de eyección 650 se puede unir al pasador central 630.

Generalmente, el tubo de eyección 650 puede incluir dos partes, una parte de implante 650i y una parte extraíble 650r. 10 En una realización ejemplar, el tubo de eyección 650 es frangible en una rotura separable 654, que divide la parte distal del implante 650i de la parte proximal extraíble 650r. La rotura separable 654 puede ser una parte debilitada del tubo de eyección 650, permitiendo así que el tubo de eyección 650 sea frangible. Después del despliegue del implante 104 en una punción de tejido, el tubo de eyección 650 puede romperse en las dos partes 650i y 650r y la parte extraíble 650r puede extraerse del implante.

15 En algunas realizaciones, se puede proporcionar un accesorio de correa (no mostrado) en el tubo de eyección 650 para permitir que una correa (también no mostrada) se acople al implante 104. La correa puede extenderse proximalmente desde el implante 104 y puede ayudar a ubicar el implante 104 en una ubicación deseada actuando como un miembro tensor. La correa puede configurarse y usarse según lo descrito, por ejemplo, en la publicación de 20 solicitud de patente de Estados Unidos núm. 2013/0165963, titulada "Devices and Methods for Occluding or Promoting Fluid Flow", presentada el 21 de diciembre de 2011.

En la realización ilustrada, el cable guía 120 puede usarse para desplegar el implante 104. Debido a que el cable guía 120 se acopla al implante 104, se extiende a través del montaje de mango 102, y se acopla a la parte posterior del 25 cuerpo 110 de manera que la parte posterior del cuerpo 110 y el cable guía 120 se muevan juntos, los movimientos de la parte posterior del cuerpo 110 se transfieren, a través del cable guía 120, al implante 104 para hacer que se desplieguen las aletas proximal y distal del mismo.

Como se muestra en la FIG. 6C, el cable guía 120 que puede recibirse de forma deslizante dentro del tubo guía 106 30 puede acoplarse distalmente al tubo de eyección 650 en el extremo distal 120d del cable guía 120. Cuando el alambre guía 120 se gira y se mueve proximalmente, para seguir la rotación y el movimiento proximal de la parte posterior 110 del cuerpo, al menos una de las partes proximal y distal 620a, 620b se puede girar y comprimir de manera que las aletas proximal y distal 624a, 624b se formen, como se analiza a continuación.

35 El cable guía 120 puede manipularse para deslizar el pasador central 630 hacia el tubo deslizante 640. En la realización ilustrada, el pasador central 630 está configurado de tal manera que deslizar el pasador central 630 hacia el tubo deslizante 640 hará que se aplique una primera fuerza al cuerpo tubular alargado externo 620 de manera que el cuerpo 620 se mueva una primera distancia en dirección proximal para expandir y formar las aletas distales 624b. El pasador central 630 también está configurado de tal manera que deslizar el pasador central 630 más hacia el tubo deslizante 40 640 hará que se aplique una segunda fuerza al cuerpo tubular alargado externo 620 de manera que el cuerpo 620 se mueva una segunda distancia en dirección proximal para expandir y formar las aletas proximales 624a.

La FIG. 5 ilustra el montaje de mango 102 antes del despliegue del implante 104. Como se muestra, el conector de anillo 128 está colocado de tal manera que se acople a la parte delantera del cuerpo 108. El resorte de compresión 45 142 aplica fuerza al extremo distal del eje interno 126. La parte posterior del cuerpo 110 generalmente no se mueve en respuesta a la fuerza aplicada por el resorte de compresión 142 a medida que la parte posterior del cuerpo 110 engrana de manera deslizante a través de la lengüeta 402 (FIG. 4) con el conector de anillo 128, como se muestra en la FIG. 14A. Como se mencionó anteriormente, el cable guía 120 es recibido a través del tubo guía 106. El tubo guía 106 está unido a la parte delantera del cuerpo 108 en una ubicación 502 y generalmente no gira durante el despliegue 50 del implante 104.

En algunas realizaciones, el cable guía 120 causa expansión y compresión selectivas del cuerpo tubular alargado externo 620 del implante 104 y/o activación de la parte frangible del tubo de eyección 650 (por ejemplo, la rotura 654). Por ejemplo, cuando el alambre guía 120 se gira y se mueve proximalmente, se hace que el cuerpo tubular 620 gire 55 axialmente y se comprima de manera que partes del cuerpo tubular alargado 620 entre las ranuras 622a, 622b se extiendan hacia afuera lejos de un eje central B del cuerpo tubular 620 para formar las aletas proximal y distal 624a, 624b.

Para desplegar un implante usando un actuador descrito en esta solicitud, una parte, como la parte posterior del cuerpo, 60 del actuador se gira primero con respecto a otra parte, como la parte delantera del cuerpo, del mismo a través de una

primera carrera de rotación en una primera dirección para desplegar un primer conjunto de aletas del implante. A medida que la parte posterior del cuerpo se gira en la primera dirección, se aleja axialmente de la parte delantera del cuerpo para mover el primer conjunto de aletas a una configuración desplegada. A continuación, la parte posterior del cuerpo se gira mediante una segunda carrera de rotación en una segunda dirección opuesta para desplegar un segundo conjunto de aletas del implante. A medida que la parte posterior del cuerpo se gira en la segunda dirección, se aleja una segunda distancia, que es mayor que la primera distancia, axialmente de la parte delantera del cuerpo para mover el segundo conjunto de aletas a una configuración desplegada. Después de que el primer y el segundo juego de aletas se despliegan de esta manera, el actuador puede manipularse (por ejemplo, se mueve una palanca acoplada al mismo) de manera que la parte posterior del cuerpo se aleje axialmente nuevamente una tercera distancia, que es mayor que la segunda distancia.

En referencia a las FIGS. 7-14D, se describe un ejemplo de un procedimiento para accionar el actuador 100 para desplegar un implante, tal como el implante 104. El procedimiento incluye la manipulación del actuador 100 y/o u otro montaje de suministro adecuado para suministrar y colocar el implante 104 en un sitio quirúrgico. Un experto en la materia apreciará que el montaje de suministro puede incluir cualquier componente adecuado, incluidos los que no se muestran en esta solicitud, que pueden configurarse para suministrar el implante 104 al sitio quirúrgico y colocar el implante 104 en una configuración lista para despliegue. El implante 104 puede colocarse con respecto a una abertura en el tejido por sellar de manera que su parte media (por ejemplo, la parte 623 en la FIG. 6A) se extienda por la abertura, y las partes proximal y distal (por ejemplo, las partes 620a, 620b en la FIG. 6A) se dispongan en lados opuestos de la abertura. Cada una de las partes proximal y distal 620a, 620b puede girarse y comprimirse para formar las aletas proximal y distal respectivas 624a, 624b.

En algunas realizaciones, un implante, como el implante 104, puede usarse para cerrar la luz del cuerpo, como una trompa de Falopio. Se despliegan aletas dentro de la luz del cuerpo para anclar el implante en las paredes de la luz, bloqueando así el flujo de fluidos y cualquier otra sustancia a través de la luz.

En una realización ejemplar, para desplegar un primer conjunto de aletas del implante 104, tales como las aletas distales 624b (FIG. 6C), la parte posterior del cuerpo 110 se gira a través de una primera carrera de rotación en una primera dirección (por ejemplo, en sentido horario) indicado por una flecha 702 en la FIG. 7 alrededor del eje longitudinal A del montaje de mango 102. La primera dirección puede indicarse convenientemente en la superficie del montaje de mango 102, por ejemplo, usando la marca 114A mostrada en la FIG. 2.

El conector de anillo 128 incluye características de engranaje configuradas para engranar con características de engranaje, como la lengüeta posterior del cuerpo 402, formada en el conector de anillo 128. Las características de engranaje del conector de anillo 128 incluyen uno o más canales radiales o ranuras formadas alrededor de la superficie externa del conector de anillo 128 (dentro o sobre la superficie) en comunicación entre sí. Las ranuras se forman alrededor de una circunferencia de la superficie externa del conector del anillo 128 de manera que tengan forma de arco que se traduzca radialmente alrededor de la circunferencia del conector del anillo 128. Las ranuras se comunican a través de aberturas que se extienden longitudinalmente con respecto al eje longitudinal A del montaje de mango 102. Tal configuración permite que la lengüeta posterior del cuerpo 402 se mueva alrededor del conector de anillo 128 para rotación, mientras que también se mueve axialmente de manera proximal desde la parte delantera del cuerpo 108. Las características de engranaje del conector de anillo 128 también incluyen una ranura longitudinal que recibe en su interior la lengüeta posterior del cuerpo 402, de manera que la lengüeta posterior del cuerpo 402 se mueve más proximalmente dentro de la ranura longitudinal.

Al comienzo de la primera carrera de rotación, la lengüeta posterior del cuerpo 402 linda con una pared más distal 802d de las paredes 802d, 802p formando una primera ranura 802. La pared distal 802d puede ser parte de un borde distal o brida 128d del conector de anillo 128. A medida que la parte posterior del cuerpo 110 gira a través de la primera carrera de rotación, la lengüeta posterior del cuerpo 402 se desliza en la primera dirección a lo largo de la pared distal 802d, como se muestra en la FIG. 8A. Tal rotación puede incluir una cantidad limitada de movimiento axial o ningún movimiento axial puede asociarse con la rotación. Este movimiento hace que la parte distal 620b del cuerpo tubular alargado 620 del implante 104 (FIGS. 6A-6C) se expanda hacia afuera de manera que las aletas distales 624b del implante 104 se desplieguen parcialmente.

Al final de la primera carrera de rotación, una abertura 803 en la pared más distal 802d de la brida distal 128d del conector de anillo 128 permite que la lengüeta posterior del cuerpo 402 se mueva axialmente en la dirección proximal de manera que la lengüeta posterior del cuerpo 402 se coloque contra la pared empotrada 802p en el conector de anillo 128. Como resultado de la fuerza de presión aplicada por el resorte de compresión 142, la lengüeta posterior del cuerpo 402 se presiona para deslizarse a lo largo de la pared de la primera ranura 802 y para moverse a través de la abertura 803, haciendo que la lengüeta posterior del cuerpo 402 se separe proximalmente desde su posición inicial

antes del inicio de la primera carrera de rotación. Tal movimiento axial de la lengüeta posterior del cuerpo 402 a través de la abertura 803 hace que la parte posterior del cuerpo 110 se deslice axialmente lejos de la parte delantera del cuerpo 108 una distancia X1, como se muestra en la FIG. 7. Como se muestra en la FIG. 8B, una vez que la lengüeta posterior del cuerpo 402 se mueve a través de la abertura 803, la lengüeta posterior del cuerpo 402 se apoya en una superficie de tope 808 en la brida distal 128d que impide un mayor movimiento axial (proximal) y giratorio de la parte posterior del cuerpo 402, como se muestra en las FIGS. 8B y 14B. De esta manera, se completa la primera carrera de rotación y se evita que la parte posterior 110 del cuerpo gire más allá de la primera carrera de rotación en la primera dirección.

10 A medida que la parte posterior del cuerpo 110 se mueve proximalmente desde la parte delantera del cuerpo 108 por la distancia X1 (FIG. 7), el cable guía 120 fijado a la parte posterior del cuerpo 110 también se mueve proximalmente la misma distancia, lo que hace que la parte distal 620b del implante 104 se comprima de manera que las aletas distales 624b se muevan a su configuración final como se muestra en la FIG. 6C.

15 Después de desplegar las aletas distales 624b, el montaje de mango 102 se manipula adicionalmente para hacer que las aletas proximales 624a se desplieguen. Cabe apreciar que las aletas distales 624b se muestran desplegadas antes del despliegue de las aletas proximales 624a a modo de ejemplo solamente, ya que, en algunas realizaciones, las aletas proximales 624a pueden desplegarse antes de que se desplieguen las aletas distales 624b, o las aletas proximal y distal 624a, 624b pueden desplegarse sustancialmente de manera simultánea.

20 En la realización ejemplar, para desplegar un segundo conjunto de aletas del implante 104, tal como aletas proximales 624a (FIG. 6C), la parte posterior del cuerpo 110 se gira a través de una segunda carrera de rotación en una segunda dirección (por ejemplo, en sentido antihorario) indicada por una flecha 902 en la FIG. 9 alrededor del eje longitudinal A del montaje de mango 102. La segunda dirección puede indicarse convenientemente en la superficie del montaje de mango 102, por ejemplo, usando la marca 114b mostrada en la FIG. 2.

30 Cuando la lengüeta posterior del cuerpo 402 se coloca al final de la primera carrera de rotación contra la superficie de tope 808, como se muestra en la FIG. 8B, la lengüeta posterior del cuerpo 402 puede moverse en una segunda dirección (por ejemplo, en sentido antihorario) dentro de la primera ranura 802. Por lo tanto, la lengüeta posterior del cuerpo 402 puede deslizarse dentro de la primera ranura 802 en la dirección indicada por una flecha direccional 810 en la FIG. 8B. La rotación de la parte posterior del cuerpo 110 en la segunda dirección hace que la porción proximal 620a del cuerpo tubular alargado 620 del implante 104 (FIGS. 6A-6C) se ensanche hacia afuera de manera que las aletas proximales 624a del implante 104 se desplieguen parcialmente.

35 Mientras la parte posterior del cuerpo 110 gira a través de la segunda carrera de rotación, la lengüeta posterior del cuerpo 402 se desliza dentro de la primera ranura 802 en la dirección 810 hasta que es empujada, debido a la configuración de la primera ranura 802 y la fuerza de presión aplicada por el resorte de compresión 142, para moverse dentro de una segunda ranura 814, como se muestra en las FIGS. 10 y 14C. De esta manera, la lengüeta posterior del cuerpo 402 se separa más axialmente de la parte delantera del cuerpo 108 una distancia X2, como se muestra en la FIG. 9. Este movimiento axial de la parte posterior del cuerpo 110 lejos de la parte delantera del cuerpo 108 también hace que el cable guía 120 se mueva proximalmente la misma distancia, lo que, a su vez, hace que la parte proximal 620a del implante 104 se comprima de manera que las aletas proximales 624a se muevan a su configuración final, completamente desplegada.

45 Como se muestra en las FIGS. 10, 14C y 14D, la segunda ranura 814 está formada longitudinalmente a lo largo de una superficie externa del conector de anillo 128 y puede extenderse a través de una parte o sustancialmente toda la longitud del conector de anillo 128. La segunda ranura 814 tiene un ancho adecuado para que pueda recibir la lengüeta posterior del cuerpo 142 allí.

50 Cuando la lengüeta posterior del cuerpo 402 se coloca dentro de la segunda ranura 814 como se muestra en las FIGS. 10 y 14C, se evita que la parte posterior 110 del cuerpo gire más allá de la segunda carrera de rotación, y se evita que gire en la primera o segunda dirección.

55 Después de desplegar las aletas proximal y distal 624a, 624b del implante 104, el implante 104 es eyectado del actuador 100 de manera que el implante 104 permanezca en el sitio quirúrgico. En algunas realizaciones, para eyectar el implante 104 del actuador 100, la palanca 130 acoplada al alojamiento 101 se mueve proximalmente en una dirección mostrada por una flecha direccional 1102 en la FIG. 11. La palanca 130 aplica una carga de compresión al extremo distal 110d de la parte posterior del cuerpo 110 de manera que la rotación de la palanca 130, como se muestra en la FIG. 11, haga que la parte posterior del cuerpo 110 se deslice más lejos axialmente de la parte delantera del cuerpo 108 de manera que la parte posterior del cuerpo 110 esté separada axialmente de la parte delantera del cuerpo

60

108 una distancia X3, como se muestra en la FIG. 12.

Como se muestra en la FIG. 13, a medida que se mueve la palanca 130, la lengüeta posterior del cuerpo 402, colocada en la segunda ranura 814 del conector de anillo 128 al final de la segunda carrera de rotación, se desliza dentro de la segunda ranura 814 en una dirección como se muestra con un flecha direccional 816. La cantidad de tal movimiento de la lengüeta posterior del cuerpo 402 está controlada por una longitud longitudinal de la segunda ranura 814 y la distancia que recorre la palanca 130 a medida que se mueve. La lengüeta posterior del cuerpo 402 se mueve de esta manera hasta que se apoya en una superficie superior o un extremo proximal 818 de la ranura 814, como se muestra en las FIGS. 13 y 14D. De esta manera, se evita un mayor movimiento axial de la parte posterior del cuerpo 110 lejos de la parte delantera del cuerpo 108.

A medida que la parte posterior del cuerpo 110 se desliza axialmente lejos de la parte delantera del cuerpo 108, el cable guía 120 unido a la parte posterior del cuerpo 110 también se mueve proximalmente. En una realización ejemplar, el cable guía 120 está acoplado en el extremo distal del mismo al tubo de eyección 650 del implante 104 que, a su vez, está acoplado al pasador central 630. Por lo tanto, la tensión aplicada al cable guía 120 como resultado de la fuerza aplicada por la palanca 130 a la parte posterior del cuerpo 110 hace que el pasador central 630 se mueva proximalmente contra la punta distal del tubo deslizante 640. A medida que la palanca 130 gira a través del extremo de su carrera, el aumento de la tensión en el cable guía 120 conduce a una mayor fuerza de compresión entre el pasador central 630 y el tubo deslizante 640 en una ubicación indicada por una referencia numérica 680 en la FIG. 6C. Cuando una fuerza aplicada al cable guía 120 excede una cierta fuerza umbral, el tubo de eyección 650 unido en un extremo proximal del mismo al cable guía 120 puede romperse en dos partes, una parte de implante 650i y una parte extraíble 650r, en la ubicación frangible 654 mostrada en la FIG. 6C. La parte de implante 650i permanece con el implante 104, mientras que la parte extraíble 650r puede extraerse. El implante 104 puede separarse entonces del actuador 100.

Como se analizó anteriormente, la configuración del conector de anillo 128 puede controlar la manera en que el implante 104 es eyectado del actuador 100. Una vez que la lengüeta posterior del cuerpo 402 se apoya en la superficie de tope 818 en la segunda ranura 814, se completa el despliegue del implante 104 y el actuador 100 puede extraerse del sitio quirúrgico. De esta manera, el implante 104 es eyectado de al menos una parte del actuador 100 de una manera simple, con una sola rotación de la palanca 130.

FIGS. 15-19C ilustran otra realización de un actuador 1500 configurado para desplegar un implante tal como el implante 104 mostrado en las FIGS. 1 y 6A-6C. El actuador 1500 está configurado de manera similar al actuador 100 de las FIGS. 1, 2-5 y 7-14D. Sin embargo, el actuador 1500 incluye adicionalmente un mecanismo de presión que empuja una parte proximal (la parte posterior del cuerpo) del actuador 1500 a deslizarse axialmente lejos de una parte distal (parte delantera del cuerpo) del mismo cuando la parte posterior del cuerpo se gira con respecto a la parte delantera del cuerpo. El mecanismo de presión incluye lengüetas de empuje que se extienden desde un extremo proximal de la parte delantera del cuerpo y ranuras de ancho variable formadas axialmente en un extremo distal de la parte posterior del cuerpo y configuradas para engranar con las lengüetas de empuje. A medida que se gira la parte posterior del cuerpo para desplegar una primera parte de un implante, cada lengüeta de empuje se desliza dentro de una ranura respectiva desde un extremo más ancho de la ranura hacia un extremo poco profundo o de profundidad cero del mismo, de manera que, cuando la lengüeta de empuje alcanza el extremo de la ranura de profundidad cero, la lengüeta sale de la ranura y empuja el cuerpo hacia atrás de manera proximal, lejos de la parte delantera del cuerpo. De manera similar al actuador 100, el actuador 1500 incluye un conector de anillo configurado para controlar la cantidad de movimiento giratorio y axial de la parte posterior del cuerpo con respecto a la parte delantera del cuerpo durante el despliegue y la eyección del implante. El conector de anillo puede incluir características de acoplamiento, que son similares a las formadas en el conector de anillo 128 (FIGS. 3, 8A, 8B, 10, 13 y 14A-14D), y que están configuradas para engranar una lengüeta formada en la parte posterior del cuerpo.

Como se muestra en la FIG. 15, de manera similar al actuador 100, el actuador 1500 incluye un montaje de mango 1502, que incluye un alojamiento 1501 que tiene una parte distal o parte delantera del cuerpo 1508 y una parte proximal o parte posterior del cuerpo 1510 configurada para moverse axialmente con respecto a la parte delantera del cuerpo 1508. Como se muestra en la FIG. 15, el cuerpo delantero 1508 tiene una palanca 1530 unida al mismo que puede ser similar a la palanca 130 del actuador 100. El actuador 1500 puede tener componentes similares a los componentes del actuador 100, que no se muestran en detalle. Cabe apreciar que el montaje de mango 1502 y sus componentes pueden tener cualquier configuración adecuada, ya que las realizaciones descritas no están limitadas en este sentido.

Como se mencionó anteriormente, el actuador 1500 incluye lengüetas de empuje 1512A, 1512B acopladas a un extremo proximal 1508a de la parte delantera del cuerpo 1508, como se muestra en la FIG. 16, que ilustra el actuador 1500 después del despliegue de un segundo conjunto de aletas de un implante. El actuador 1500 también incluye

ranuras 1712 formadas en un extremo distal 1510b de la parte posterior del cuerpo 1510 (se muestra una ranura 1712 en la FIG. 17) que están configuradas para engranar con las lengüetas de empuje 1512A, 1512B de la parte delantera del cuerpo 1508.

5 Como se muestra en la FIG. 16, donde la parte posterior del cuerpo 1510 se muestra como alejada proximalmente de la parte delantera del cuerpo 1508 después del despliegue del segundo conjunto de aletas, las lengüetas de empuje 1512A, 1512B se extienden desde la parte delantera del cuerpo 1508 hasta una cierta altura y están dispuestas aproximadamente 180 ° lejos una de otra. Las ranuras 1712 formadas en el extremo distal 1510b de la parte posterior del cuerpo 1510 también están dispuestas a unos 180 ° una de otra, de manera que cada una de las ranuras 1712  
10 engrane con una lengüeta de empuje respectiva 1512A, 1512B. La FIG. 17 ilustra una ranura 1712 que está configurada para engranarse, por ejemplo, con la lengüeta de empuje 1512A. Otra ranura que no se muestra en esta solicitud puede tener la misma o sustancialmente la misma geometría que la ranura 1712. Como se muestra en la FIG. 17, la ranura 1712 está formada dentro de una pared interna del extremo distal 1510b de la parte posterior del cuerpo 1510, de manera que la ranura 1712 se extienda longitudinalmente dentro de la pared interna. La ranura 1712 puede  
15 tener una forma general ligeramente convexa para que se curve hacia adentro y tiene una forma interna para que al menos una parte de la ranura 1712 pueda recibir en ella la lengüeta de empuje 1512A. La ranura 1712 puede tener una profundidad que disminuye desde una primera parte 1712l, que tiene una profundidad aproximadamente igual a la altura de la lengüeta de empuje 1512A, hasta una segunda parte 1712r, que tiene una profundidad aproximadamente igual a cero. En una realización ilustrativa, la profundidad de la ranura 1712 puede ser constante (por ejemplo, puede  
20 ser aproximadamente igual a la altura de la lengüeta de empuje 1512A) para aproximadamente la mitad de la longitud de la ranura 1712. Sin embargo, en otras realizaciones, la profundidad de la ranura 1712 puede cambiar (por ejemplo, disminuir) gradualmente, o de cualquier otra manera.

El montaje de mango 1502 puede operarse de manera similar al montaje de mango 102 de las FIGS. 1-3. Por lo tanto,  
25 para desplegar un primer conjunto de aletas (p. ej., aletas distales) de un implante (p. ej., implante 104 en las FIGS. 1 y 6A-6C), la parte posterior del cuerpo 1510 se puede girar en una primera dirección (p. ej., en sentido horario) con respecto a la parte delantera del cuerpo 1508 a través de una primera carrera de rotación. Para desplegar un segundo conjunto de aletas (por ejemplo, aletas proximales) del implante, la parte posterior del cuerpo 1510 se puede girar en una segunda dirección opuesta (por ejemplo, en sentido antihorario) con respecto a la parte delantera del cuerpo 1508  
30 a través de una segunda carrera de rotación. De manera similar al montaje de mango 102, el montaje de mango 1502 puede incluir un resorte de compresión, tal como el resorte de compresión 142 (FIGS. 3, 5, 7, 9 y 13), que aplica una fuerza longitudinal constante a la parte posterior del cuerpo 1510 para que la parte posterior del cuerpo 1510 se desvíe de la parte delantera del cuerpo 1508.

35 Además, de manera similar al montaje de mango 102, el montaje de mango 1502 puede tener un cable guía (por ejemplo, el cable guía 120 en las FIGS. 3 y 5) que se extiende a través del mismo de manera que el cable guía (no mostrado) se una a la parte posterior del cuerpo 1510 y el cable guía 120 gire y/o se mueva axialmente a medida que la parte posterior del cuerpo 1510 se gira y/o mueve axialmente. Un extremo distal del cable guía 120 está acoplado al implante, y la rotación y los movimientos axiales del cable guía hacen que cada una de las partes distal y proximal  
40 del implante se expandan o ensanchen hacia afuera y a continuación se compriman. De manera similar, las aletas distales del implante se despliegan parcialmente y a continuación se mueven a su configuración final, completamente desplegada. De manera similar, las aletas proximales del implante se despliegan parcialmente y a continuación se mueven a su configuración final, completamente desplegada.

45 En la realización ilustrada, la geometría de la ranura 1712 permite que la parte posterior del cuerpo 1510 sea empujada axialmente lejos de la parte delantera del cuerpo 1508. En la posición inicial del actuador 1500, antes de desplegar las aletas distales y proximales del implante, la lengüeta de empuje 1512A formada en la parte delantera del cuerpo 1508 engrana con la ranura 1712 de manera que la lengüeta de empuje 1512A se asienta dentro de la primera parte 1712l que está dimensionada para adaptarse a la lengüeta de empuje 1512A sustancialmente en su totalidad. Cuando  
50 la parte posterior del cuerpo 1510 se gira en la primera dirección (por ejemplo, en el sentido horario) con respecto a la parte delantera del cuerpo 1508 a través de la primera carrera de rotación para desplegar un primer conjunto de aletas (por ejemplo, las aletas distales), la lengüeta de empuje 1512A se desliza dentro del ranura 1712 desde la primera parte de profundidad más profunda 1712l hasta la segunda parte más pequeña o de profundidad cero 1712r de la misma. A medida que la lengüeta de empuje 1512A se aproxima a una parte de profundidad cero dentro de la parte  
55 1712r, la profundidad decreciente de la ranura 1712 hace que la lengüeta de empuje 1512A salga de la ranura 1712. Como resultado, la parte posterior del cuerpo 1510 es empujada axialmente lejos de la parte delantera del cuerpo 1508.

A medida que la parte posterior del cuerpo 1510 se gira con respecto a la parte delantera del cuerpo 1508, de manera  
60 que la lengüeta de empuje 1512A se desplaza aproximadamente la primera mitad de la longitud de la ranura 1712, el

cable guía 120, acoplado a la parte posterior del cuerpo 110, también gira la misma cantidad. En uso, el extremo distal del cable guía 120 está unido a una punta distal del implante 104, mientras que un extremo proximal del implante 104 se mantiene en una posición fija contra la punta del tubo guía 106, como se muestra en la FIG. 6C. Por lo tanto, a medida que el alambre guía 120 se mueve con la parte posterior del cuerpo 1510, el primer conjunto de aletas (por ejemplo, aletas distales 624a del implante 104) puede expandirse hacia afuera para formarse parcialmente. A medida que la parte posterior del cuerpo 1510 se gira a su posición de parada al final de la primera carrera de rotación, como se analiza a continuación, se empuja lejos de la parte delantera del cuerpo 1508 a medida que la lengüeta de empuje 1512A se mueve dentro de la ranura 1712 hacia la parte 1712r. Esta acción da como resultado que el cable guía 120 se mueva axialmente mientras gira. Esto hace que el cuerpo tubular alargado 620 del implante 104 se comprima, lo que, a su vez, hace que las aletas parcialmente formadas 624b se muevan a su configuración final completamente desplegada.

De manera similar al conector de anillo 128 del montaje de mango 102, un conector de anillo 1800 del montaje de mango 1502 controla la rotación y el movimiento axial de la parte posterior del cuerpo 1510 a medida que la parte posterior del cuerpo 1510 gira para desplegar las aletas distales y proximales 624b, 624a del implante 104. Por ejemplo, las características de engranaje formadas en o dentro del conector de anillo 1800 engranan con una o varias características de engranaje, como una lengüeta posterior del cuerpo 1514, formada en el extremo distal de la parte posterior del cuerpo 1510 de manera que la parte posterior del cuerpo 1510 no pueda girar más allá de la primera carrera de rotación después de desplegar las aletas distales y la parte posterior del cuerpo 1510 no puede girar más allá de la segunda carrera de rotación después de desplegar las aletas proximales. La lengüeta posterior del cuerpo 1514, mostrada esquemáticamente en las FIGS. 19A-19C, puede ser similar a la lengüeta posterior del cuerpo 402 en la FIG. 4, o puede tener cualquier otra configuración.

FIGS. 18 y 19A ilustran vistas en sección transversal del montaje de mango 1502 al final de la primera carrera de rotación después del despliegue de las aletas distales 624b. En la realización ilustrada, mientras la parte posterior del cuerpo 1510 se gira a través de la primera carrera de rotación en una dirección D1 para desplegar las aletas distales 624b del implante 104 como se analizó anteriormente, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se desliza contra un borde externo de un extremo distal 1800d del conector de anillo 1800 (por ejemplo, dentro de la ranura 1802) hasta que se coloca contra una superficie de tope que tiene una parte de tope axial o pared 1804 y una parte de tope giratorio pared 1806 formada en el conector de anillo 1800, como se muestra en las FIGS. 18 y 19A. Una vez que la lengüeta posterior del cuerpo 1514 de la parte posterior del cuerpo 1510 se apoya en las paredes axial y de tope de rotación 1804, 1806, se evita que la parte posterior del cuerpo 1510 gire más allá de la primera carrera de rotación.

Para desplegar el segundo conjunto de aletas del implante 104, como las aletas proximales 624a, la parte posterior del cuerpo 1510 con el cable guía 120 unido al mismo se gira a través de una segunda carrera de rotación en una segunda (por ejemplo, en sentido antihorario) dirección D2 (FIG. 19B) que es opuesta a la primera dirección D1. Después de desplegar las aletas distales 624b y de que la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se apoye en las paredes de tope axial y de rotación 1804, 1806 como se muestra en la FIG. 19A, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 puede girar en la segunda dirección D2, lejos de las paredes de tope axial y de rotación 1804, 1806. La ranura 1802, formada en el borde distal externo 1800d del conector de anillo 1800, puede extenderse radialmente alrededor de una circunferencia completa o una parte de la superficie externa del conector de anillo 1800. La ranura 1802 está configurada y dimensionada para recibir de manera deslizable la lengüeta posterior del cuerpo 1514 en la misma.

La configuración del conector de anillo 1800 permite que la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se mueva dentro de la ranura 1802 durante la segunda carrera de rotación hasta que la lengüeta posterior del cuerpo 1514 encuentra una pared angular 1808 formada circunferencialmente en al menos una parte de la superficie externa del conector de anillo 1800, como se muestra en la FIG. 19B. La pared angular 1808, que puede formarse como una continuación de una de las paredes que forman la ranura 1802, está separada proximalmente del extremo distal externo del conector de anillo 1800 y está angulada proximalmente, de manera que, como la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se desliza contra la pared angular 1808, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se mueve proximalmente desde la parte delantera del cuerpo 1508.

En la realización ilustrada, las características de engranaje del conector de anillo 1800, como la ranura 1802, la pared angular 1808, y cualquier otra característica que se pueda formar, están configuradas de manera que, como la parte posterior del cuerpo 1510 se gira en la segunda dirección, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 gira a una cierta distancia mientras permite el movimiento axial de la parte posterior del cuerpo 1510 solo a una corta distancia (por ejemplo, de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 3 mm), o evita el movimiento axial de la parte posterior del cuerpo 1510. Durante este movimiento, la parte proximal 620a del implante se gira para hacer que las aletas proximales 624a se extiendan hacia afuera para formarse parcialmente. Después de este despliegue parcial de las aletas proximales 624a, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se apoya en la pared angular 1808 del conector de anillo

1800, como se muestra en la FIG. 19B.

A medida que la parte posterior del cuerpo 1510 se gira más durante la segunda carrera de rotación a lo largo de la pared angular 1808 como se muestra en la FIG. 19B, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se ve obligada a moverse en una dirección A (indicada en la figura 19B). Debido a que la pared angular 1808 forma un ángulo proximal en un ángulo gradualmente creciente, como se muestra en la FIG. 19B, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 gira y se mueve más axialmente desde la parte delantera del cuerpo 1510. De esta manera, se hace que la lengüeta posterior del cuerpo 1514 entre en una ranura longitudinal 1810 formada en la superficie de la parte posterior del cuerpo 1510 a lo largo de un eje longitudinal del mismo, como se muestra en la FIG. 19C. Tal movimiento de la parte posterior del cuerpo 1510 hace que el alambre guía 120 unido al mismo se mueva de la misma manera (proximalmente), lo que hace que las aletas proximales parcialmente formadas 624a se muevan a su configuración final, completamente desplegada.

Después del despliegue de las aletas proximal y distal 624a, 624b del implante 104, el implante 104 se eyecta del actuador 1500. Para eyectar el implante 104, la palanca 1530 se gira hacia la parte posterior del cuerpo 1510 para aplicar fuerza al mismo, lo que hace que la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se mueva proximalmente dentro de la ranura 1810 en una dirección B mostrada en la FIG. 19D. A medida que aumenta la fuerza aplicada a la parte posterior del cuerpo 1510 y el cable guía 120 unido al mismo en la dirección B, se rompe una parte frangible del tubo de eyección 650 (por ejemplo, en la rotura separable 654 mostrada en la FIG. 6C), haciendo que el implante 104 se separe del actuador 1500. La FIG. 19D ilustra la posición de la lengüeta posterior del cuerpo 1514 con respecto al conector de anillo 1800 después de la eyección del implante 104. Como se muestra en la FIG. 19D, la lengüeta posterior del cuerpo 1514 se apoya en una pared 1812 en un extremo proximal de la ranura 1810, que se puede disponer en un extremo proximal del conector de anillo 1800. De esta manera, la parte posterior del cuerpo 1510 no puede seguir moviéndose en la dirección B.

Las FIGS. 20-33 ilustran una realización ejemplar de un actuador 2100 que incluye un montaje de mango 2102 para desplegar un implante o dispositivo de cierre 2104. En esta realización, una característica adicional, tal como un pasador guía acoplado a una parte distal o a la parte delantera del cuerpo del montaje de mango 2102 puede usarse para controlar el movimiento de una parte proximal o parte posterior del cuerpo con respecto a la parte delantera del cuerpo.

El implante 2104 puede ser cualquier dispositivo de cierre adecuado para cerrar una punción de tejido. En algunas realizaciones, el implante 2104 puede ser similar al implante 104 mostrado en las FIGS. 1 y 6A-6G. El montaje de mango 2102 puede ser generalmente similar al montaje de mango 102 del actuador 100. Así, como se muestra en las FIGS. 20 y 21, el montaje de mango 2102 es generalmente cilíndrico y puede tener un extremo distal distalmente ahusado 2102d. Como se muestra en la FIG. 20, un extremo distal 2102d del montaje de mango 2102 se acopla de manera desmontable al implante 2104 a través de un tubo guía alargado 2106.

Como se muestra en las FIGS. 20 y 21, el montaje de mango 2102 incluye un alojamiento 2101 que tiene una parte distal o parte delantera del cuerpo 2108 y una parte proximal o parte posterior del cuerpo 2110 acoplada a la parte delantera del cuerpo 2108. De manera similar a la parte posterior del cuerpo 110 o la parte posterior del cuerpo 1510, la parte posterior del cuerpo o la parte del actuador 2110 es giratoria con respecto a la parte delantera del cuerpo 2108 alrededor de un eje longitudinal A del alojamiento 2101 que se extiende a través de las partes proximal y distal 2110, 2108.

Como se muestra adicionalmente en las FIGS. 20 y 21, el montaje de mango 2102 tiene lengüetas de bloqueo 2008a, 2008b que se extienden distalmente desde el extremo distal del mismo. En algunas realizaciones, las lengüetas de bloqueo 2008a, 2008b pueden configurarse para engranarse con un componente adecuado (por ejemplo, una válvula o cualquier otro componente) de una vaina introductora para unir de manera segura la vaina introductora al actuador 2100. La vaina introductora puede avanzar (por ejemplo, sobre un alambre guía) hacia un sitio quirúrgico y puede facilitar la introducción de varios dispositivos en el sitio quirúrgico.

La parte posterior del cuerpo 2110 puede tener una variedad de configuraciones. En la realización ejemplar ilustrada, como se muestra en la FIG. 22, la parte posterior del cuerpo 2110 tiene una forma generalmente cilíndrica e incluye componentes que son similares a los incluidos en la parte posterior del cuerpo 110 del actuador 100. Por lo tanto, como se muestra en la FIG. 22, la parte posterior del cuerpo 2110 incluye partes de agarre 2112a-d (solo son visibles las partes de agarre 2112a-c), un inserto roscado 2118 configurado para engranarse con un tornillo de seguridad 2124 para unir un cable guía 2120 a la parte posterior del cuerpo 2110, un eje interno o la base del actuador 2126, y un anillo delantero del cuerpo o conector de anillo 2128 configurado para avanzar sobre la base del actuador 2126.

- La parte posterior del cuerpo 2110 se muestra con más detalle en las FIGS. 23 y 24, que ilustran una luz 2010 dentro de la parte posterior del cuerpo 2110 según se ve desde su extremo distal 2110d. Las FIGS. 23 y 24 muestran que la parte posterior del cuerpo 2110 incluye una lengüeta posterior del cuerpo 2402 formada en la luz 2010 en el extremo distal de la parte posterior del cuerpo 2110 para que se extienda hacia el centro de la luz. Como se muestra en la FIG. 5 24, la pared interna de la luz 2010 tiene pistas 2012 formadas sobre ella configuradas para recibir de forma deslizante el conector de anillo 2128. Un experto en la materia apreciará que se puede formar cualquier número de pistas u otras características de retención que tengan cualquier configuración adecuada, ya que las realizaciones no están limitadas en este sentido.
- 10 El conector de anillo 2128 recibe en su interior un eje interno o base de actuador 2126 acoplado de manera adecuada a la parte posterior del cuerpo 2110 y que tiene pistas guía 2022 formadas en el mismo a lo largo de un eje longitudinal del mismo. Como se muestra en la FIG. 26 que ilustra el actuador 2100 antes del despliegue del implante 2104, la base del actuador 2126 puede tener una parte proximal 2126p, una parte media 2126m y una parte distal 2126d, y se sustancialmente a través del cuerpo posterior y delantero 2110, 2108. Como se muestra, la parte proximal 2126p se extiende 15 está dispuesta distal a la parte proximal 2126p y tiene las pistas guía 2022 formadas en ella. En una realización ilustrada, se pueden formar cuatro pistas guía 2022 en la base del actuador 2126. Sin embargo, debe apreciarse que se puede formar cualquier número adecuado de pistas.
- 20 Como se muestra en la FIG. 26, un extremo distal de la parte distal 2126d de la base del actuador 2126 se apoya en un resorte de compresión 2142 dispuesto en la parte delantera del cuerpo 2108 de manera que el resorte de compresión 2142 aplica una fuerza constante a la parte posterior del cuerpo 2110 aplicando esa fuerza a la base del actuador 2126.
- 25 La parte posterior del cuerpo 2110 puede incluir cualquier otra característica adecuada. Por ejemplo, como se muestra en las FIGS. 23 y 24, el extremo distal 2110d puede incluir ranuras axiales 2014 que pueden engranarse con componentes complementarios (por ejemplo, puntas, lengüetas u otras protuberancias) formados en un extremo proximal de la parte delantera del cuerpo 2108 para facilitar el engranaje de la parte posterior del cuerpo 2110 con la parte delantera del cuerpo 2108.
- 30 Como se muestra en la FIG. 26, la parte posterior del cuerpo 2110 recibe allí el conector de anillo 2128 que puede acoplarse a la parte delantera del cuerpo 2108. Como se muestra en la FIG. 25, el conector de anillo 2128 tiene un cuerpo tubular generalmente cilíndrico con una lengüeta externa 2128d que se extiende radialmente desde el borde distal externo del mismo. De manera similar al conector de anillo 128 (FIGS. 3, 8A, 8B, 10, 13 y 14A-14D) y al conector 35 de anillo 1800 (FIGS. 18 y 19A-19D), el conector de anillo 2128 incluye características de acoplamiento formadas en el mismo que están configuradas para engranar con la lengüeta posterior del cuerpo 2402 de la parte posterior del cuerpo 2110 para controlar la cantidad de movimiento giratorio y axial de la parte posterior del cuerpo con respecto a la parte delantera del cuerpo durante el despliegue y la eyección del implante. Por ejemplo, la brida externa 2128d tiene una extensión 2024 formada sobre ella que evita que la lengüeta posterior del cuerpo 2402 gire más allá de la 40 extensión 2024, como se analiza con más detalle a continuación. Además, el conector de anillo 2128 incluye una abertura 2028, también analizada con más detalle a continuación, que puede recibir allí la lengüeta posterior del cuerpo 2402.
- 45 Una persona experta en la materia apreciará que el conector de anillo 2128 puede incluir cualquier característica adecuada que permita la rotación de la parte posterior del cuerpo 2110 con respecto a la parte delantera del cuerpo 2108 de manera que una primera carrera de rotación en una primera dirección despliegue un primer conjunto de aletas del implante que tiene solo un grado limitado de rotación. Después de la primera carrera de rotación, la rotación posterior de la parte posterior del cuerpo 2110 solo se permite para una segunda carrera de rotación, que está en una segunda dirección opuesta. El conector de anillo 2128 también incluye características adecuadas que también limitan 50 la cantidad de rotación para que la segunda carrera de rotación despliegue un segundo conjunto de aletas del implante. Las características formadas en o sobre el conector de anillo 2128 también evitan que la parte posterior del cuerpo 2110 gire en la primera o la segunda dirección después de desplegar las aletas primera y segunda del implante y permiten que el implante sea eyectado del actuador.
- 55 La parte delantera del cuerpo 2108 también puede tener distintas configuraciones. En la realización ejemplar ilustrada, como se muestra en la FIG. 22, la parte delantera del cuerpo 2108 incluye un resorte de compresión 2142, una arandela 2144 y una palanca 2130 que incluye los brazos 2132a, 2132b, y unas partes medias 2134 dispuestas entre las partes superiores de los brazos 2132a, 2132b. Como se muestra adicionalmente en la FIG. 22, la parte delantera del cuerpo 2108 incluye un pasador guía o miembro de pasador 2016 que se extiende hacia arriba desde la parte 60 inferior del mismo y configurado para engranarse con la base del actuador 2126 como se analiza con más detalle a

continuación. El pasador guía 2016 se desvía para engranarse con la base del actuador 2126 usando un resorte de pasador guía 2018 que se puede avanzar sobre él y el pasador guía 2016 se une a la parte delantera del cuerpo 2108 usando una tapa 2020 que se muestra en las FIGS. 22 y 26. El resorte del pasador guía 2018 empuja el pasador guía 2016 (por ejemplo, hacia arriba) para que se acople con la base del actuador 2126 como se analiza con más detalle a  
5 continuación.

Como se muestra en la FIG. 26, el cable guía 2120 se extiende a través de un tubo guía 2106, el cuerpo delantero 2108 y la parte posterior del cuerpo 2110. El cable guía 2120 se extiende a través de la parte posterior del cuerpo 2110 para que no sobresalga más allá del extremo proximal de la parte posterior del cuerpo 2110. El cable guía 2120  
10 puede acoplarse fijamente a la parte posterior del cuerpo 2110 de tal manera que el movimiento (por ejemplo, rotación y/o movimiento axial) de la parte posterior del cuerpo 2110 haga que el cable guía 2120 también se mueva de la misma manera. En el ejemplo ilustrado, el cable guía 2120 se une a la parte posterior del cuerpo 2110 usando el tornillo de seguridad 2124 como se muestra en la FIG. 26. Sin embargo, cabe apreciar que cualquier mecanismo de bloqueo adecuado, que se puede disponer en la parte posterior del cuerpo 2110 de cualquier manera, se puede utilizar para  
15 acoplar fijamente el cable guía 2120 a la parte posterior del cuerpo 2110.

De manera similar al cable guía 120 (FIGS. 1, 3, 5, 6C, 7 y 9), el cable guía 2120 se extiende a través del tubo guía 2106 de manera que el cable guía 2120 se acople al implante 2104 en un extremo distal del mismo y pueda usarse en el despliegue del implante 2104. Por ejemplo, a medida que el cable guía 2120 gira en una primera dirección y/o  
20 se mueve axialmente, se hace que una primera parte (por ejemplo, distal) del implante 2104 se expanda hacia afuera para hacer que las primeras aletas (por ejemplo, distales) se desplieguen parcialmente, y a continuación se hace que la primera parte se comprima para que las primeras aletas se muevan hacia una configuración completamente desplegada. De manera similar, a medida que el cable guía 2120 rota en una segunda dirección opuesta y/o se mueve axialmente, se hace que una segunda (por ejemplo, proximal) parte del implante 2104 se expanda hacia afuera para  
25 hacer que segundas (por ejemplo, proximales) alas se desplieguen parcialmente, y a continuación se hace que la segunda parte se comprima de manera que las segundas alas se muevan a una configuración totalmente desplegada.

La FIG. 27 ilustra una realización ejemplar del implante 2104 que puede desplegarse usando el actuador 2100. El implante 2104 es generalmente similar al implante 104 mostrado en las FIGS. 1 y 6A-6C, y no todas las características del implante 2104 se muestran en la FIG. 27. Por lo tanto, el implante 2104 incluye un cuerpo tubular alargado externo 2620 que tiene partes proximal y distal configuradas para expandirse para formar aletas 2624a, 2624b proximal y distal que se muestran en una configuración desplegada en la FIG. 27. Como se muestra, un extremo proximal 2620p del cuerpo tubular alargado 2620 está acoplado a un tubo guía 2106 que recibe allí el cable guía 2120.

El implante 2104 puede incluir, además, un tubo de eyección 2650 ubicado dentro del cuerpo tubular alargado externo 2620. El tubo de eyección 2650 puede incluir dos partes, una parte de implante 2650i y una parte proximal extraíble 2650r. El tubo de eyección 2650 puede ser frangible en una rotura separable 2654. Por lo tanto, cuando el implante 2104 se eyecta del actuador 2100, el tubo de eyección 2650 se separa en las partes 2650i, 2650r, de manera que la parte distal del implante 2650i permanezca con el implante 2104 y se retira la parte proximal extraíble 2650r.

40 Como se muestra en la FIG. 27, el extremo proximal 2650p del tubo de eyección 2650 está acoplado al cable guía 2120 que se recibe de forma deslizante dentro del tubo guía 2106.

Cabe apreciar que el implante 2104 puede incluir cualquier otro componente adecuado que no se muestra en la FIG. 27 en aras de la complicidad. Por ejemplo, el implante 2104 puede incluir un tubo deslizante (por ejemplo, el tubo deslizante 640 en la FIG. 6C), una punta distal o una punta guía (por ejemplo, la punta guía 670 en las FIGS. 6A-6C) que facilita el avance del implante 2104, y cualquier otro componente adecuado.

Volviendo a la FIG. 26, el conector de anillo 2128 está ubicado sustancialmente dentro de la parte posterior del cuerpo 2110 de manera que el conector de anillo 2128 se acople a la parte delantera del cuerpo 2108. El resorte de compresión 2142 aplica fuerza constante al extremo distal de la base del actuador 2126 unida a la parte posterior del cuerpo 2110. Antes de la operación del montaje de mango 2102 para desplegar el implante 2104, la parte posterior del cuerpo 2110 generalmente no se mueve en respuesta a la fuerza aplicada por el resorte de compresión 2142 ya que la parte posterior del cuerpo 2110 engrana a través de la lengüeta posterior del cuerpo 2402 con el conector de  
55 anillo 2128 como se analiza a continuación en relación con las FIGS. 28 y 29.

El tubo guía 2106 se puede unir a la parte delantera del cuerpo 2108 de manera adecuada, por ejemplo, en una ubicación 2502 mostrada en la FIG. 26, de manera que el tubo guía 2106 generalmente no gira durante el despliegue del implante 2104. El cable guía 2120 puede recibirse de manera deslizante dentro del tubo guía 2106 y un extremo  
60 distal del cable guía 2120 puede acoplarse a un extremo distal del implante 2104 a través del tubo de eyección 2650.

El cable guía 2120 se expande selectivamente y comprime el cuerpo tubular alargado externo 2620 del implante 2104 y/o activa la parte frangible (por ejemplo, la rotura 2654) del tubo de eyección 2650. Por ejemplo, cuando el cable guía 2120 se gira y se mueve proximalmente debido al movimiento de la parte posterior del cuerpo 2110, se hace girar el cuerpo tubular alargado 2620 del implante 2104 y/o se comprime de manera que las partes proximal y distal del cuerpo 5 tubular alargado 2620 formen las aletas proximal y distal 2624a, 2624b para engranar el tejido entre ellas.

FIGS. 28 y 29 ilustran una posición de la parte posterior del cuerpo 2110 antes del despliegue del implante 2104 en el que la parte posterior del cuerpo 2110 engrana con el conector de anillo 2128 a través de la lengüeta posterior del cuerpo 2402. El conector de anillo 2128, que está unido a la parte delantera del cuerpo 2108, puede estar dispuesto 10 sustancialmente dentro de la parte posterior del cuerpo 2110 de manera que solo la brida externa 2128d formada en un extremo distal del conector de anillo 2128 sea visible en la FIG. 28. La base del actuador 2146 unida a la parte posterior del cuerpo 2110 está dispuesta dentro del conector de anillo 2128 y sobresale distalmente de la parte posterior del cuerpo 2110 y el conector de anillo 2128. Como se muestra en las FIGS. 28 y 29, en esta posición inicial, la lengüeta posterior del cuerpo 2402 de la parte posterior del cuerpo 2110 se apoya en la brida externa 2128d del 15 conector de anillo 2128 de manera que la lengüeta posterior del cuerpo 2402 se asienta contra una extensión 2024 formada en la brida externa 2128d.

Como se muestra en las FIGS. 28 y 29, la base del actuador 2126 tiene pistas guía 2022 formadas en su parte media 2126m a lo largo de un eje longitudinal de la misma. Las pistas guía 2022 están formadas en la superficie de la parte 20 media 2126m de manera que están desviadas de un extremo proximal de la parte media 2126m que está libre de las pistas guía. Como se muestra en la FIG. 29, el extremo proximal de la parte media 2126m de la base del actuador 2126 tiene una protuberancia de esquina 2026 formada sobre la misma. Además, como se muestra esquemáticamente en la FIG. 29, el extremo proximal de la parte media 2126m tiene una rampa 2030 formada circunferencialmente 25 alrededor de la superficie de la misma, con una altura gradualmente creciente que ayuda al pasador guía 2016 a avanzar sobre la protuberancia de la esquina 2026, como se analiza con más detalle a continuación.

El resorte de compresión 2142 (mostrado en las FIGS. 22 y 26) ejerce una fuerza F1 sobre la base del actuador 2146, como se muestra esquemáticamente en la FIG. 28. Debido a que la lengüeta posterior del cuerpo 2402 se apoya en la brida externa 2128d del conector de anillo 2128, la parte posterior del cuerpo 2110 generalmente no puede moverse 30 en la dirección de la fuerza F1 aplicada por el resorte de compresión 2142.

El pasador guía 2016 está fijado a la parte delantera del cuerpo 2108 como se muestra en la FIG. 26 de manera que esté orientado de forma transversal (por ejemplo, perpendicular) al eje longitudinal de la parte delantera del cuerpo 2108. El pasador guía 2016 permanece fijo mientras que la parte posterior del cuerpo 2110 y la base del actuador 35 2126, que se extiende a través de la misma, giran durante el despliegue del implante 2104. En la posición de la parte posterior del cuerpo 2110 mostrada en las FIGS. 28 y 29, la fuerza F2 del resorte del pasador guía 2018 empuja el pasador guía 2016 contra la superficie cilíndrica de la parte media 2126m de la base del actuador 2126. Como se muestra en las FIGS. 28 y 29, antes del despliegue del implante 2104, el pasador guía 2016 no está engranado con las pistas 2022 en la base del actuador 2126 y está dispuesto proximalmente a la protuberancia de la esquina 2026 40 dispuesta en la base del actuador 2126.

En la posición del cuerpo posterior 2110 mostrado en las FIGS. 28 y 29, la parte posterior del cuerpo 2110 y la base del actuador 2126 unidas a la misma giran en una primera dirección (por ejemplo, en el sentido horario) permitiendo que la lengüeta posterior del cuerpo 2402 se deslice a lo largo de la brida externa 2128d del conector de anillo 2128. 45 En esta posición inicial, la parte posterior del cuerpo 2110 no puede girar en una segunda dirección (por ejemplo, en sentido antihorario), porque la lengüeta posterior del cuerpo 2402 se apoya contra una extensión 2024 formada en la brida externa 2128d.

Según un procedimiento ejemplar de manejo del actuador 2100 para desplegar un primer conjunto de alas del implante 50 2104 (por ejemplo, las alas distales 2624b mostradas en la FIG. 27), la parte posterior del cuerpo 2110 gira a través de una primera carrera de rotación en una primera dirección (por ejemplo, en sentido horario), lo que se indica con una flecha 2702 en la FIG. 30 alrededor del eje longitudinal A del montaje de mango 2102. La parte posterior del cuerpo 2110 se gira en el sentido horario de manera que la lengüeta posterior del cuerpo 2402 se deslice a lo largo de la brida externa 2128d del conector de anillo 2128. Como resultado de la rotación y el movimiento de la lengüeta 55 posterior del cuerpo 2402 con respecto al conector de anillo 2128, las aletas distales 2624b del implante 2104 se expanden hacia afuera.

La brida externa 2128d del conector de anillo está configurada de manera que la lengüeta posterior del cuerpo 2402 pueda deslizarse a lo largo de la brida externa 2128d a través de la primera carrera de rotación hasta que, al final de 60 la primera carrera de rotación, la lengüeta posterior del cuerpo 2402 se alinea con una abertura 2028 en el conector

de anillo 2128, como se muestra en la FIG. 31A. La fuerza F1 aplicada por un mecanismo de presión, como el resorte de compresión 2142, mueve la lengüeta posterior del cuerpo 2402 a través de la abertura 2028. Cuando la lengüeta posterior del cuerpo 2402 está alineada con la abertura 2028 en el conector de anillo 2128 al final de la primera carrera de rotación, la parte posterior del cuerpo 2110 se aleja axialmente de la parte delantera del cuerpo 2108 una distancia X1, como se muestra en la FIG. 30.

Simultáneamente con la lengüeta posterior del cuerpo 2402 que se desliza a lo largo de la brida externa 2128d del conector de anillo 2128, el pasador guía 2016 se coloca en relación con la base del actuador 2126 de manera que se apoye en la protuberancia de la esquina 2026 formada en el extremo proximal de la parte media 2126m de la base del actuador 2126, como se muestra en las FIGS. 31B y 31C. Cuando el pasador guía 2016 se ubica contra la protuberancia de esquina 2026 (FIG. 31C), al final de la carrera de rotación, se evita que la parte posterior del cuerpo 2110 se mueva más axialmente y también se evita que siga girando en la primera dirección.

A medida que la parte posterior del cuerpo 2110 se mueve a través de la primera carrera de rotación, el cable guía 2120 conectado al mismo también se mueve de la misma manera. De esta manera, a medida que la parte posterior del cuerpo 2110 se gira en la primera dirección y se aleja axialmente de la parte delantera del cuerpo 2108, el cable guía 2120 sigue estos movimientos y, como resultado, hace que las aletas distales 2624b se muevan a su configuración final como se muestra en la FIG. 27.

Después de desplegar el primer conjunto de aletas del implante 2104, como las aletas distales 2624b, el montaje de mango 2102 puede operarse adicionalmente para hacer que el segundo conjunto de aletas del implante 2104, como las aletas proximales 2624a, se desplieguen. En algunas realizaciones, para desplegar las aletas proximales 2624a, la parte posterior del cuerpo 2110 se gira alrededor del eje longitudinal A del montaje de mango 2102 a través de una segunda carrera de rotación en una segunda dirección (por ejemplo, en sentido antihorario), lo que se indica con una flecha 2902 en la FIG. 32. El despliegue de las aletas proximales 2624a puede requerir más de una rotación completa de la parte posterior del cuerpo 2110 con respecto a la parte delantera del cuerpo 2108. La rotación de la parte posterior del cuerpo 2110 en la segunda dirección hace que las aletas proximales 2624a se expandan hacia afuera.

A medida que se gira la parte posterior del cuerpo 2110, una rampa 2030, formada circunferencialmente alrededor de la parte media 2126m de la base del actuador 2126m y que tiene una altura gradualmente creciente (por ejemplo, en la segunda dirección en sentido antihorario), permite que el pasador guía 2016 avance sobre la protuberancia de la esquina 2026 durante cada rotación completa de la parte posterior del cuerpo 2110, como se muestra en la FIG. 33A. La fuerza aplicada por el resorte de compresión 2142 a la parte posterior del cuerpo 2110 hace que la parte posterior del cuerpo 2110 se deslice más lejos axialmente de la parte delantera del cuerpo 2108 durante una o más rotaciones de la segunda carrera de rotación, como se muestra en la FIG. 33B. De esta manera, la parte posterior del cuerpo 2110 se puede separar axialmente de la parte delantera del cuerpo 2108 una distancia X2 como se muestra en la FIG. 32. Este movimiento axial de la parte posterior del cuerpo 2110 lejos de la parte delantera del cuerpo 2108 también hace que el cable guía 2120 se mueva proximalmente la misma distancia, lo que, a su vez, hace que las aletas proximales 2624a se muevan a su configuración final mostrada en la FIG. 27.

Una vez que las aletas proximales 2624a están completamente formadas y cuando el pasador guía 2016 avanza sobre la protuberancia de la esquina 2026, el resorte del pasador guía 2018 empuja el pasador guía 2016 en una de las pistas longitudinales 2022 en la base del actuador 2126, como se muestra en la FIG. 32C. De esta manera, se evita que la parte posterior del cuerpo 2110 gire tanto en la primera como en la segunda direcciones.

Después de desplegar las aletas proximal y distal 2624a, 2624b del implante 2104, el implante 2104 es eyectado del actuador 2100 de manera que el implante 2104 permanezca en el sitio quirúrgico para sellar la punción del tejido. En algunas realizaciones, para eyectar el implante 2104 del actuador 2100, la palanca 2130 acoplada al alojamiento 2101 puede moverse proximalmente en una dirección mostrada por una flecha direccional 2302 en la FIG. 34. La palanca 2130 aplica una carga de compresión al extremo distal 2110d de la parte posterior del cuerpo 2110, de manera que la rotación de la palanca 2130 haga que la parte posterior del cuerpo 2110 se deslice axialmente más lejos de la parte delantera del cuerpo 108. Como resultado, la parte posterior del cuerpo 2110 está más separada axialmente de la parte delantera del cuerpo 2108 por una distancia que es mayor que la distancia X2 mostrada en la FIG. 32. Aunque no se muestra, en una realización, a medida que se activa la palanca 2130, la lengüeta posterior del cuerpo 2402 colocada en una ranura (no mostrada) del conector de anillo 2128 puede deslizarse proximalmente dentro de esa ranura.

A medida que la parte posterior del cuerpo 2110 se desliza axialmente lejos de la parte delantera del cuerpo 2108, el cable guía 2120 unido a la parte posterior del cuerpo 110 también se mueve proximalmente. En una realización ejemplar, como se analizó anteriormente, el cable guía 2120 está acoplado en el extremo distal del mismo al tubo de

eyección 2650 del implante 2104 que, a su vez, está acoplado al pasador central 2630. Por lo tanto, la tensión aplicada al cable guía 2120 como resultado de la fuerza aplicada por la palanca 2130 a la parte posterior del cuerpo 2110 hace que el pasador central 2630 se mueva proximalmente contra el extremo distal 2106d del tubo guía 2106. A medida que la palanca 2130 gira hacia la compleción de su rotación, el aumento de la tensión en el cable guía 2120 conduce a una mayor fuerza de compresión entre el pasador central 630 y el tubo guía 2106 en una ubicación indicada por una referencia numérica 2680 en la FIG. 27. Cuando una fuerza aplicada al cable guía 2120 excede una cierta fuerza umbral, el tubo de eyección 2650 unido en un extremo proximal del mismo al cable guía 2120 se rompe en dos partes en una ubicación frangible. Por ejemplo, en una realización, el tubo de eyección 2650 se separa en la ubicación frangible 2654 (FIG. 27) en una parte de implante 2650i que permanece con el implante desplegado, y una parte extraíble 2650r.

En una realización ilustrada, cuando se opera la palanca 2130, el pasador guía 2016 se desliza dentro de la pista guía 2022 en la base del actuador 2126 hasta que alcanza un extremo distal de la pista guía 2022, como se muestra en la FIG. 35. Una vez que el pasador guía 2016 se asienta dentro de la pista guía 2022 de esta manera, se evita un mayor movimiento de la parte posterior del cuerpo 2110 axialmente lejos de la parte delantera del cuerpo 2108. Después de que se eyecta el implante 2104, el actuador 2100 puede extraerse del sitio quirúrgico.

Debe apreciarse que los procedimientos y dispositivos ilustrados se pueden usar para desplegar implantes en cualquier contexto quirúrgico. Uno o más componentes del implante 104 o 2104 pueden ocluir aberturas naturales o creadas quirúrgicamente o punciones de tejido. Por lo tanto, los procedimientos y dispositivos pueden usarse para sellar punciones de tejido creadas durante el cateterismo y los procedimientos de intervención, como la angioplastia o la colocación de stent. Los procedimientos y dispositivos descritos también pueden usarse para sellar una trompa de Falopio para proporcionar una forma de control de la natalidad o prevención de enfermedades, para reparar un defecto en una válvula cardíaca (por ejemplo, una válvula mitral), para sellar percutáneamente una punción vascular o sellar cualquier abertura en un cuerpo relacionada con cualquier defecto o enfermedad.

Además, aunque un implante puede desplegarse usando los procedimientos y dispositivos descritos para ocluir una abertura en el cuerpo de un sujeto, alternativamente, en algunas realizaciones, puede usarse para promover un flujo de fluido a través de una abertura o conducto.

Los dispositivos descritos en esta solicitud pueden diseñarse para desecharse después de un solo uso, o pueden diseñarse para usarse varias veces. En cualquier caso, sin embargo, un dispositivo, como un actuador, puede reacondicionarse para su reutilización después de al menos un uso. El reacondicionamiento puede incluir cualquier combinación de las etapas de desmontaje del dispositivo, seguido de la limpieza o reemplazo de piezas particulares, y el remontaje posterior. En particular, el dispositivo se puede desmontar, y cualquier número de piezas o partes particulares del dispositivo se puede reemplazar o quitar selectivamente en cualquier combinación. Al limpiar y/o reemplazar piezas particulares, el dispositivo puede volver a montarse para su uso posterior en un centro de reacondicionamiento o por un equipo quirúrgico inmediatamente antes de un procedimiento quirúrgico. Los expertos en la materia apreciarán que el reacondicionamiento de un dispositivo puede utilizar una variedad de técnicas para el desmontaje, limpieza/reemplazo, y remontaje. El uso de tales técnicas, y el dispositivo reacondicionado resultante, están todos dentro del alcance de la presente solicitud.

Los sistemas y dispositivos descritos en esta solicitud se procesarán antes de su uso. Primero, se obtiene un instrumento nuevo o usado y, si es necesario, se limpia. A continuación, el instrumento puede esterilizarse. En una técnica de esterilización, el instrumento se coloca en un recipiente cerrado y sellado, como una bolsa de plástico o TYVEK. El recipiente y el instrumento se colocan en un campo de radiación que puede penetrar en el recipiente, como la radiación gamma, los rayos X o los electrones de alta energía. La radiación mata las bacterias en el instrumento y en el contenedor. A continuación, el instrumento esterilizado puede almacenarse en el recipiente estéril. El recipiente sellado mantiene el instrumento estéril hasta que es abierto en el centro médico.

Se prefiere que cualquier sistema(s) o dispositivo(s) según las realizaciones descritas estén esterilizados. Esto se puede hacer de varias maneras conocidas por los expertos en la materia, incluida radiación beta o gamma, óxido de etileno, vapor y un baño líquido (por ejemplo, inmersión en frío).

Un experto en la materia apreciará otras características y ventajas de la invención basadas en las realizaciones descritas anteriormente. Según esto, la invención no está limitada por lo que se ha mostrado y descrito particularmente, excepto lo indicado por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un actuador (100, 1500, 2100) para desplegar un implante, que comprende:
  - 5 un alojamiento (101, 1501, 2101) que tiene partes proximal y distal, la parte proximal es giratoria con respecto a la parte distal alrededor de un eje longitudinal del alojamiento que se extiende a través de las partes proximal y distal; un tubo guía (106, 2106) acoplado a la parte distal y que tiene un extremo distal configurado para engranar un implante; y
  - 10 un cable guía (120, 2120) que se extiende a través del tubo guía (106, 2106), la parte distal y la parte proximal, el cable guía está acoplado fijamente a la parte proximal de tal manera que la rotación de la parte proximal hace que el cable guía gire;
  - 15 donde la parte proximal del alojamiento está configurada para deslizarse axialmente lejos de la parte distal después de que la parte proximal se hace girar a través de una carrera de rotación; **caracterizado por que** el actuador comprende, además, un mecanismo de presión (142, 2142) configurado para hacer que la parte proximal se deslice axialmente lejos de la porción distal al final de la carrera de rotación.
2. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 1, donde la carrera de rotación comprende una primera carrera de rotación en la que la parte proximal se gira en una primera dirección alrededor del eje longitudinal, y una segunda carrera de rotación en la que la parte proximal se gira en una segunda dirección opuesta alrededor del eje longitudinal.
3. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 2, donde la parte proximal se configura para deslizarse axialmente lejos de la parte distal al final de cada una de la primera carrera rotación y la segunda carrera de rotación.
- 25 4. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 1, que comprende, además, un mecanismo de bloqueo configurado para evitar la rotación de la parte proximal después de desplegar un implante acoplado al tubo guía (106, 2106), en el que el mecanismo de bloqueo comprende una lengüeta que bloquea el movimiento de un pasador guía formado en la parte distal.
- 30 5. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 1, donde la parte proximal incluye un pasador guía que se extiende en una pista para guiar el movimiento giratorio de la parte proximal.
6. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 5, donde la pista incluye una primera parte que se extiende radialmente alrededor del eje longitudinal, una segunda parte que se extiende radialmente alrededor del eje longitudinal, y una tercera parte que se extiende longitudinalmente con respecto al eje longitudinal y que se extiende entre la primera y la segunda partes.
- 35 7. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 1, que comprende, además, una palanca acoplada al alojamiento (101, 1501, 2101) y operable para mover la parte proximal del alojamiento (101, 1501, 2101) axialmente lejos de la parte distal del alojamiento y para separar al menos una parte de un implante del tubo guía (106, 2106).
- 40 8. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 1, donde la parte proximal se configura para girar en una primera dirección para desplegar una primera parte del implante, y en una segunda dirección opuesta para desplegar una segunda parte del implante.
- 45 9. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 1, donde la parte proximal está configurada para evitar que gire en la primera dirección después de desplegar la primera parte del implante, y la parte proximal está configurada para evitar que gire en la segunda dirección después de desplegar la segunda parte del implante.
- 50 10. El actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 9, donde la parte proximal está configurada para evitar que gire en las direcciones primera y segunda después de que se despliegan las partes primera y segunda del implante.
11. Un montaje de actuador (100, 1500, 2100) para desplegar un implante, que comprende:
  - 55 un montaje de mango (102, 1502, 2102) que tiene un tubo guía (106, 2106) que se extiende distalmente desde el mismo, el tubo guía tiene un extremo distal configurado para engranar un implante;
  - un cable guía que se extiende a través del tubo guía (106, 2106) y al menos una parte del montaje de mango;
  - un actuador giratorio acoplado al montaje de mango (102, 1502, 2102) y configurado para girar el cable guía; y
  - 60 un mecanismo de bloqueo configurado para evitar la rotación del actuador giratorio después de que se despliega un implante acoplado al tubo guía (106, 2106);

donde el actuador giratorio está configurado para deslizarse axialmente lejos de una parte distal del montaje de mango (102, 1502, 2102);

5 **caracterizado por que** el montaje de actuador comprende, además, un mecanismo de presión (142, 2142) configurado para desviar el actuador giratorio en una dirección proximal en relación con el montaje de mango (102, 1502, 2102) al final de una carrera de rotación.

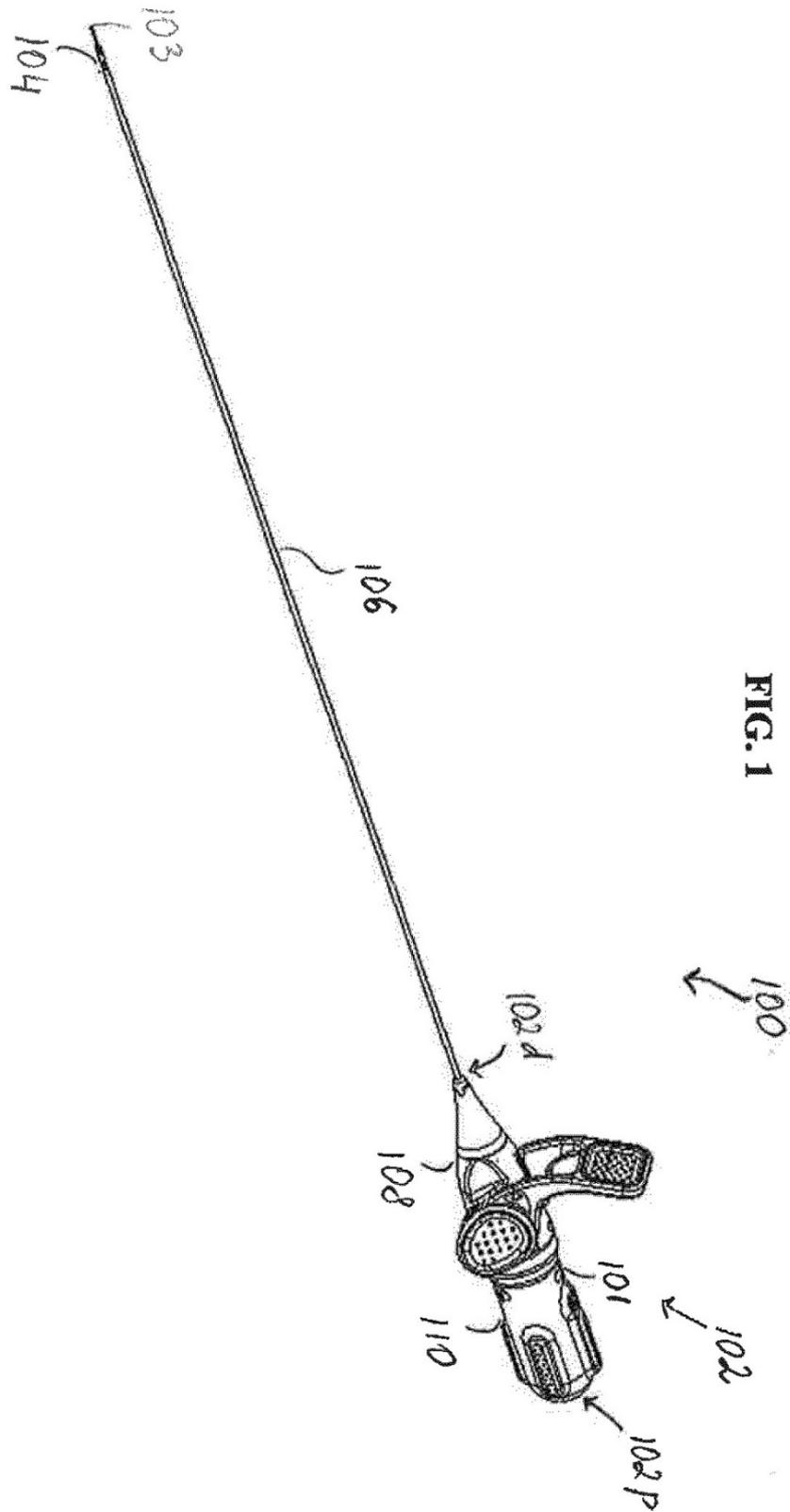
12. El montaje de actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 11, que comprende, además, una palanca acoplada al montaje de mango (102, 1502, 2102) y operable para separar al menos una parte de un implante del tubo guía.

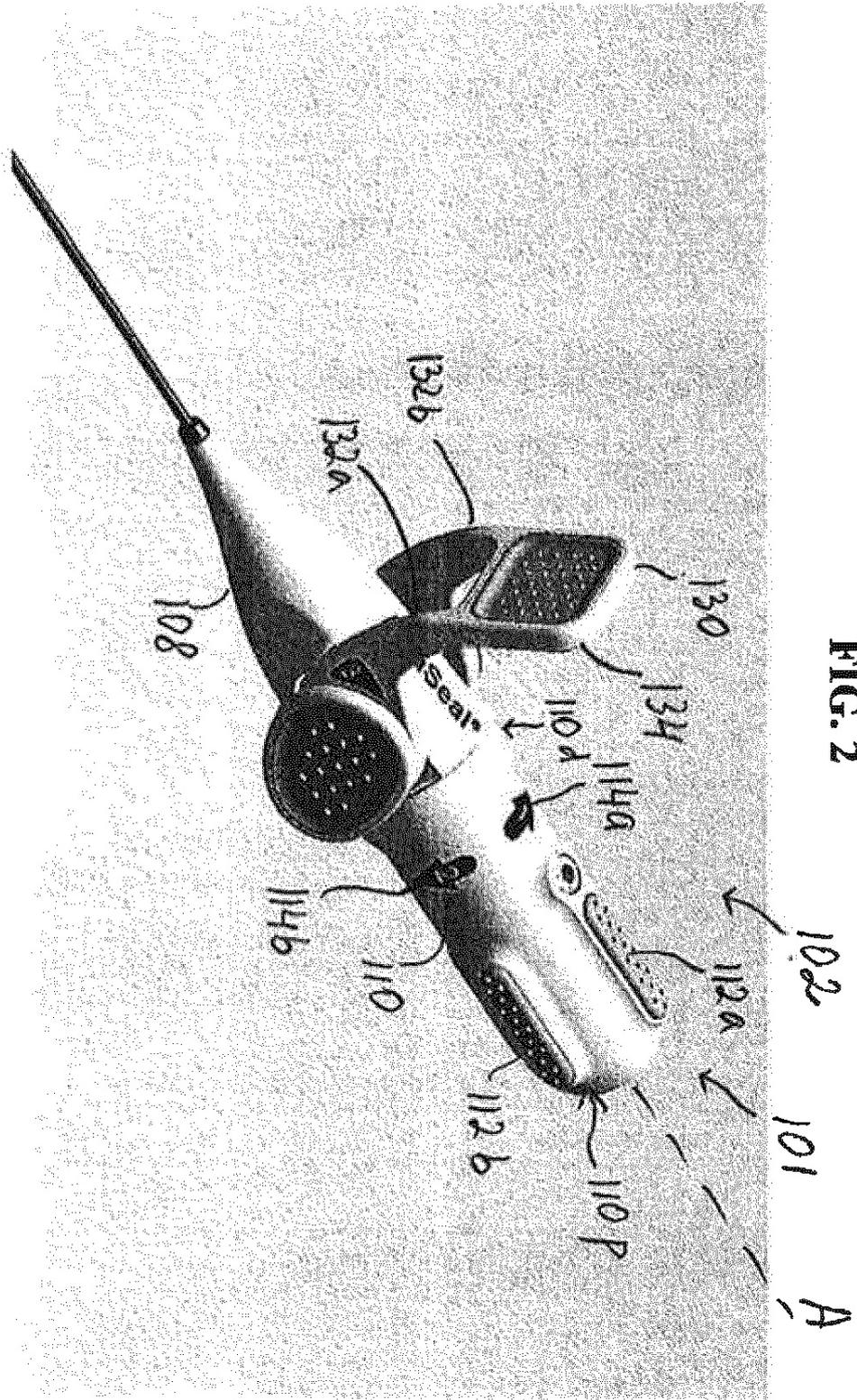
10

13. El montaje de actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 11, donde el actuador giratorio se configura para girar en una primera dirección para desplegar una primera parte del implante, y en una segunda dirección opuesta para desplegar una segunda parte de un implante.

15 14. El montaje de actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 13, donde se evita que el actuador giratorio gire en la primera dirección después de desplegar la primera parte del implante, y se evita que el actuador giratorio gire en la segunda dirección después de desplegar la segunda parte del implante.

20 15. El montaje de actuador (100, 1500, 2100) de la reivindicación 11, donde el actuador giratorio está configurado para deslizarse axialmente con respecto al conjunto de mango al final de una carrera de rotación.





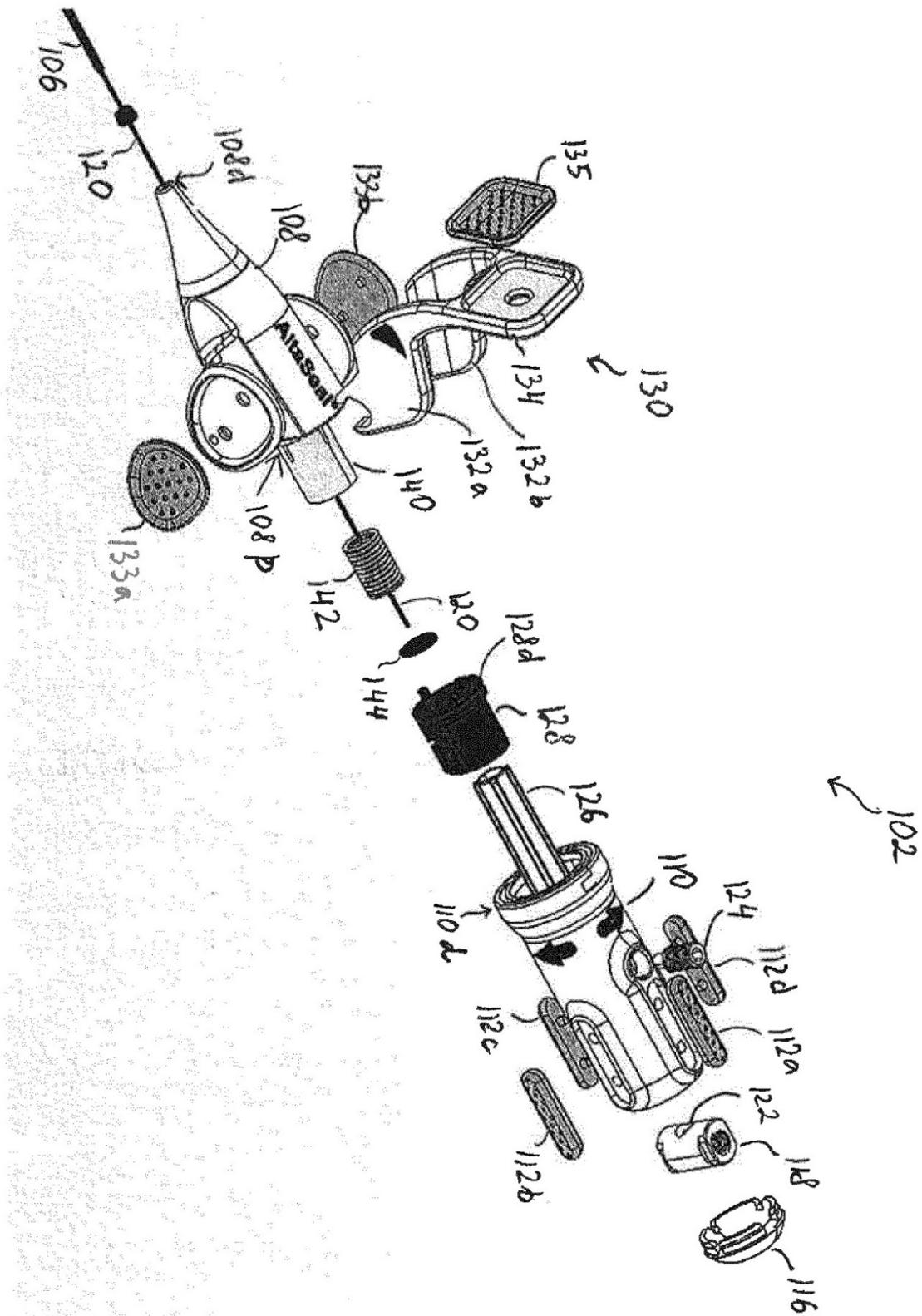


FIG. 3

FIG. 4

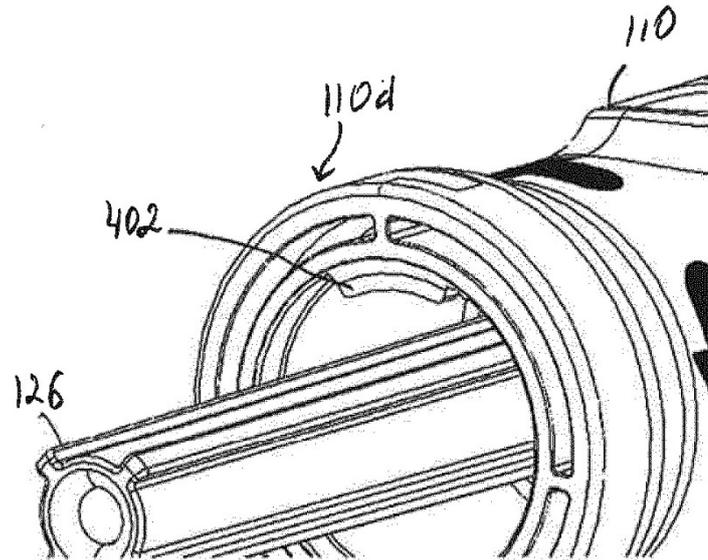


FIG. 5

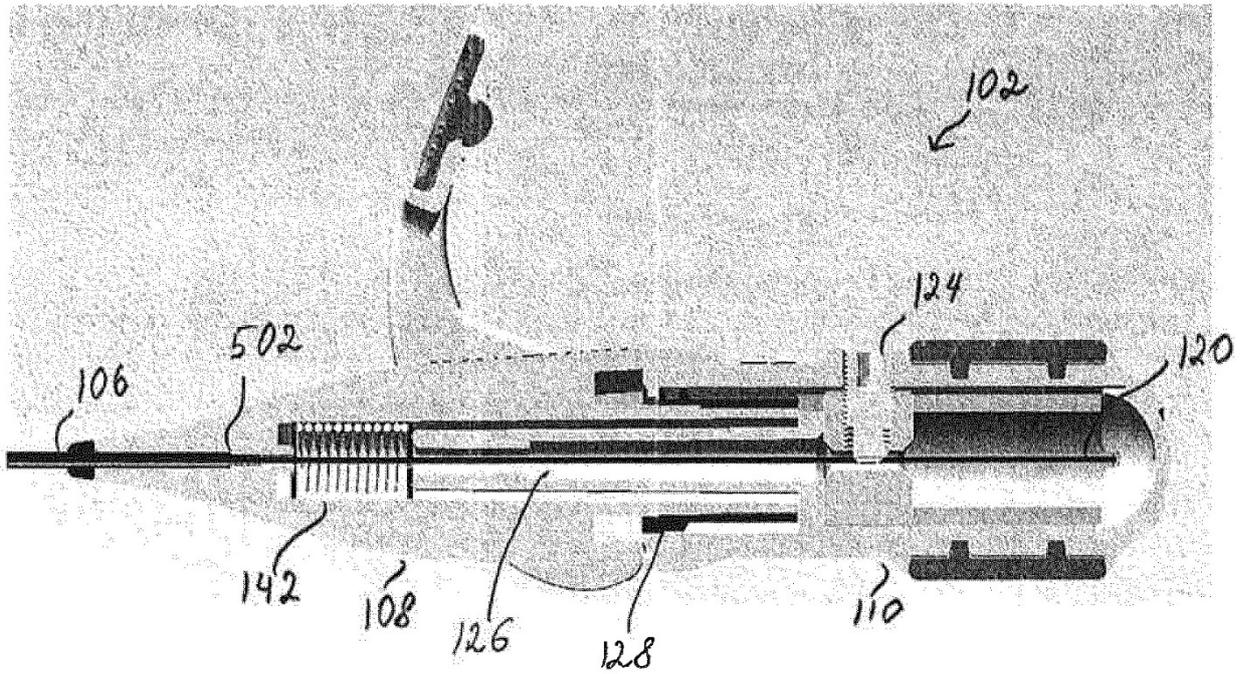


FIG. 6A

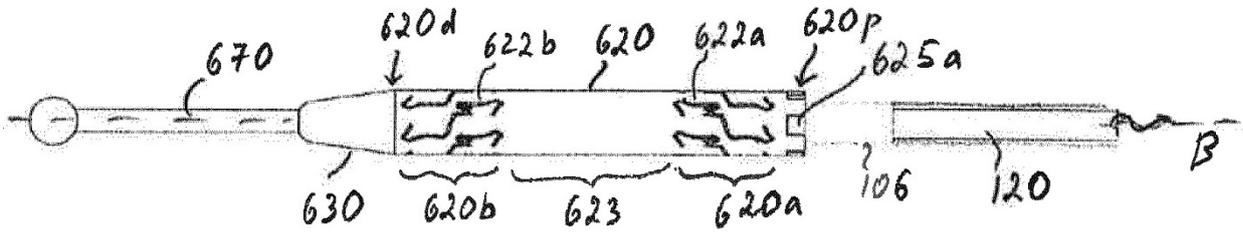
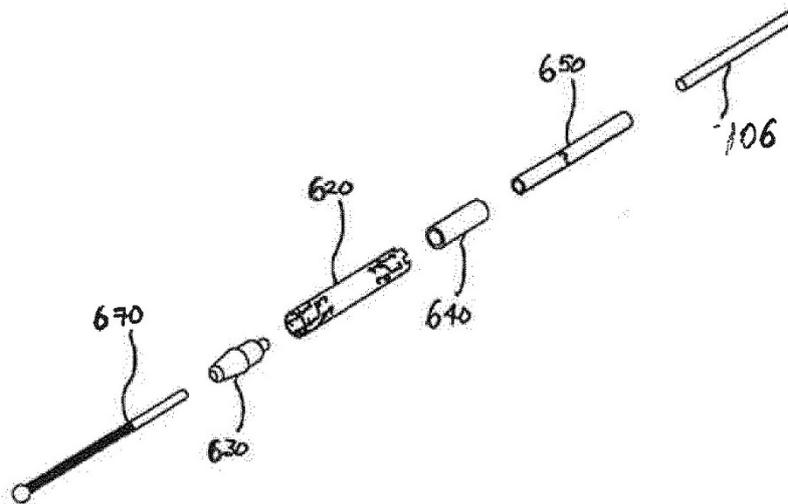


FIG. 6B





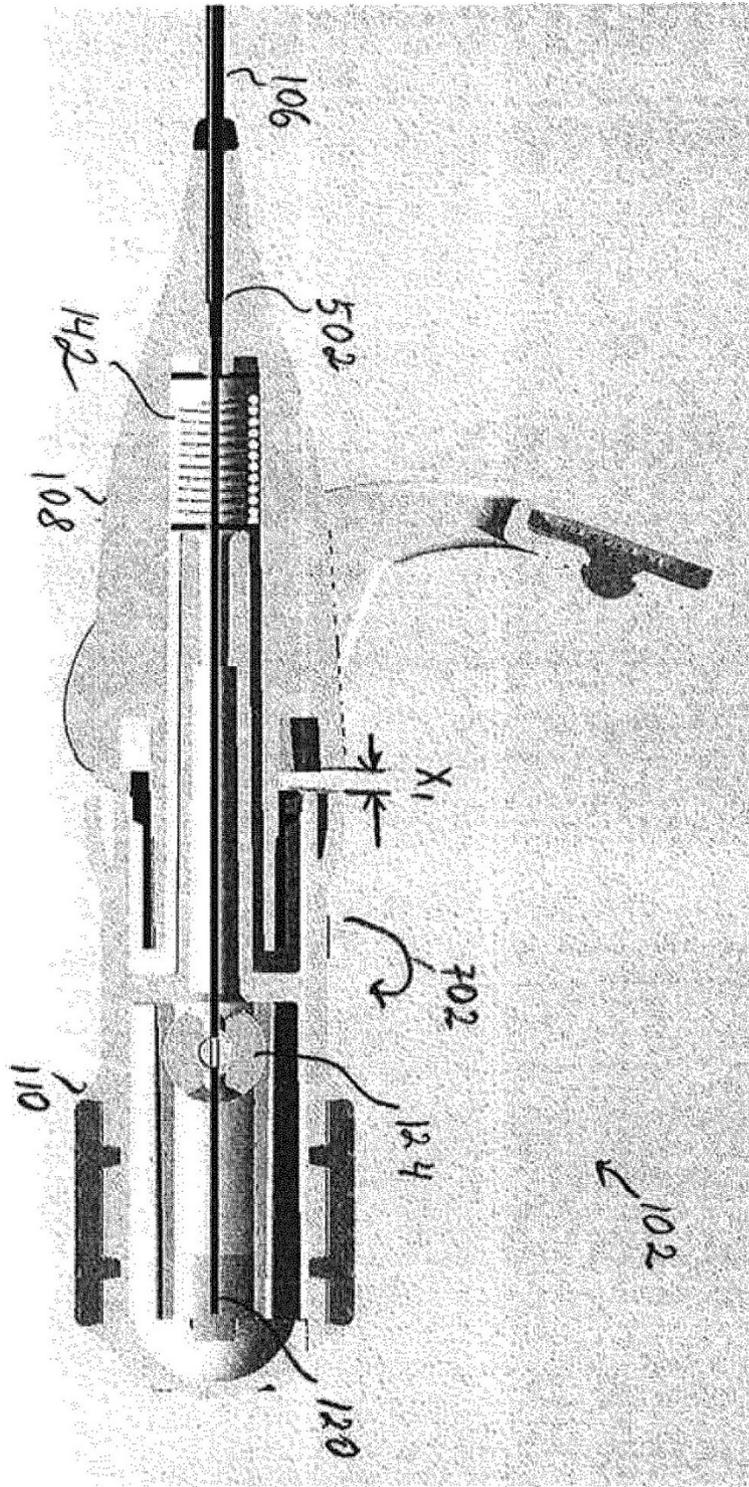


FIG. 7

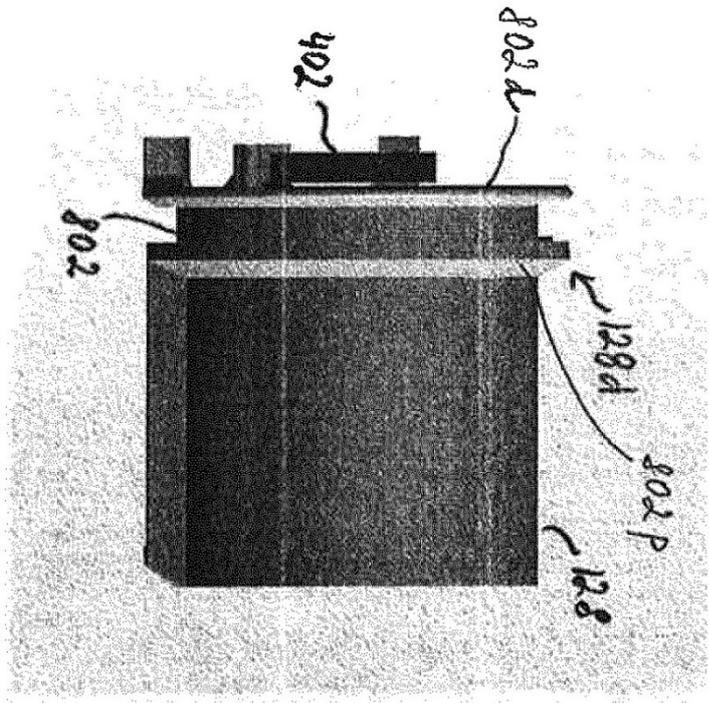


FIG. 8A

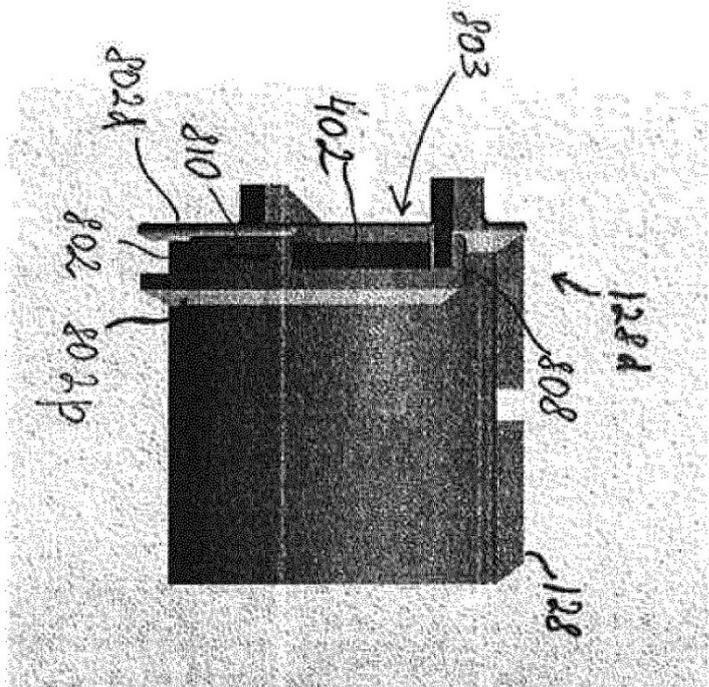


FIG. 8B

FIG. 9

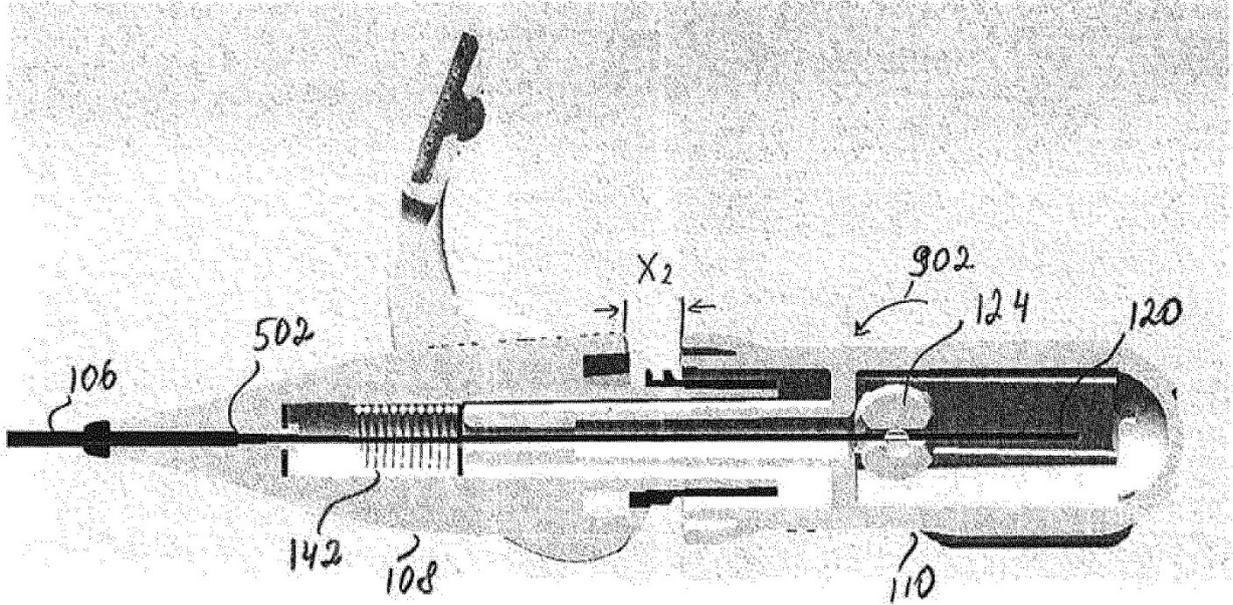
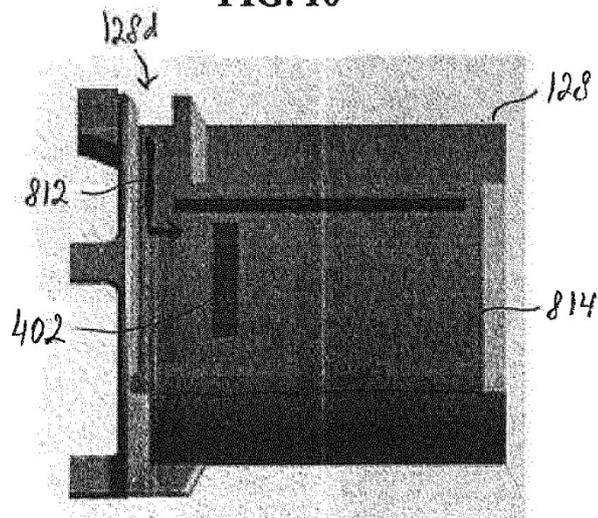


FIG. 10



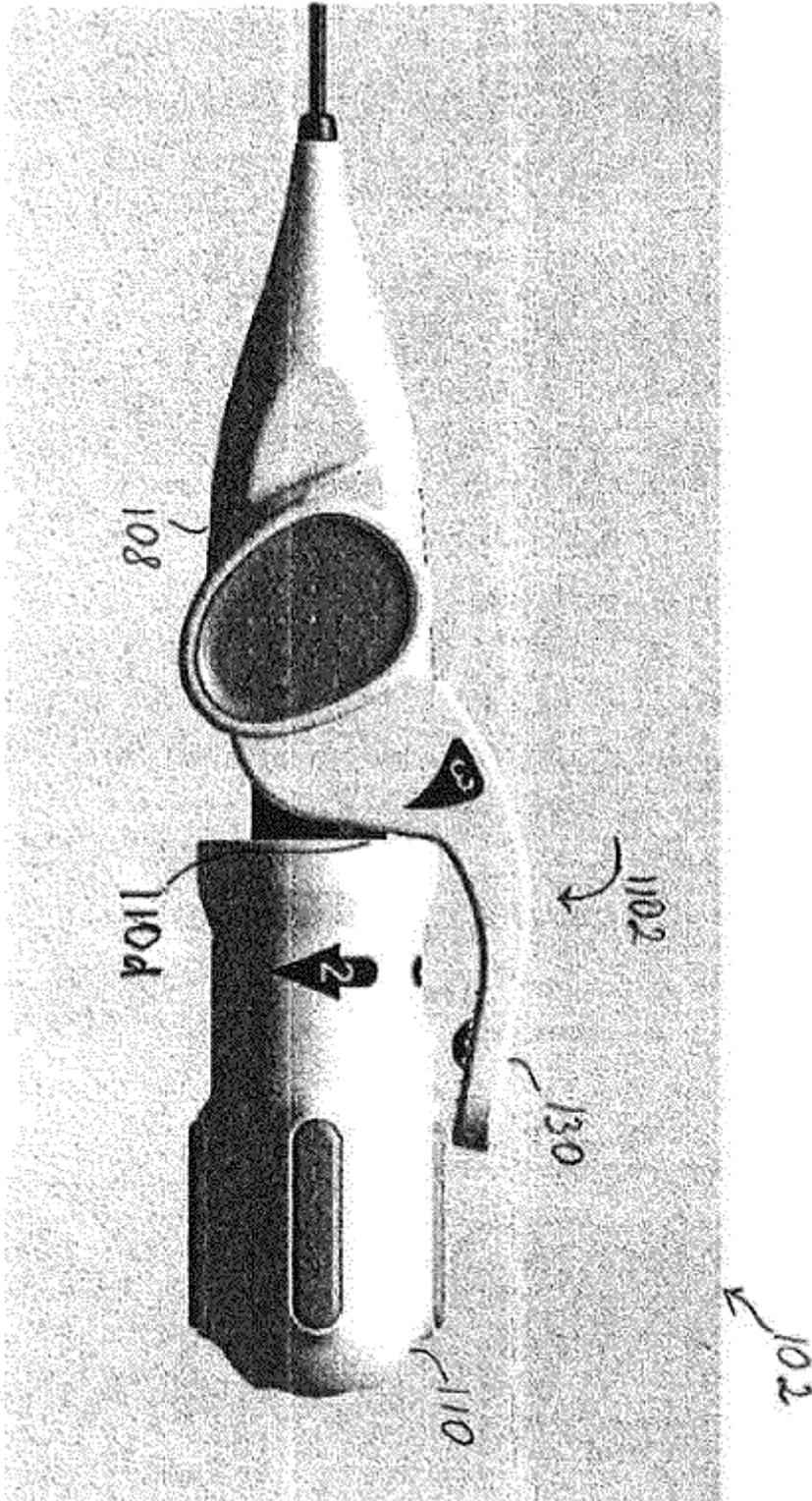


FIG. 11

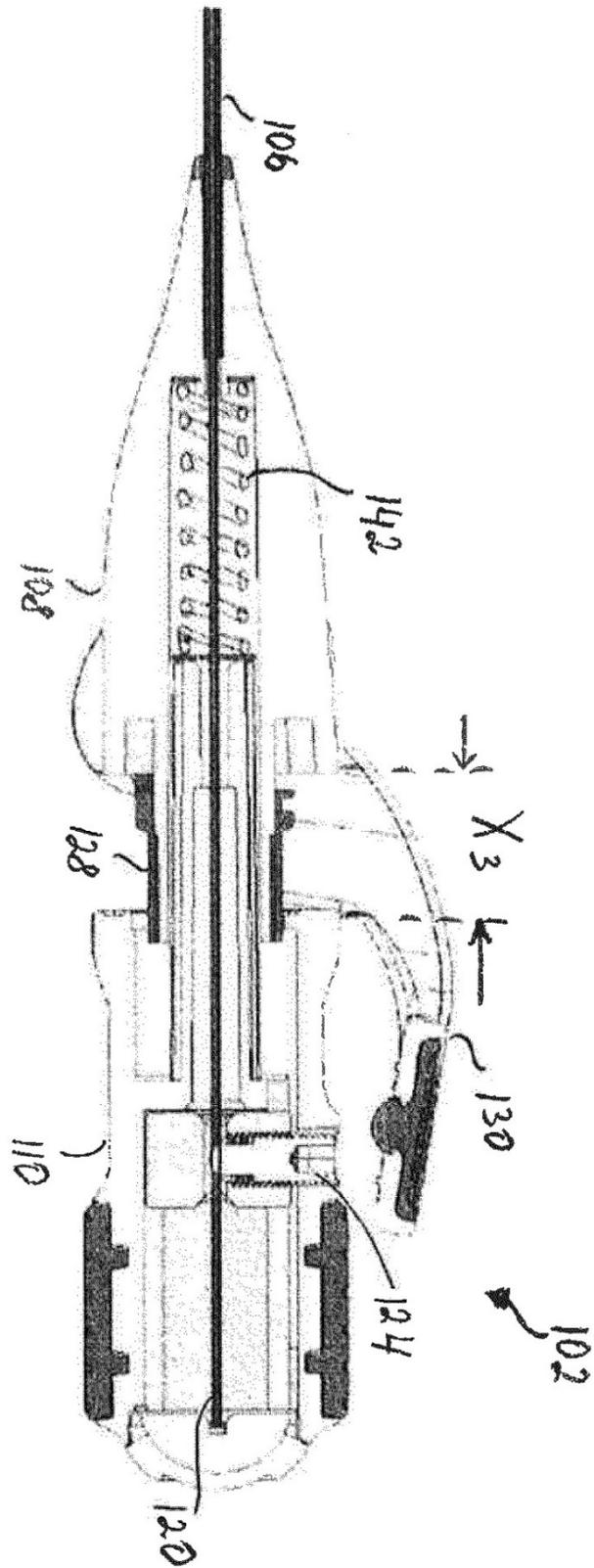




FIG. 14A

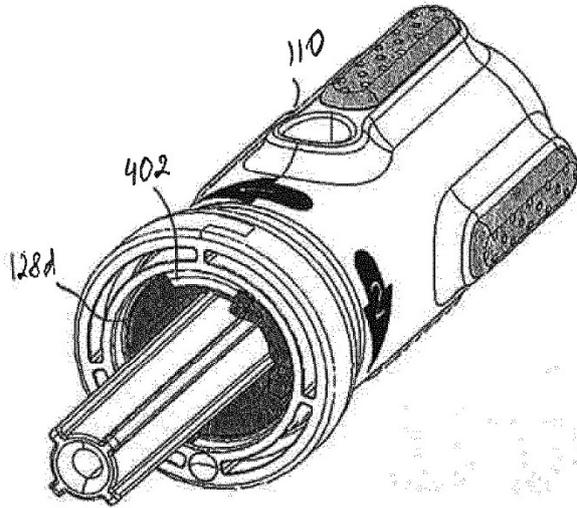


FIG. 14B

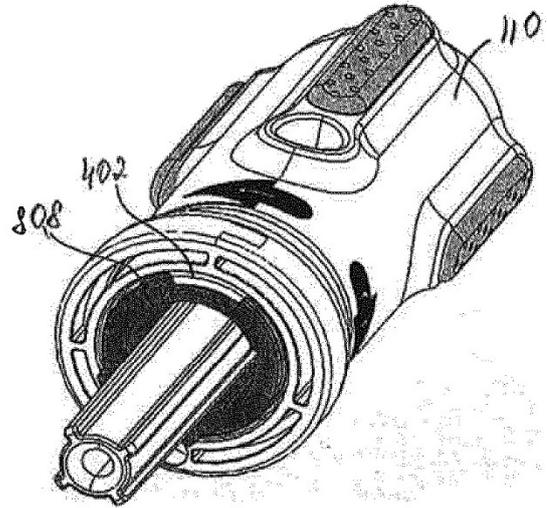


FIG. 14C

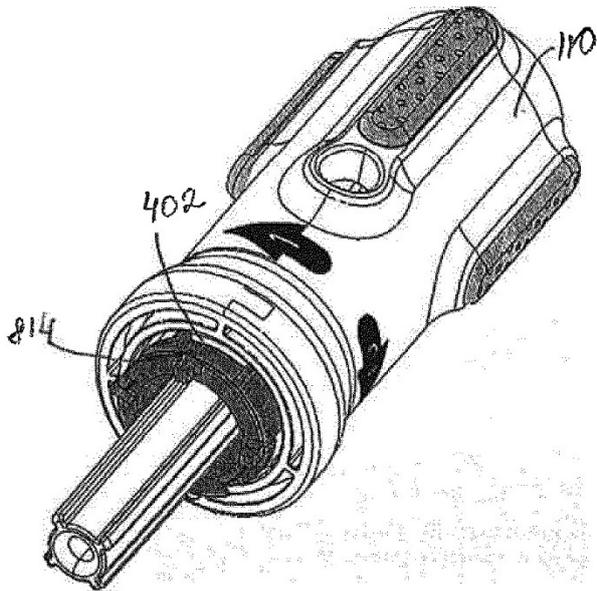


FIG. 14D

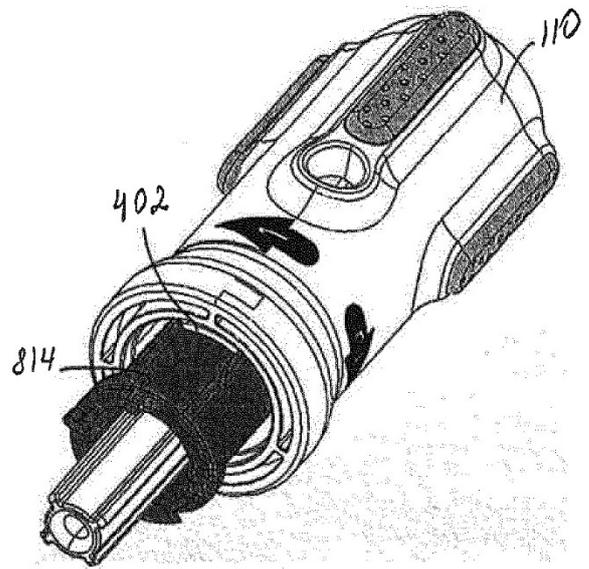


FIG. 15

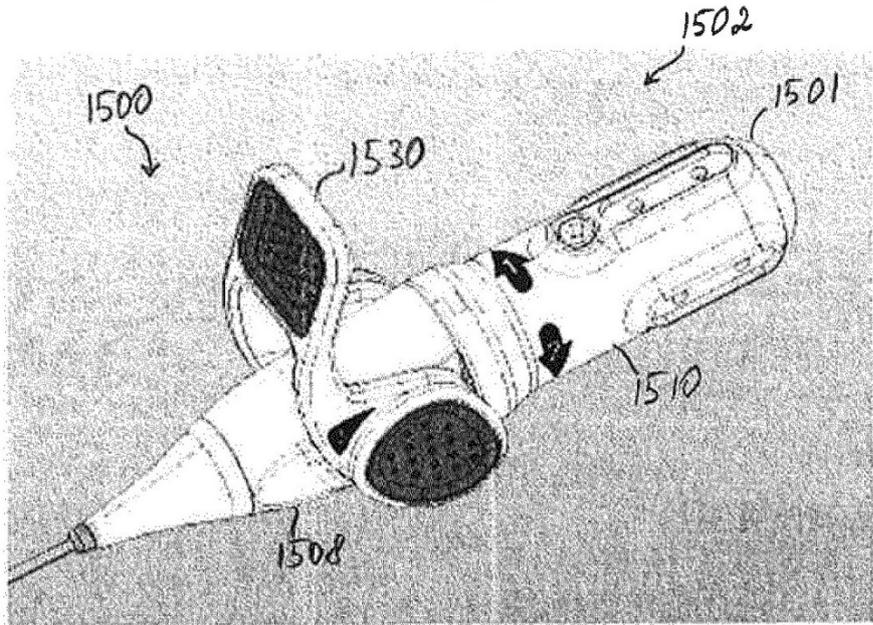


FIG. 16

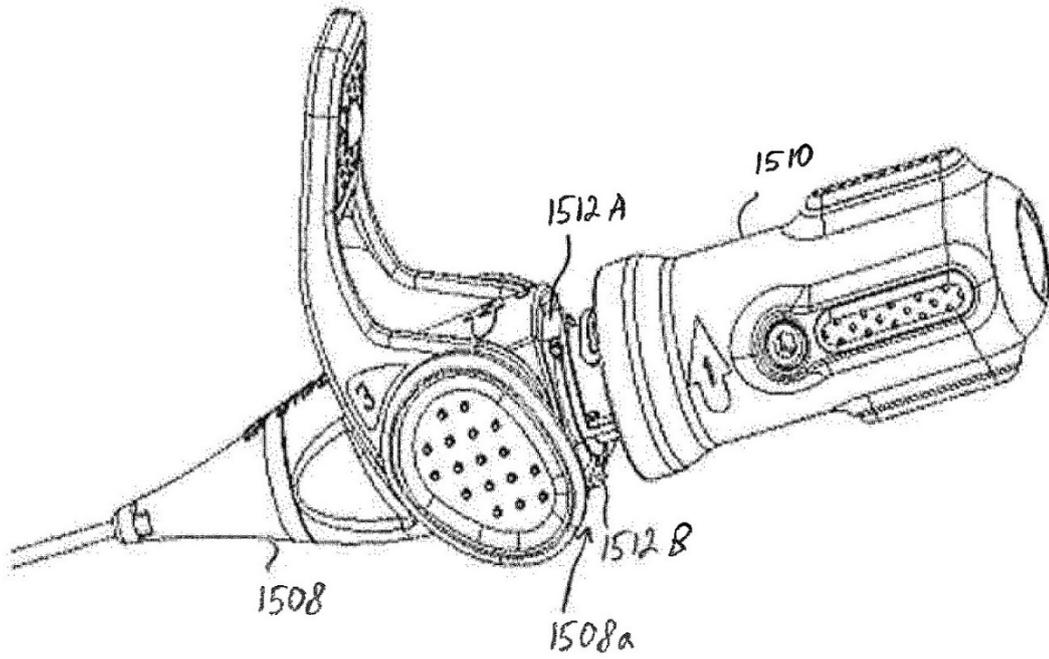


FIG. 17

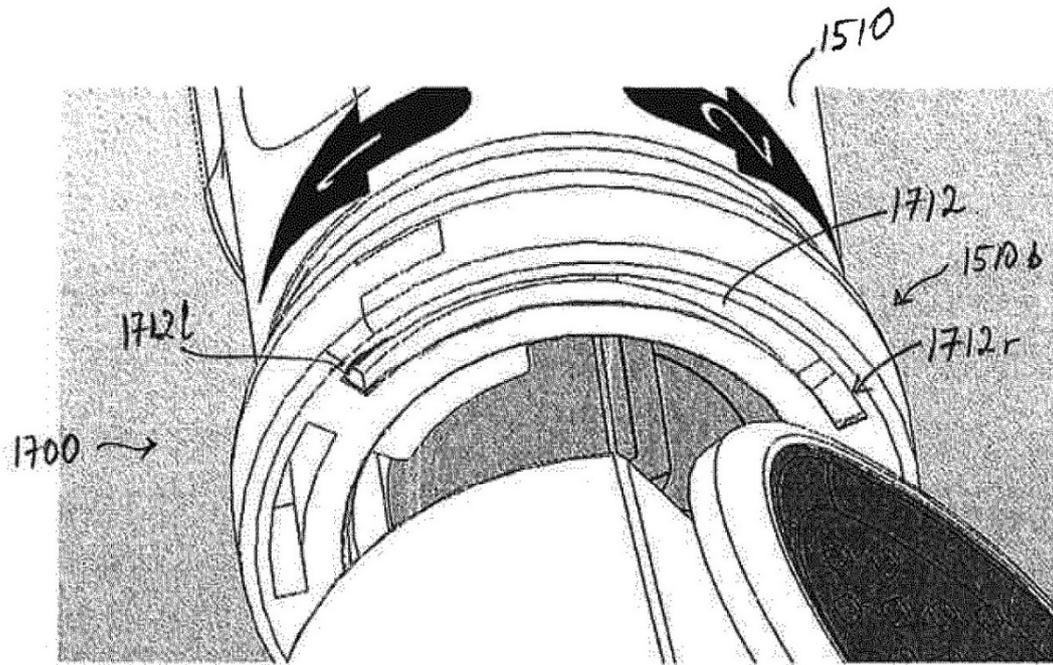


FIG. 18

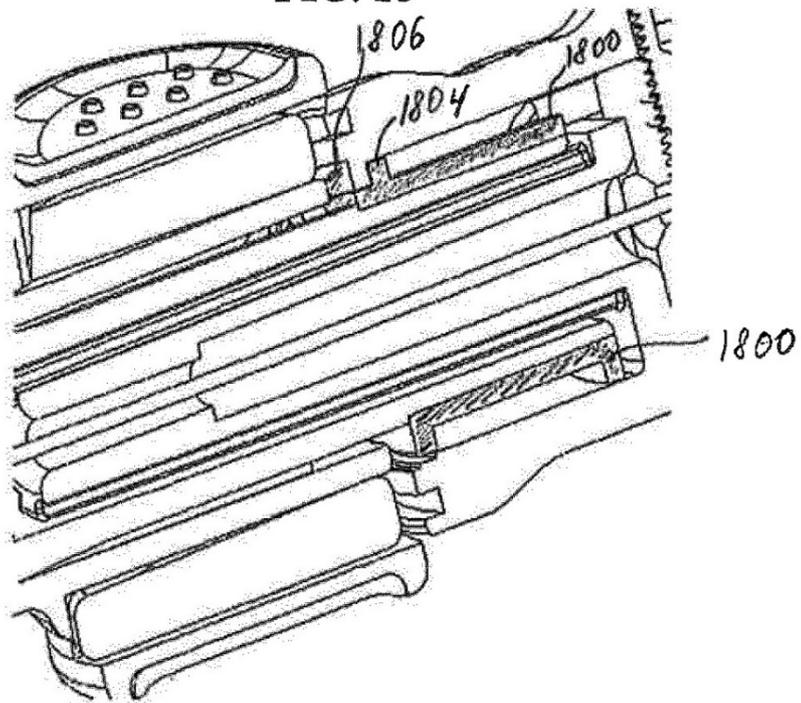


FIG. 19A

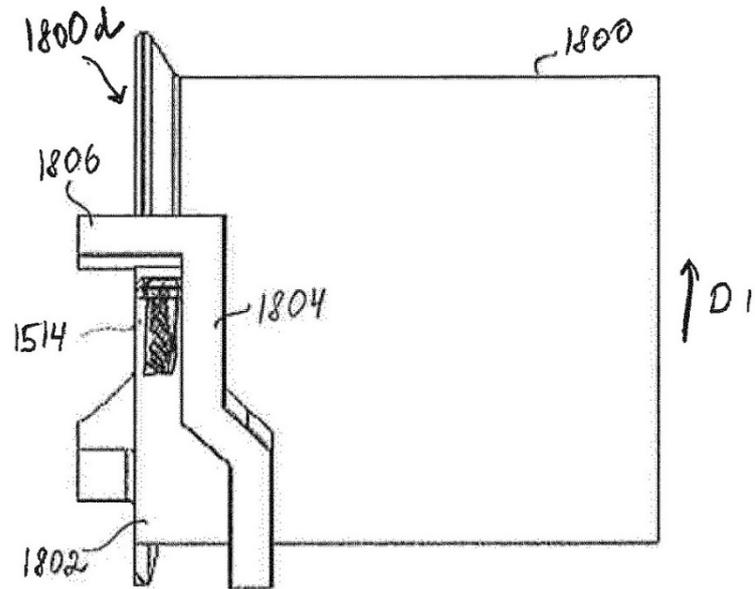


FIG. 19B

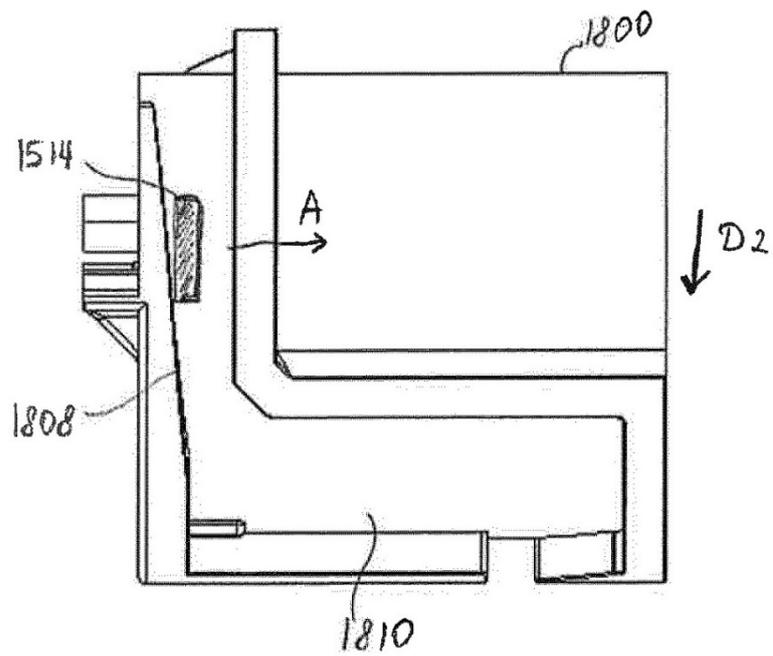


FIG. 19C

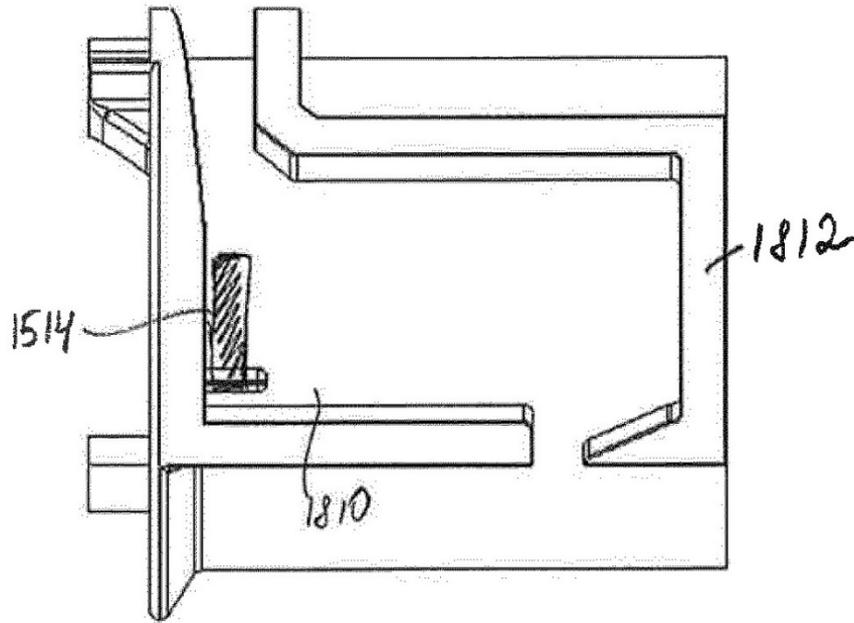
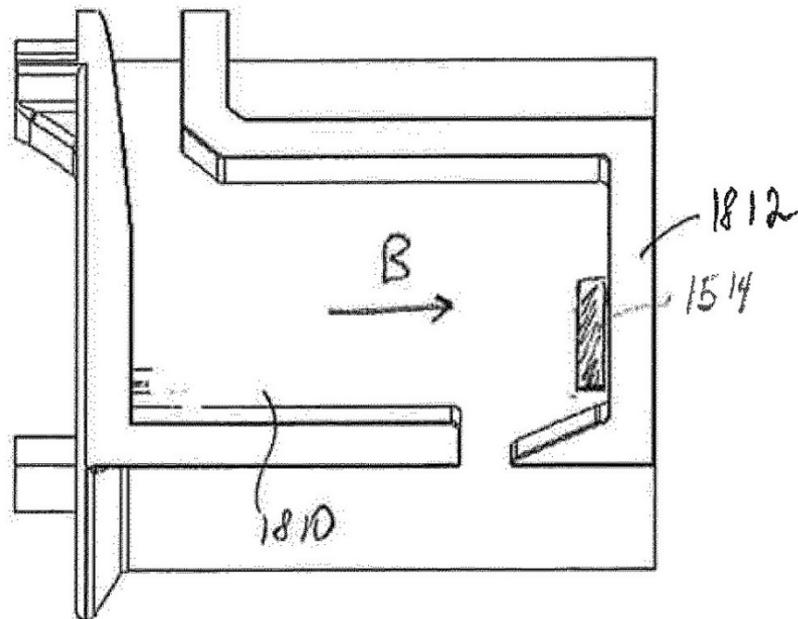


FIG. 19D



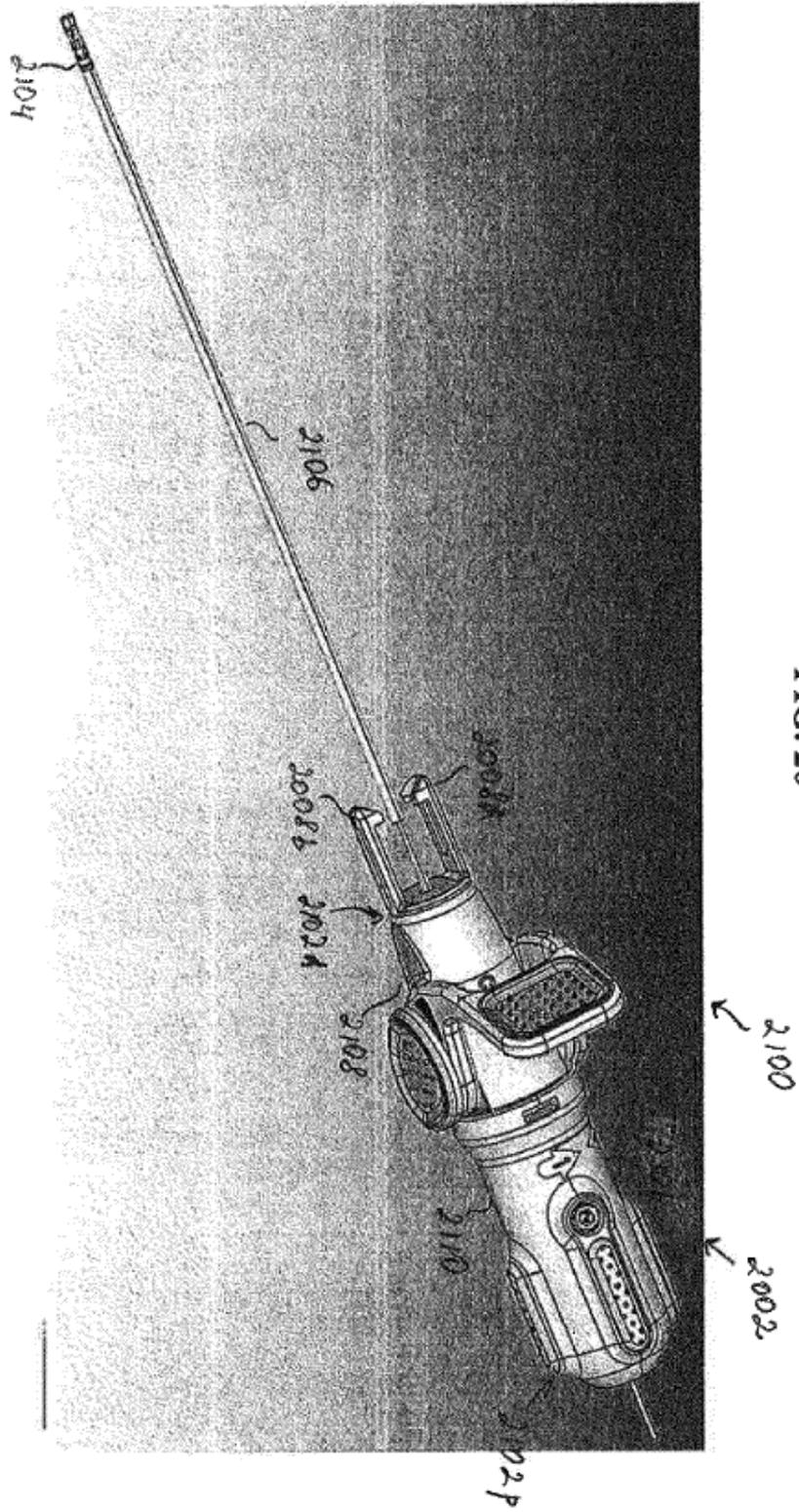
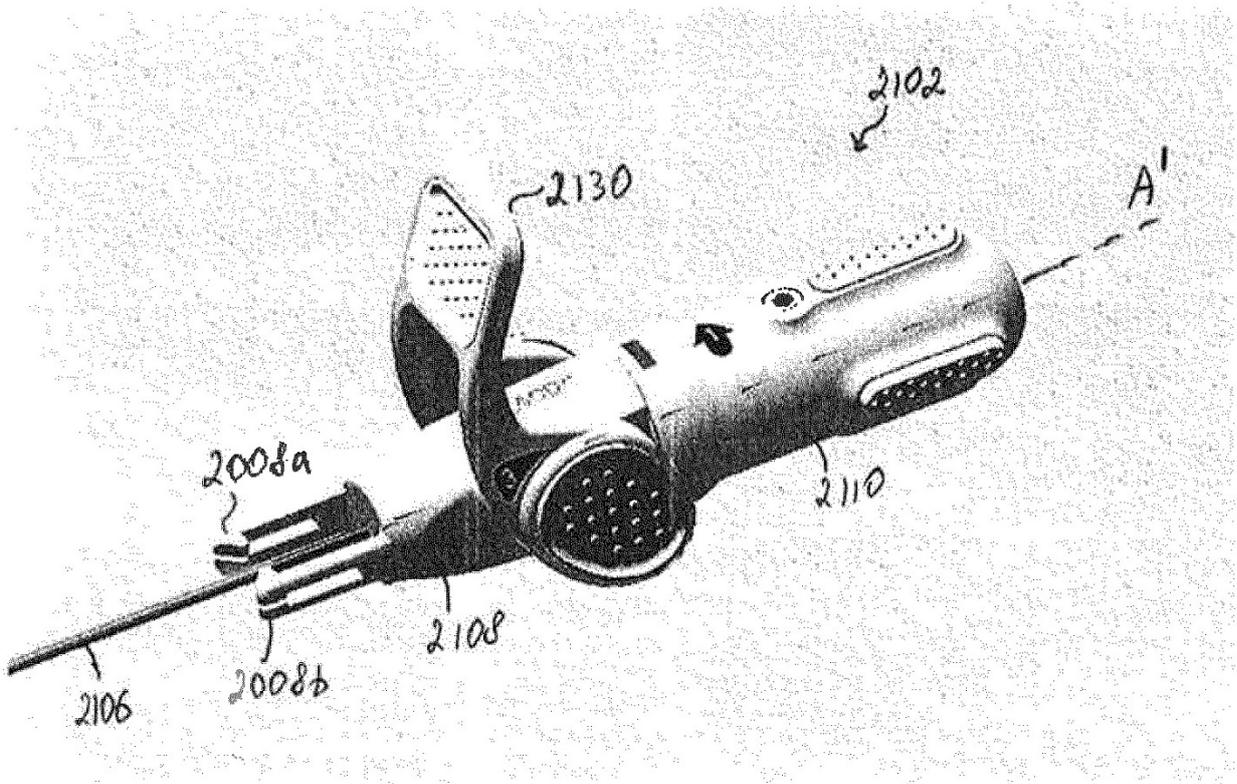


FIG. 21



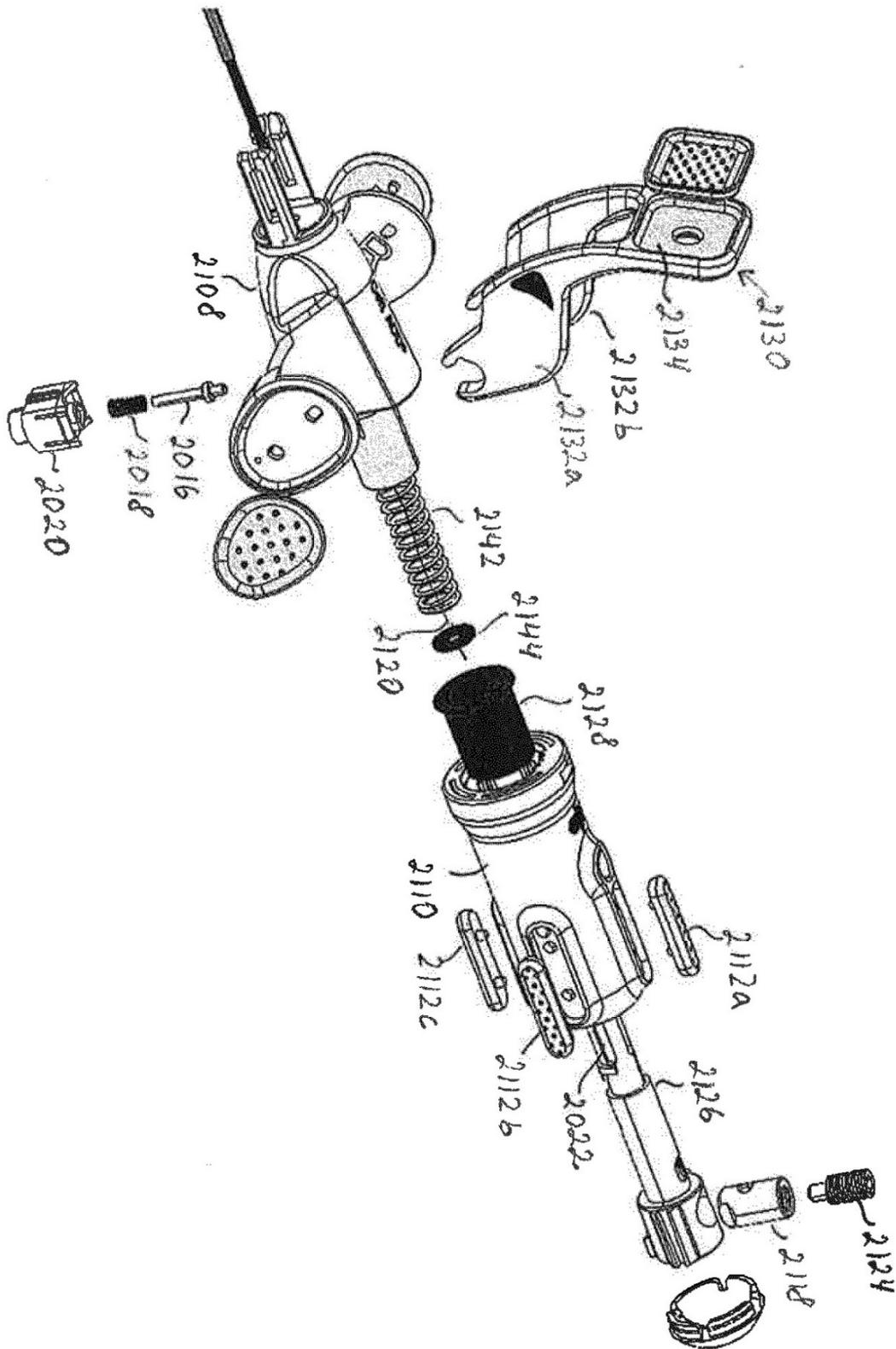


FIG. 22

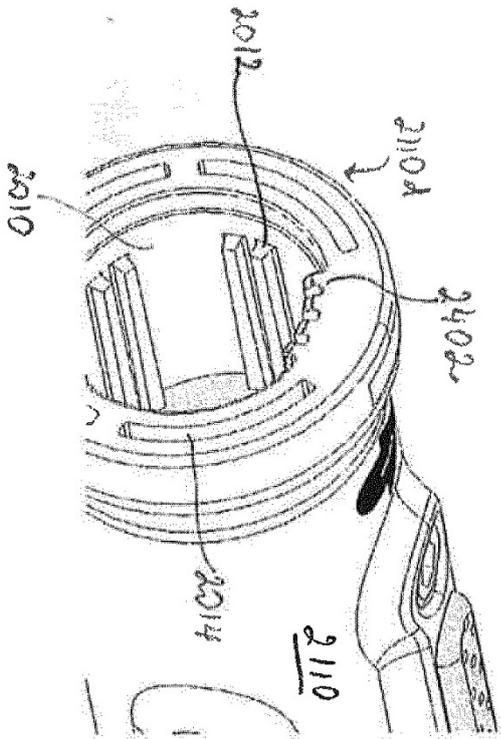


FIG. 24

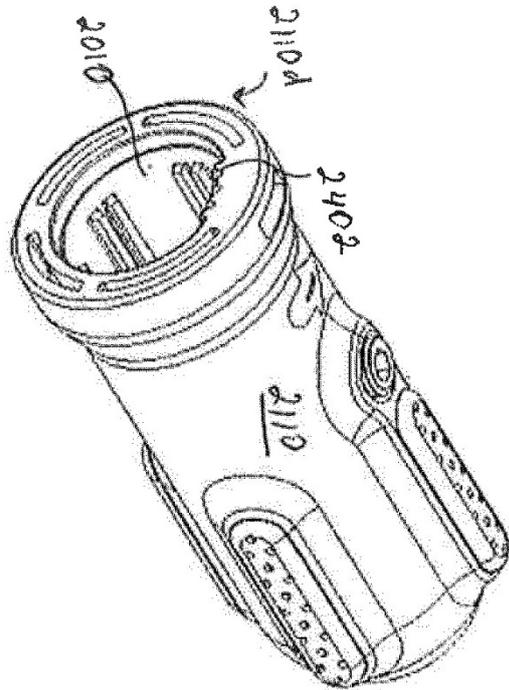


FIG. 23

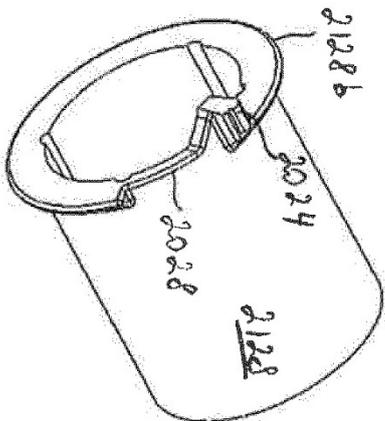


FIG. 25

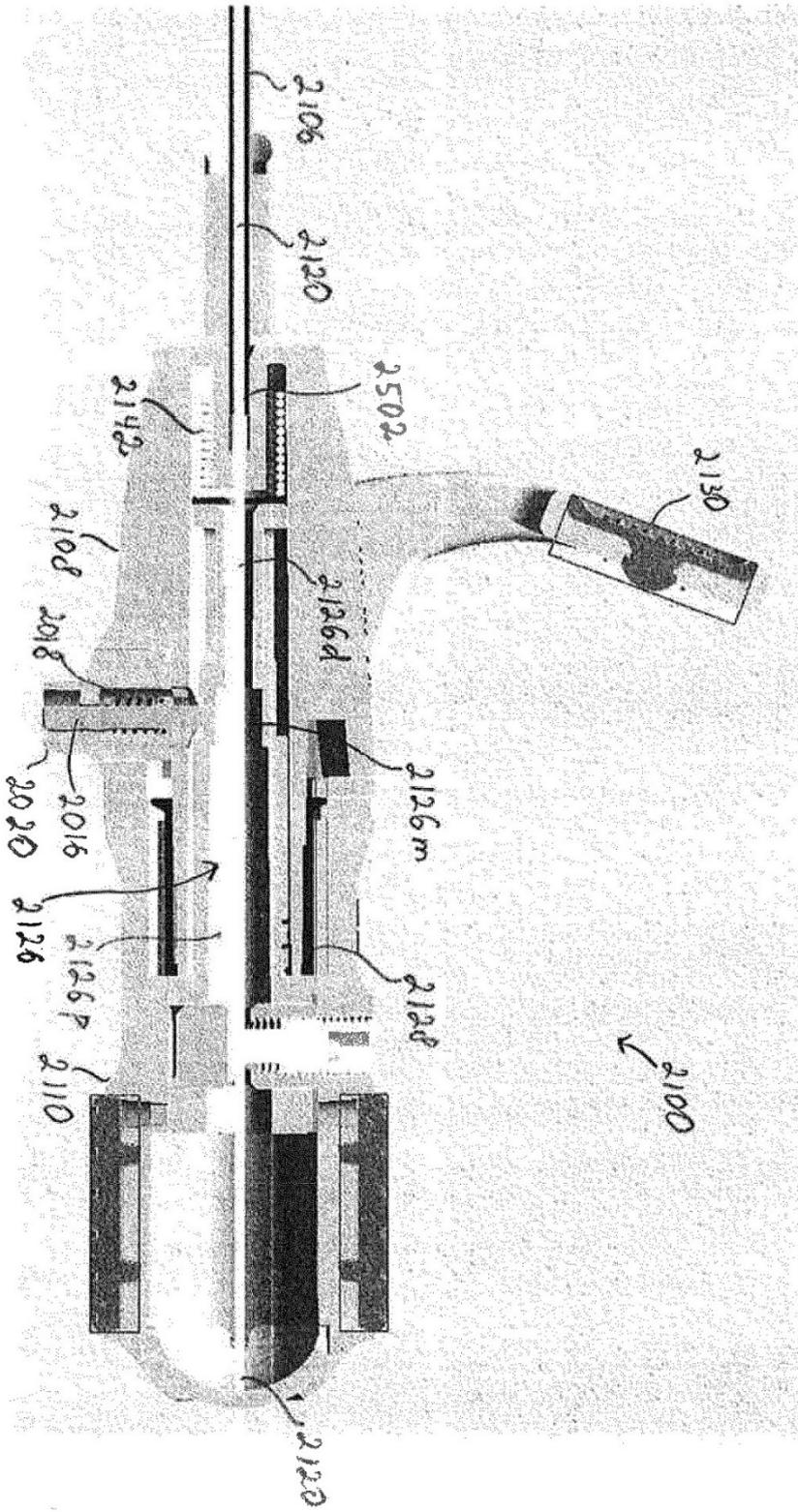


FIG. 26

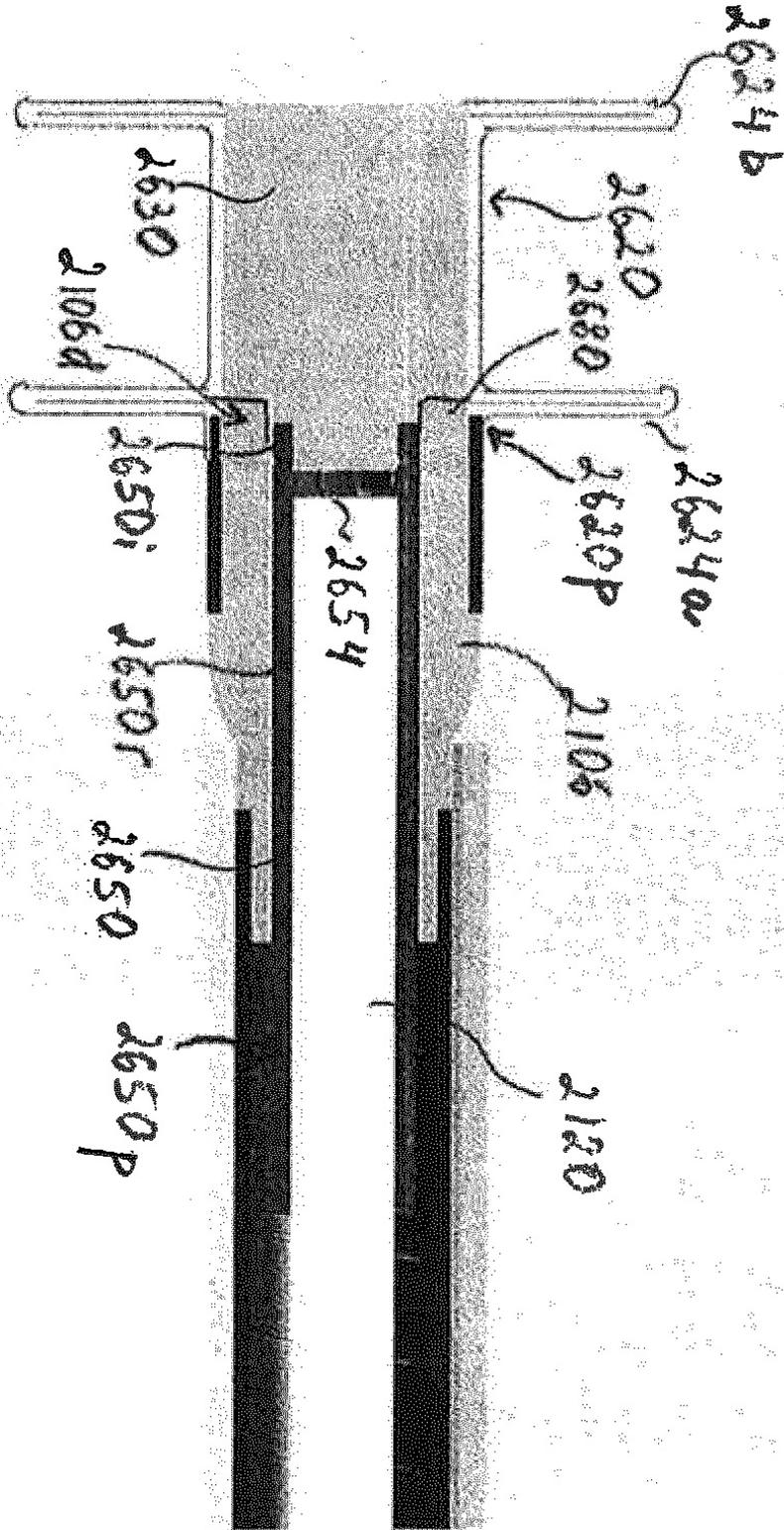


FIG. 27

FIG. 28

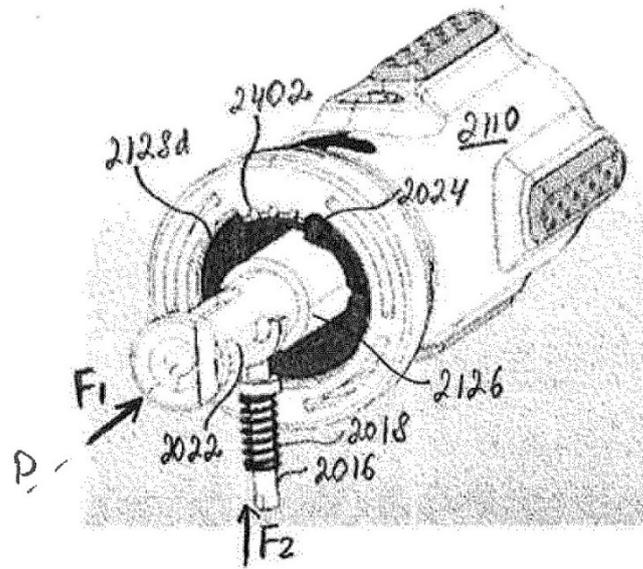
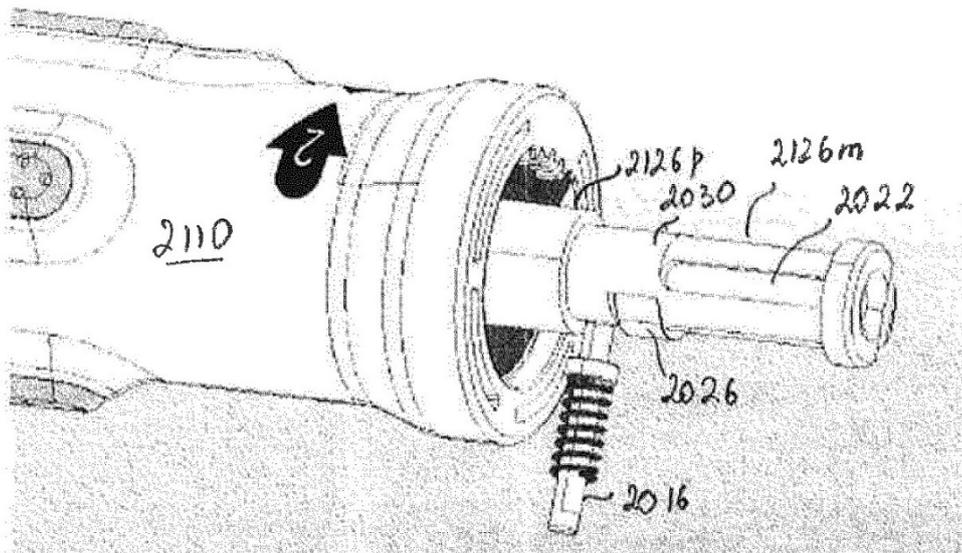


FIG. 29



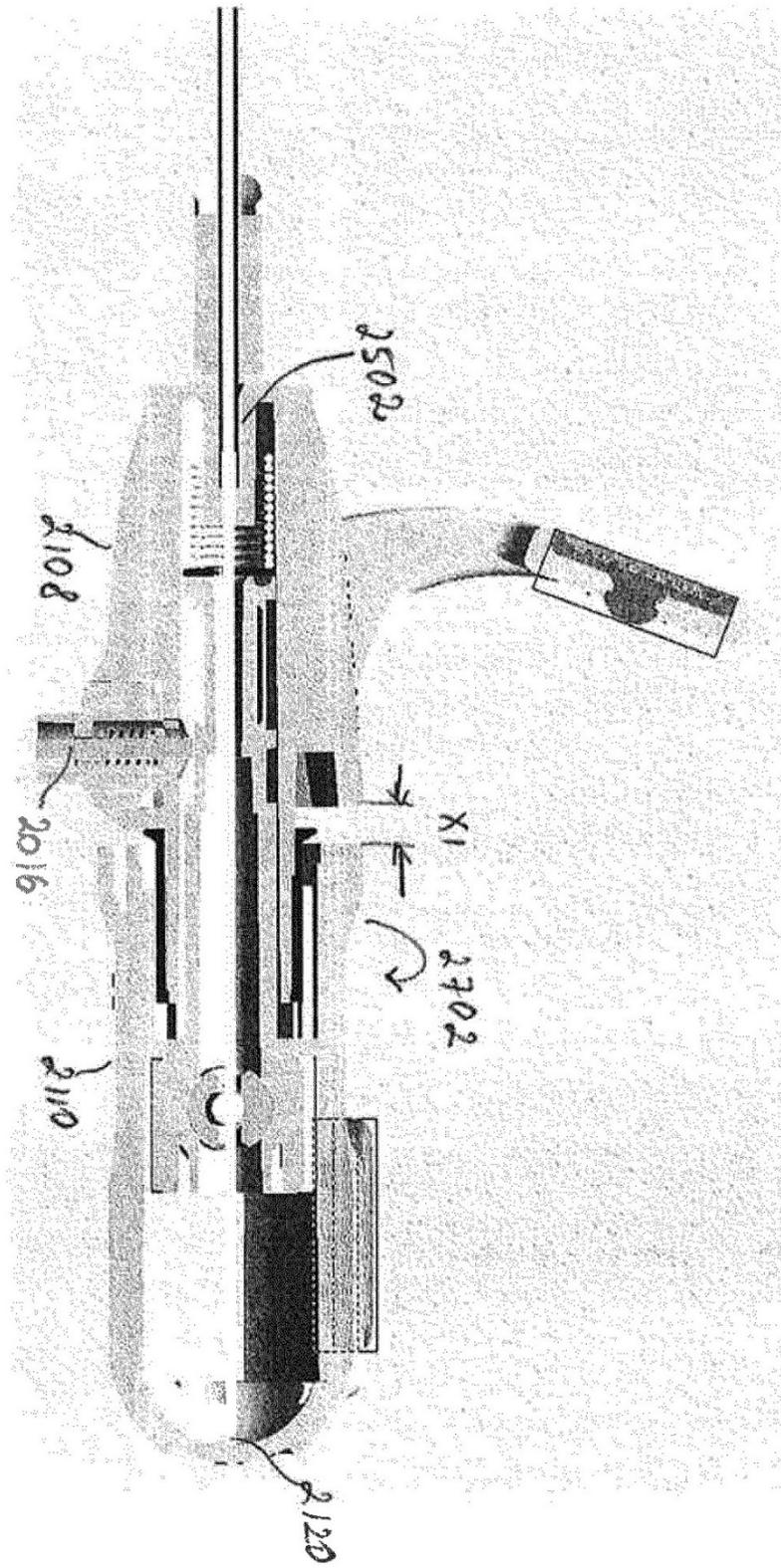


FIG. 30

FIG. 31A

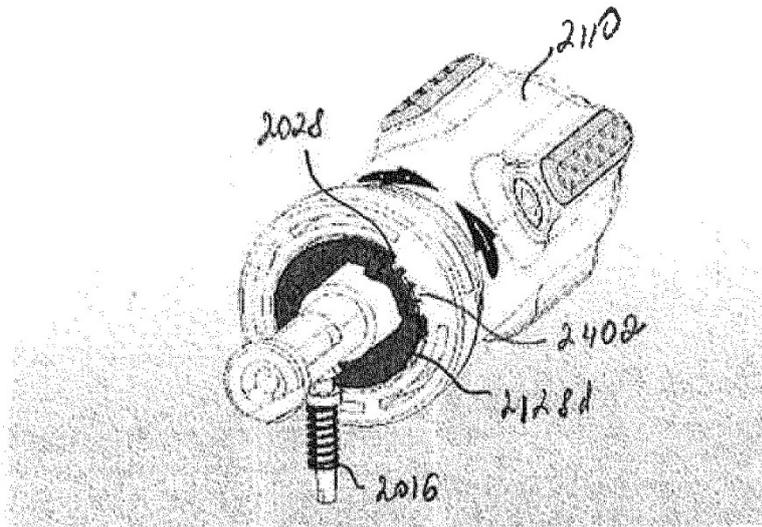


FIG. 31B

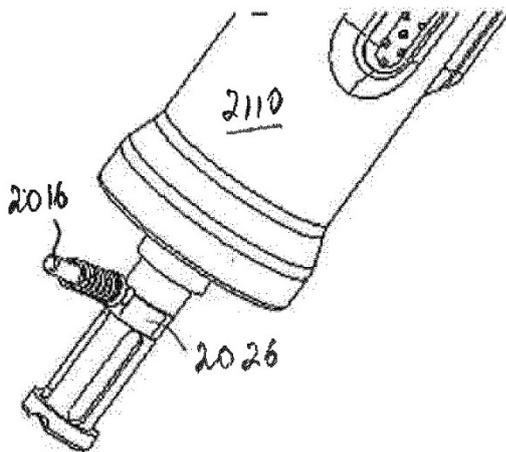
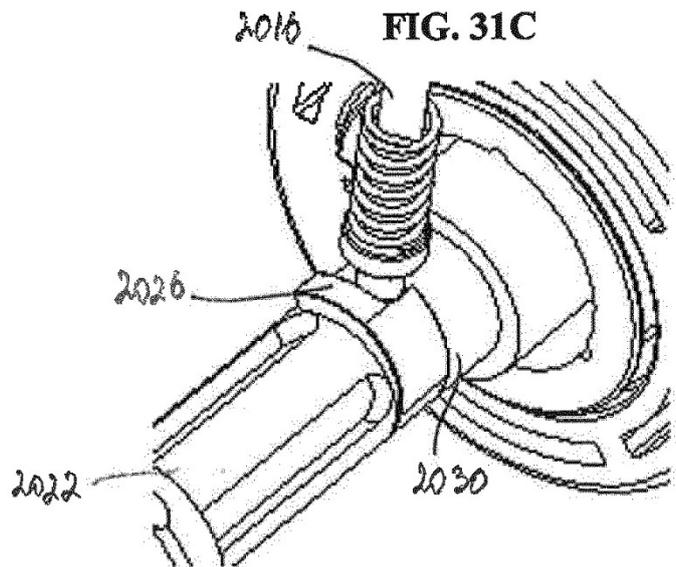


FIG. 31C



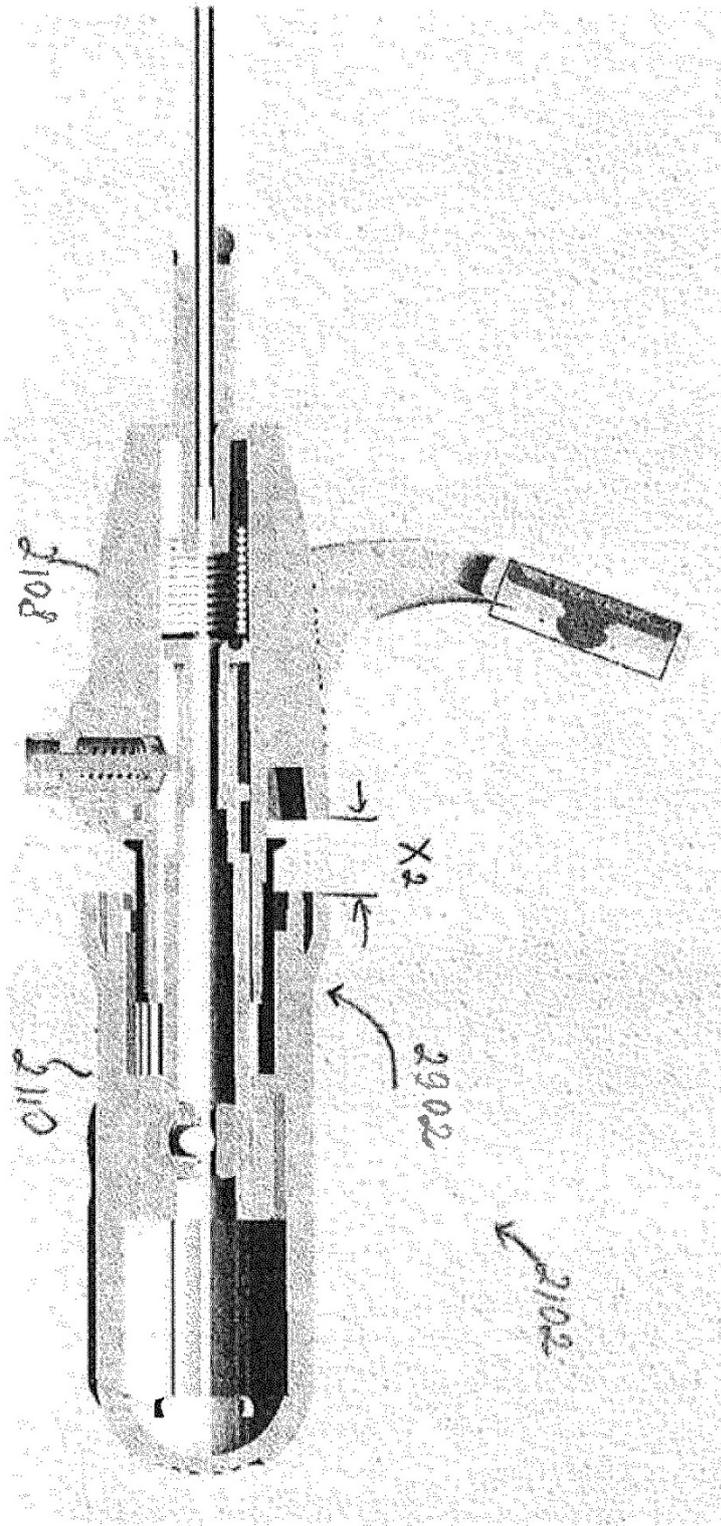
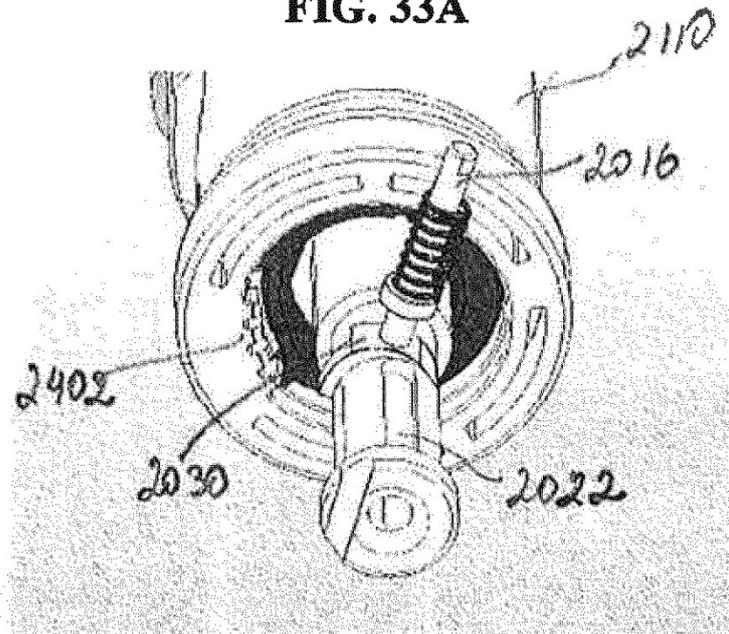
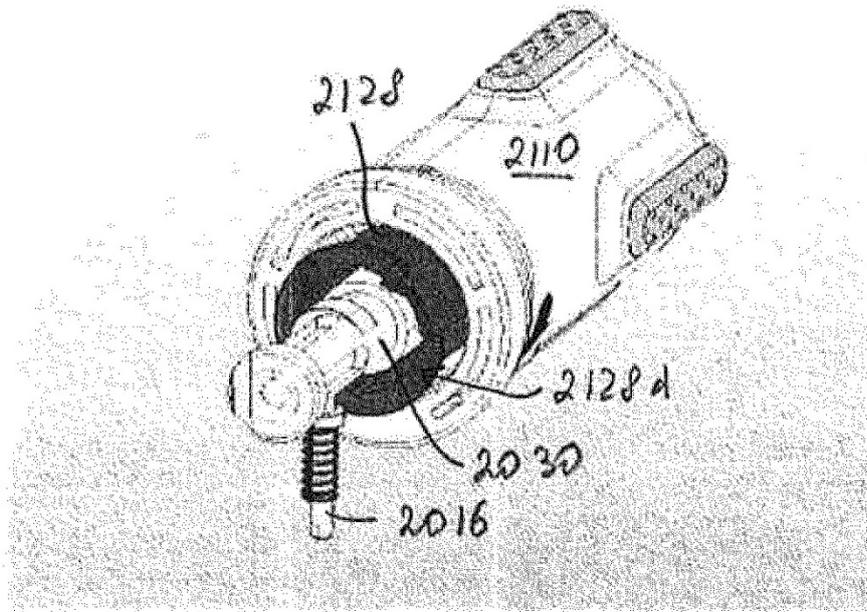


FIG. 32

**FIG. 33A**



**FIG. 33B**



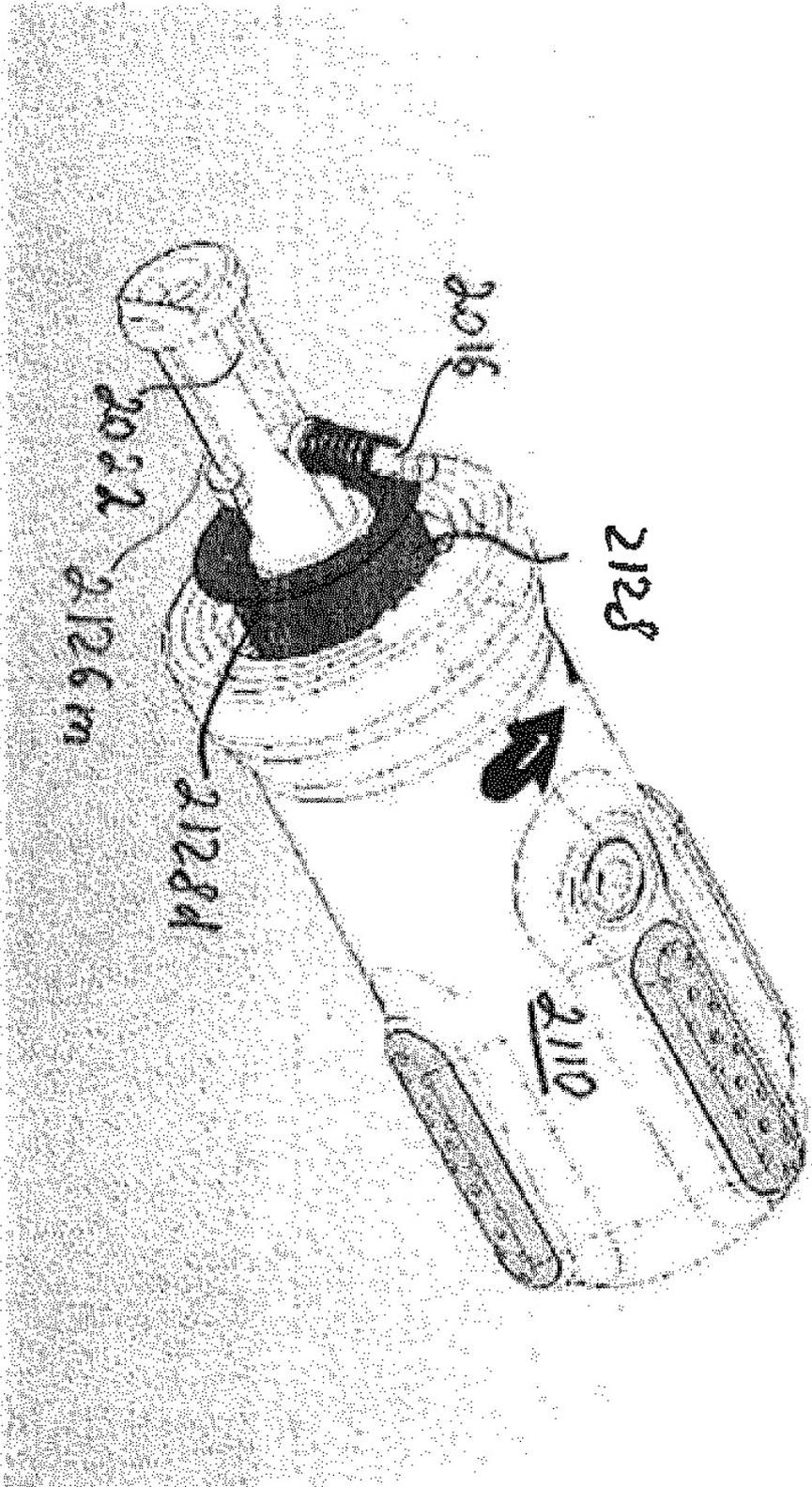


FIG. 33C

FIG. 34

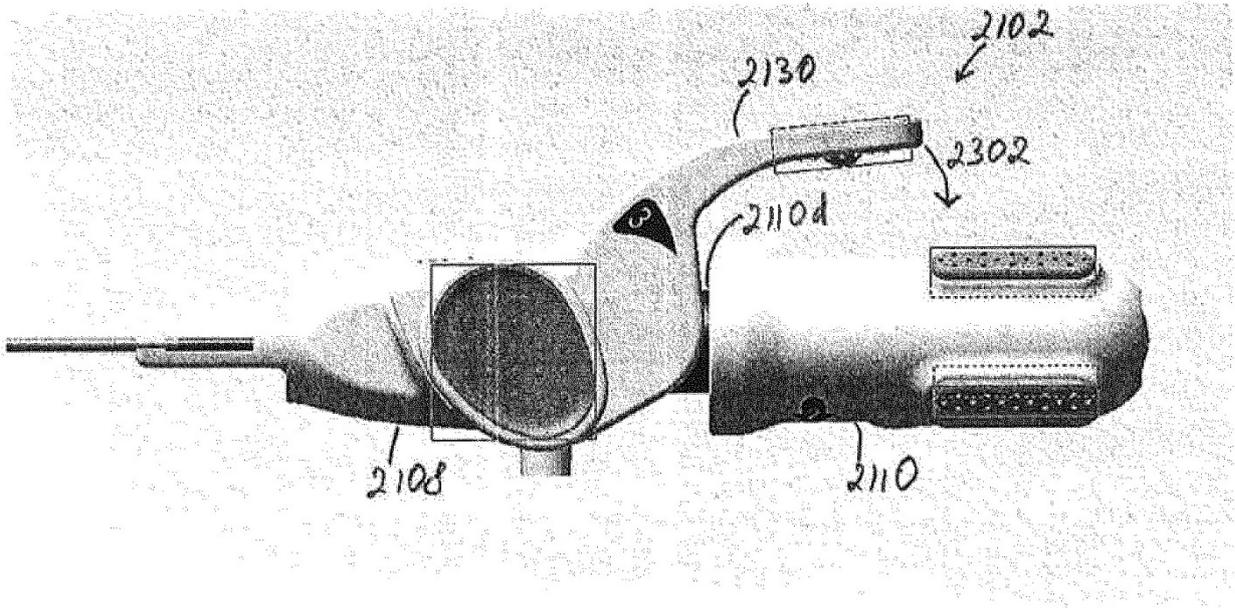


FIG. 35

