

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 661**

51 Int. Cl.:

A61N 1/05 (2006.01)

A61B 17/3205 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2010 E 10705418 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2384153**

54 Título: **Aparato de extracción de cable**

30 Prioridad:

13.01.2009 US 144176 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.09.2015

73 Titular/es:

**LEADDEX CARDIAC LTD. (100.0%)
18 Galgalei Haplada St., P.O. Box 400
46103 Herzliya, IL**

72 Inventor/es:

**OLOMUTZKI, YOAV;
SHAFRIR, ROEY y
KOREN, JACOB**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 546 661 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de extracción de cable

ANTECEDENTES

5 Un cierto número de afecciones y/o enfermedades del corazón son tratadas habitualmente utilizando un marcapasos o desfibrilador cardioversor implantable (ICD) que suministran energía eléctrica al músculo corazón para mantener los latidos del corazón del paciente a un ritmo normal. Dispositivos de este tipo se implantan típicamente insertando un hilo metálico delgado y flexible en una vena para dirigir uno o más electrodos distales en la aurícula y el ventrículo del corazón. El cable suministra energía eléctrica al músculo corazón de acuerdo con un ritmo deseado de los latidos del corazón a través de los electrodos distales en contacto con y/o anclados en las paredes de las
10 respectivas cámaras del corazón. El extremo proximal del cable está conectado a una fuente de energía que genera la energía eléctrica proporcionada al corazón a través del o de los electrodos distales.

15 La FIG. 1 ilustra un esquema de un ejemplo de un implante de un marcapasos. Un cable 120 tiene un conector terminal 130c en un extremo y electrodos distales 130a y 130b en el otro extremo. El cable se inserta en la vena subclavia izquierda o derecha y se maniobra de manera que el electrodo distal 130a hace contacto con la pared de la aurícula y/o el electrodo distal 130b hace contacto con la pared del ventrículo del corazón. El extremo proximal del cable (conector terminal) está conectado a una fuente de energía que proporciona energía eléctrica al corazón, a través del cable 120, a un ritmo o patrón deseado, que a su vez se somete a un proceso de implantación subcutánea o submuscular. Se debe apreciar que la FIG. 1 no pretende ser una descripción exacta de un sistema de estimulación, sino que se utiliza meramente para demostrar la idea de la implantación del dispositivo. Por ejemplo,
20 los dos electrodos distales se ilustran como la fusión en el mismo cable, sin embargo, múltiples electrodos pueden tener cada uno su propio cable independiente conectado a la fuente de energía. Sistemas de estimulación típicos pueden incluir uno, dos, tres, cuatro o más cables y electrodos asociados. Además de ello, en el sistema de electrodos dual mostrado en la FIG. 1 un electrodo puede ser denominado como el electrodo distal y el otro el electrodo proximal (p. ej., los electrodos de punta y anillo utilizados para la estimulación bipolar).

25 Con posterioridad al implante, se puede necesitar extraer el cable 120 del cuerpo por cualquier número de motivos. La infección provocada por el sistema de estimulación (p. ej., la infección que resulta de los cables implantados o el bolsillo generador de estimulación) es la razón principal para que un médico determine, para la seguridad del paciente, que el o los cables deberían ser extraídos del cuerpo. Además, un daño físico al cable puede requerir la extracción del mismo. Por ejemplo, la fractura del cable o el daño al aislamiento que rodea el cable puede hacer que el dispositivo funcione de manera no óptima, para ser totalmente no funcional y/o presente un riesgo para el paciente y, por lo tanto, puede requerir que el cable sea extraído y opcionalmente reemplazado. Un cable que quede en el cuerpo de un dispositivo retirado previamente puede necesitar ser eliminado debido a la interferencia con un nuevo cable y/o el dispositivo de estimulación. Por ejemplo, un cable abandonado puede ocupar un espacio intravenoso, evitando que se inserte un nuevo cable, requiriendo, por lo tanto, que el cable abandonado sea eliminado.
30

35 La interacción del cable con el cuerpo también puede requerir la extracción del cable. Por ejemplo, tejido cicatricial excesivo en la punta del cable puede hacer que el cable no sea funcional y/o puede requerir que el dispositivo proporcione más energía de la que el dispositivo fue diseñado. La obstrucción venosa por parte del cable provoca la interrupción del flujo sanguíneo, la interferencia del cable con el sistema circulatorio u otros dispositivos implantados y/o dolor en el sitio de implante, todo ello puede recomendar la extracción del cable. Pueden surgir numerosas otras complicaciones que provoquen que un médico determine que se requiere la extracción del cable para la comodidad, seguridad y/o subsistencia del paciente. Por ejemplo, un médico puede querer reemplazar un cable de un dispositivo anulado potencialmente peligroso o actualizar un dispositivo más antiguo con un nuevo dispositivo para explotar los nuevos avances tecnológicos.
40

45 Muchos dispositivos de extracción de cable convencionales funcionan enroscando un cable expandible ("bloqueo") a través del lumen del cable. Cables de marcapasos estándares se forman a partir de un alambre en espiral que tiene un centro hueco (lumen) a lo largo del eje del cable. El lumen del cable se puede utilizar para ayudar en la extracción del cable del cuerpo. Dispositivos de extracción de cable de este tipo funcionan típicamente al tener un alambre guía con un diámetro exterior menor que el diámetro interior del cable roscado a través del lumen hasta que alcanza el extremo distal (p. ej., la ubicación en la que el cable está anclado en la pared del ventrículo o la aurícula del corazón).
50

El alambre guía puede estar provisto de una porción distal que se puede expandir para enganchar y agarrar la bobina de alambre interna del cable. Por ejemplo, el extremo distal del alambre guía puede incluir una bobina de alambre que puede ser desenrollado desde el lado proximal del alambre guía una vez que el alambre de guía ha alcanzado el extremo distal (p. ej., el extremo de implantación) del cable. A medida que se desenrolla el alambre, se enreda con la bobina de alambre interna del cable para anclar el extremo distal del alambre de guía. El alambre guía puede entonces ser retirado, extrayendo el cable junto con él.
55

Sin embargo, la extracción del cable puede ser complicada, al adherirse tejido a la superficie exterior del cable. Por ejemplo, después de haber sido implantado el cable, puede formarse tejido cicatricial alrededor del cable en cualquier número de diferentes sitios (p. ej., el punto de inserción del cable en la vena o en cualquier ubicación a lo largo de la vena y/o pared del corazón) haciendo difícil que un cirujano extraiga el cable sin desgarrar el tejido circundante. Además de ello, si en la vena está presente más de un cable, los cables pueden quedar unidos uno con otro, creando un proceso de extracción relativamente complicado que es a menudo problemático utilizando dispositivos de extracción de cable convencionales. Dispositivos de extracción de cable que utilizan el lumen interno del cable para la extracción no abordan el problema de tejido fibroso unido a la porción externa del cable y, por lo tanto, pueden resultar ineficaces, o se utilizan con un riesgo significativo de desgarrar los vasos sanguíneos internos críticos y provocar una lesión peligrosa, y a veces fatal, al paciente, en el caso de que el cable sea extraído utilizando una fuerza excesiva.

Para hacer frente a cuestiones relacionadas con el tejido adherido a la circunferencia exterior del cable, métodos y dispositivos convencionales han utilizado diversos dispositivos manuales relativamente rudimentarios que cortan el tejido circundante con un bisturí o instrumento afilado manipulado por un cirujano y/o utilizan dispositivos láser o diatérmicos que proporcionan energía láser o eléctrica para cortar el tejido circundante para liberar el cable para su extracción. Por ejemplo, una funda hueca que tiene una porción de corte en el extremo distal puede ser enroscada en el cable. Un cirujano puede entonces hacer avanzar manualmente la funda, de manera que la porción de corte se acople con el tejido adjunto y corte el tejido lejos del cable. El cirujano también puede hacer girar manualmente la funda para facilitar el corte y/o puede utilizar una pistola de disparo que se fija a la funda y que hace girar la funda cuando el disparador está activado. En algunas realizaciones, dispositivos láser o diatérmicos están fijados a la porción de corte del cable para la extirpación de tejido para ayudar en la separación de tejido circundante del cable.

El documento US 4576162 describe un aparato de extracción de cable. El aparato tiene una cánula de metal que es deslizada sobre el cable a ser separado. Un cilindro de corte de metal con un borde de corte es hecho avanzar sobre la superficie de la cánula. Un elemento de bloqueo mecánico es activado para bloquear la cánula al cable. El avance ulterior del cilindro determina que los dientes separen una capa fina de tejido cicatricial. La forma en dos partes de la reivindicación 1 se basa en este documento.

Se proporciona un dispositivo para ayudar a extraer un cable implantado según la reivindicación 1, comprendiendo el dispositivo una porción de cuerpo que tiene un centro adaptado para alojar el cable; un componente de corte acoplado a la porción de cuerpo para ayudar a separar tejido del cable; y caracterizado por al menos un componente de anclaje dispuesto, al menos parcialmente, dentro de la porción de cuerpo, siendo capaz el al menos un componente de anclaje de proporcionar presión al cable que resiste el movimiento de al menos parte de la porción de cuerpo a lo largo del cable, al menos en parte, aplicando presión de fluido, en donde el al menos un componente de anclaje incluye al menos un globo de anclaje que proporciona presión al cable para resistir el movimiento cuando está inflado.

Realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones subordinadas.

Algunos aspectos de la invención se derivan de la apreciación de la solicitante que utilizando los cambios de presión para semi-automatizar o automatizar completamente al menos parte del proceso de extracción de cable puede resultar en procesos de extracción de cable más simples, más seguros y más eficaces. Por ejemplo, pueden utilizarse una o más técnicas hidráulicas y/o neumáticas para anclar y/o hacer avanzar un dispositivo de extracción de cable a lo largo de un cable y/o facilitar la separación de tejido del cable o la separación de dos cables uno de otro. El término anclaje o anclar se utiliza en esta memoria para describir la función de aplicación de la fuerza/presión que tiende a resistir el movimiento de al menos una parte, porción o componente en al menos una dirección.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 ilustra un sistema de estimulación implantado;
la FIG. 2 ilustra un dispositivo de extracción de cable para ayudar en la extracción de cable, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;
las FIGS. 3A y 3B ilustran un ejemplo de un tipo de globo de anclaje en los estados desinflado e inflado, respectivamente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;
las FIGS. 3C y 3D ilustran un ejemplo de un tipo de globo de anclaje en los estados desinflado e inflado, respectivamente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;
las FIGS. 4A-4F ilustran un cierto número de etapas de un ciclo de funcionamiento de un dispositivo de extracción de cable, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;
la FIG. 5 ilustra una parte de un dispositivo de extracción de cable que comprende un componente de anclaje distal que tiene una porción de fricción constante, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

las FIGS. 6A y 6B ilustran una parte de un dispositivo de extracción de cable que comprende un mecanismo de ranura y pasador que permite rotaciones de la porción de corte durante el funcionamiento, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

5 las FIGS. 7A y 7B ilustran una porción de un dispositivo de extracción de cable que tiene una porción de corte acoplada a un mecanismo de rotación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la FIG. 8 ilustra la porción frontal de un dispositivo de extracción de cable que tiene una porción de corte acoplada a un componente de rotación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la FIG. 9 ilustra una porción de un dispositivo de extracción de cable que tiene tubos de inflado para inflar los componentes de anclaje y de expansión, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

10 la FIG. 10 ilustra una porción de un dispositivo de extracción de cable capaz de funcionar sin el uso de un resorte, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la FIG. 11A ilustra una porción de un dispositivo de extracción de cable que utiliza un anclaje interno para ayudar en la extracción de cable, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la FIG. 11B ilustra una sección transversal de la porción del dispositivo de extracción de cable ilustrado en la FIG. 11A;

15 las FIGS. 12A y 12B ilustran un dispositivo de extracción de cable que tiene una porción de extensión formada a partir de un tubo exterior relativamente rígido y un tubo flexible de alargamiento interno, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la FIG. 13 es una representación esquemática que ilustra el principio de utilizar una cadena de globos, cada uno de los cuales funciona tanto como globos de anclaje como de alargamiento, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

20 la FIG. 14 ilustra una sección transversal de un globo que tiene un anillo 1414 fijado a la circunferencia interior del globo 1410, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

las FIGS. 15A, 15B y 15C ilustran diferentes vistas de una cadena de globos capaz tanto de anclar como de hacer avanzar un dispositivo de extracción de cable, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

25 las Figs. 16A, 16B y 16C ilustran vistas de un dispositivo de extracción de cable que incorpora al menos algunas técnicas de anclaje/avance comentadas en relación con las FIGS. 13-15, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la FIG. 17A ilustra una parte de expansión para un dispositivo de extracción de cable utilizando un mecanismo de pistón, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

30 la FIG. 17B ilustra una vista en sección transversal de la porción de expansión ilustrada en la FIG. 17A, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la FIG. 18A ilustra una vista normal y en sección transversal de una porción de expansión para un dispositivo de extracción de cable en el estado desinflado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención; y

35 la FIG. 18B ilustra una vista normal y en sección transversal de una porción de expansión para un dispositivo de extracción de cable en el estado inflado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Tal como se comentó anteriormente, la mayoría de las técnicas convencionales de extracción de cable se basan en dispositivos rudimentarios de corte manual o dispositivos láser o diatérmicos que extirpan tejido circundante utilizando energía láser o eléctrica. Inconvenientes de los dispositivos convencionales de corte manual incluyen que los dispositivos manuales son a menudo incómodos y difíciles de hacer funcionar, aplicando una dependencia de carga relativamente pesada a la destreza del médico y aumentando el riesgo de complicar el proceso. En particular, puede ser considerablemente difícil hacer funcionar la cuchilla de corte y hacer avanzar el dispositivo para liberar por completo el cable, conduciendo a menudo a una lesión excesiva del tejido, a complicaciones ulteriores y a procesos quirúrgicos cada vez más invasivos para extraer el cable. Dispositivos láser o diatérmicos pueden proporcionar algunas mejoras con respecto a la complejidad y tasa de éxito de la extracción de cable frente a los dispositivos convencionales de extracción manual, sin embargo, el equipo es relativamente caro y puede no estar disponible para los cirujanos que realizan este tipo de procesos.

40

45

La solicitante ha apreciado que al utilizar cambios de presión a semi-automático o totalmente automático, al menos parte del proceso de extracción de cable puede resultar en procesos de extracción de cable más simples, más seguros y más eficaces. Por ejemplo, pueden utilizarse una o más técnicas hidráulicas y/o neumáticas para hacer avanzar un dispositivo de extracción de cable a lo largo de un cable. De acuerdo con algunas realizaciones, se utilizan cambios de presión de fluido para inflar/desinflar uno o más globos, tubos u otros componentes, para anclar y/o hacer avanzar el dispositivo sobre el cable y/o para cortar/separar tejido del cable. Tal como se utiliza en esta memoria, el término inflar describe el funcionamiento de aumentar la presión del fluido y el término desinflar describe el funcionamiento de disminuir la presión del fluido. El término fluido se utiliza en esta memoria para describir gases, líquidos y algunos sólidos (p. ej., espumas u otros sólidos que se pueden utilizar para efectuar cambios de presión). De acuerdo con algunas realizaciones, el anclaje, el avance y el corte se logran utilizando técnicas de presión de fluido.

50

55

Siguen a continuación descripciones más detalladas de diversos conceptos relacionados con, y realizaciones de los métodos y aparatos de acuerdo con la presente invención. Debe apreciarse que diversos aspectos de la invención descrita en esta memoria pueden implementarse en cualquiera de numerosas maneras. Ejemplos de implementaciones específicas se proporcionan en esta memoria sólo con fines ilustrativos. Además, los diversos aspectos de la invención descrita en las realizaciones siguientes se pueden utilizar solos o en cualquier combinación, y no se limitan a las combinaciones descritas explícitamente en esta memoria.

La FIG. 2 ilustra un dispositivo de extracción de cable de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo 200 comprende un cuerpo 5 que tiene un eje central hueco que es al menos lo suficientemente amplio como para alojar un cable para el corazón. El cuerpo incluye una porción proximal 1, una porción de expansión 2, una porción distal 3 y una porción de corte 4. La porción de corte 4 puede estar situada en un extremo distal del dispositivo (p. ej., en un extremo de la porción distal 3) y puede ser, por ejemplo, una cuchilla circular que tiene una abertura diseñada para alojar un cable y capaz de cortar tejido que ha crecido en el cable, el dispositivo se hace avanzar a lo largo del cable en la dirección indicada por la flecha 6.

En algunas realizaciones, la porción de corte 4 gira a medida que el dispositivo avanza a lo largo del cable para facilitar la separación del cable de cualquier tejido que haya crecido sobre él, o se haya adherido de otra manera al cable, y/o para separar dos cables uno de otro. En otras formas de realización, la cuchilla no gira y la separación de tejido es realizada por la porción de corte que es hecha avanzar a lo largo del cable tal como se discute con mayor detalle más adelante. La porción de corte puede girar y avanzar simultáneamente, o la rotación y el avance pueden ser dos movimientos separados e independientes. La rotación de la porción de corte puede ser en una sola dirección (p. ej., rotación en el sentido de las agujas del reloj) o puede girar en ambos sentidos en alternancia. La porción de corte puede girar por completo o puede afectar sólo a una rotación parcial, ya que los aspectos de la invención no se limitan para su uso con cualquier mecanismo de corte particular.

La porción proximal 1 puede estar situada en el extremo opuesto del dispositivo de la cuchilla de corte y puede contener uno o más globos de anclaje 210 adaptados para agarrar el cable cuando se infla. En algunas realizaciones, el globo de anclaje es de forma toroidal de manera que, cuando se desinfla, un cable puede pasar por el centro del toro sin obstáculos y cuando se infla el globo contrae y agarra el cable para anclar el dispositivo tal como se comenta con mayor detalle más adelante. El término "globo" se refiere en esta memoria a cualquier estructura o combinación de estructuras, que tiene una o más porciones que varían bajo la presión de fluido. Por ejemplo, un globo puede incluir una o más estructuras que tienen una o más porciones capaces de ser infladas y/o desinfladas utilizando un fluido forzado (p. ej., aire forzado, líquido o sólido tal como espuma). Un globo puede ser un solo componente o puede formarse a partir de múltiples componentes dependiendo de qué efecto sea el deseado tras inflar/desinflar el globo (p. ej., alargamiento, constricción, anclaje, etc.).

Las FIGS. 3A y 3B ilustran una sección transversal de un componente de anclaje (p. ej., un globo de anclaje) en los estados tanto desinflado como inflado, respectivamente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En las FIGS. 3A y 3B, el componente de anclaje incluye un globo constituido por un tubo exterior 305 formado de un material relativamente rígido (p. ej., un tubo de acero, silicona o polímero) y un tubo interior formado de un material relativamente elástico (p. ej., silicona, nilón, polímero u otros materiales mediante los cuales se forman globos y/o tubos médicos).

En el estado desinflado ilustrado en la FIG. 3A, puede existir un hueco 307a entre el tubo exterior e interior, con lo que la presión dentro del hueco permite que el tubo interior se relaje de manera que haya un hueco 307b entre el tubo interior 315 y el cable 375 y/o espacio suficiente o una ausencia de resistencia entre el tubo interior 315 y el cable 375 de manera que el componente de anclaje es capaz de moverse a lo largo de la longitud del cable. Inflar el componente de anclaje puede incluir forzar fluido (por ejemplo, aire, líquido, etc.) en el hueco 307a provocando que en el tubo interior se ejerza una presión incrementada. Debido a que el tubo exterior es relativamente rígido y resistente a la expansión, la presión incrementada hace que el tubo interior se hunda hacia dentro para agarrar el cable y fijar el componente de anclaje con relación al cable tal como se ilustra en la FIG. 3B. En particular, el hueco 307 se expande bajo la presión incrementada provocada por el inflado de fluido que presiona el tubo interior hacia el cable y provoca que el hueco 307b disminuya y/o sea eliminado por completo a medida que el tubo interior se contrae alrededor del cable.

Las FIGS. 3C y 3D ilustran una sección transversal de un globo de anclaje en las etapas tanto desinflado como inflado, respectivamente, de acuerdo con realizaciones alternativas. El globo 310 puede ser un globo en forma de toro que forma un agujero central que, cuando se desinfla el globo, tiene un diámetro que puede alojar el cable para el corazón y permitir el movimiento relativo entre el cable y el globo. Tal como se ilustra en la FIG. 3C, el globo 310 se desinfla y el cable 375 pasa por el centro del globo relativamente sin obstáculos, ya que la pared interior del globo no agarra cable, permitiendo así que el globo se deslice hacia arriba o hacia abajo por el cable. En la FIG. 3D, el globo 310 se ha inflado de manera que la pared interna del globo agarra el cable y la fricción entre los mismos impide el movimiento del globo con respecto al cable. Es decir, el inflado hace que el fluido llene el globo, reduciendo al mismo tiempo el tamaño del agujero central hasta que la pared interior agarre el cable. Los globos de anclaje no necesitan ser diseñados para alojar el cable a través de un centro del globo. Por ejemplo, un globo puede

estar dispuesto por encima, por debajo o al lado de un cable de manera que cuando se infla el globo, éste aplica presión al cable de tal manera que el globo resiste el movimiento relativo entre el cable y alguna porción del dispositivo de extracción de cable.

5 Se debe apreciar que la expansión del globo 310 en una dirección hacia fuera se puede evitar sustancialmente, por ejemplo, proporcionando el globo dentro de un tubo relativamente rígido (p. ej., el cuerpo o tubo exterior del dispositivo de extracción de cable) de tal manera que se evita la expansión del globo hacia el exterior y el inflado resulta principal o sustancialmente en la constricción hacia el interior del agujero central. El tubo relativamente rígido puede estar formado de cualquier material tal como metal, plástico, polímero, silicona o cualquier otro material adecuado. La expansión hacia fuera del globo se puede prevenir de otras maneras, ya que los aspectos de la invención no se limitan a este respecto.

10 Mientras que el globo ilustrado en las FIGS. 3C y 3D es de forma toroidal, debe apreciarse que el globo de anclaje puede ser de cualquier forma capaz de agarrar y liberar un cable. Pueden utilizarse también otros métodos para lograr el anclaje utilizando cambios de presión, dado que los aspectos de la invención no se limitan a este respecto. Debe apreciarse que las secciones transversales de los globos de anclaje en las FIGS. 3A-3D son meramente esquemáticas para ilustrar los principios de anclaje a través del inflado del globo. Las dimensiones ilustradas no pretenden representar las dimensiones absolutas o relativas reales.

15 Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 2, la porción de expansión 2 incluye un mecanismo de resorte 225 y un componente de alargamiento 220 (p. ej., uno o más globos de alargamiento). El mecanismo de resorte 225 conecta la porción proximal con la porción distal y está dispuesto un globo de alargamiento 220 para estirar el resorte cuando se infla y permitir que el resorte vuelva al reposo cuando se desinfla. El componente de alargamiento puede formarse a partir de un tubo interior y un tubo exterior, los cuales pueden ser relativamente flexibles. El tubo interior y el tubo exterior pueden estar conectados uno con otro en cada uno de los extremos (p. ej., en el extremo en donde la porción de expansión se conecta a la porción proximal y en el extremo en donde la porción de expansión se conecta a la porción distal).

20 Al inflar el espacio entre el tubo interior y el tubo exterior se provoca que el componente de alargamiento 220 se expanda, estirando con ello el muelle y aumentando la distancia entre la porción proximal y distal. Cuando se desinfla el espacio, el resorte se relaja y vuelve al reposo, reduciendo con ello la distancia entre las porciones distal y proximal del dispositivo. El mecanismo de resorte 225 puede ser cualquier tipo de componente tal como un resorte estándar o un material tipo acordeón que puede ser alargado bajo la presión de fluido.

25 La porción distal 3 puede incluir uno o más globos de anclaje distal (o cualquier otro tipo de mecanismo de anclaje) dispuestos para agarrar el cable en el extremo distal del dispositivo. El uno o más globos de anclaje distal pueden ser similares en construcción y funcionamiento a los globos de anclaje descritos en relación con las FIGS. 3A-3D, o puede ser cualquier otro tipo de componente capaz de agarrar y liberar el cable bajo la presión de fluido según se desee, dado que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto. El dispositivo 200 también puede incluir un componente de rotación 234 acoplado a la porción de corte para provocar que la porción de corte gire en el avance hacia adelante del dispositivo a lo largo del cable. En la FIG. 2, el componente de rotación 234 tiene un miembro tanto en el extremo proximal como en el distal del dispositivo para efectuar la rotación y puede utilizar un mecanismo de ranura y pasador tal como se comenta con mayor detalle a continuación. También se pueden utilizar otros tipos de mecanismos de rotación (de los cuales algunas realizaciones también se comentan a continuación), ya que los aspectos de la invención no se limitan para su uso con cualquier tipo particular de componente de rotación.

30 Las FIGS. 4A-4F ilustran los componentes internos de un dispositivo de extracción de cable (p. ej., los componentes internos del dispositivo de extracción de cable 200 ilustrado en la FIG. 2) en cada uno de un cierto número de etapas de un ciclo de operación de extracción que hace avanzar el dispositivo por encima del cable y separa el cable de cualquier tejido fijado que pueda impedir la eliminación del cable, de acuerdo con algunas realizaciones. Similar al dispositivo 200, el dispositivo 400 incluye un globo de anclaje 410 proximal, un globo de expansión 420 y un globo de anclaje 430 distal y un resorte 425 que conecta las partes distal y proximal del dispositivo. El dispositivo 400 se muestra inserta sobre un cable 495, por ejemplo por parte de un cirujano que enrosca el extremo expuesto del cable a través del eje central de la funda.

35 La FIG. 4A ilustra una primera etapa de un ciclo de funcionamiento del dispositivo de extracción de cable después de que el dispositivo haya sido colocado en el cable. En la primera etapa, todos los globos pueden estar desinflados. En particular, los globos de anclaje 410 y 430 están desinflados de modo que el dispositivo es libre para deslizarse a lo largo del cable (es decir, el cable puede pasar por el centro de la funda relativamente sin impedimentos por cualquiera de los globos de anclaje. Esta etapa permite al cirujano enrosca el cable a través del centro de la funda y posicionar el dispositivo para la extracción del cable. Además, el globo de expansión 420 también se puede desinflar de modo que el resorte 425 está en reposo y las porciones distal y proximal están lo más próximas entre sí como lo permita el resorte. A partir de esta etapa, el dispositivo está listo para comenzar a extraer el cable.

La FIG. 4B ilustra una segunda etapa del ciclo de funcionamiento del dispositivo de extracción de cable. En la segunda etapa, el globo de anclaje 410 proximal se infla de manera que el globo agarra el cable y ancla la porción proximal del dispositivo de tal manera que se impide el movimiento de la porción proximal con respecto al cable. Por ejemplo, el globo de anclaje 410 proximal puede pasar de estar desinflado (p. ej., tal como se muestra en la FIG. 3A) a estar inflado (p. ej., tal como se muestra en la FIG. 3B) de tal manera que el tubo interior se presiona hacia dentro para agarrar el cable. Alternativamente, el globo de anclaje 410 proximal puede implementarse como el globo en forma de toro descrito en relación con las FIGS. 3C y 3D, de manera que el inflado hace que el agujero central se contraiga alrededor del cable roscado.

La FIG. 4C ilustra una tercera etapa del ciclo de funcionamiento que hace avanzar la porción distal del dispositivo hacia adelante a lo largo del cable, separando tejido que puede estar fijado al cable. En esta tercera etapa, el globo de alargamiento 420 se infla para estirar el resorte 425. Puesto que la porción proximal del dispositivo está anclada por el globo de anclaje 410 inflado, el resorte fuerza a la porción distal hacia adelante a lo largo del cable a medida que el resorte es estirado por el globo de alargamiento 420. La fuerza de avance sobre la porción distal hace que la parte de corte avance a lo largo del cable y corte tejido fijado al cable para preparar el cable para su extracción. En algunas realizaciones, la fuerza de avance también hace girar la porción de corte para facilitar la separación del tejido del cable tal como se comenta con mayor detalle más adelante.

La FIG. 4D ilustra una cuarta etapa del ciclo de funcionamiento que ancla la porción distal del dispositivo al cable. Después de que la porción distal se ha hecho avanzar a lo largo del cable, el globo de anclaje 430 distal puede ser inflado para agarrar el cable. El globo de anclaje 430 puede funcionar de la misma manera o de una similar manera que el globo proximal 410 arriba descrito. En esta etapa, tanto las porciones proximal como distal del dispositivo se anclan al cable y el resorte 425 es estirado por el globo de alargamiento 420 inflado. Se debe apreciar que el globo de anclaje 430 puede incluir un tubo de inflado u otro mecanismo de inflado, aunque en las FIGS. 4A-4F no se ilustra un mecanismo de este tipo. Alternativamente, el globo de anclaje 430 puede ser reemplazado por un componente de anclaje que aplica una resistencia sustancialmente constante al movimiento con relación al cable, de tal manera que no es necesario el inflado/desinflado del componente de anclaje distal, algunas realizaciones del cual se discuten con mayor detalle más adelante.

La FIG. 4E ilustra una quinta etapa del ciclo de funcionamiento en la que el globo de alargamiento 420 se desinfla provocando que el resorte 425 tienda a relajarse de nuevo al reposo. Después de o simultáneamente con el desinflado del globo de alargamiento 420, el globo de anclaje 410 proximal también se desinfla. Debido a que el globo de anclaje 430 distal se infla, la fuerza del muelle de contracción al volver al reposo tira hacia delante de la porción proximal del dispositivo (ahora liberado debido al desinflado del globo de anclaje 410 proximal) para hacer avanzar la porción proximal del dispositivo a lo largo del cable. El globo de anclaje distal puede entonces ser desinflado para devolver el dispositivo a la primera etapa. Es decir, todos los globos pueden ser desinflados y el dispositivo vuelve a su configuración inicial, pero se ha hecho avanzar a lo largo del cable, separando (o al menos parcialmente cortando/separando) tejido con el que la porción de corte pueda haberse encontrado durante el avance incremental del ciclo de funcionamiento (véanse, p. ej., la FIG. 4F).

Las etapas se pueden repetir para seguir haciendo avanzar el dispositivo hacia adelante hasta que el dispositivo haya avanzado la distancia que necesite con el fin de liberar el cable de manera que éste se pueda extraer del cuerpo. Se debe apreciar que las diversas etapas no tienen que ser realizadas de forma secuencial y partes de las etapas o etapas completas se pueden realizar de forma simultánea y/o se pueden solapar en el tiempo, dado que los aspectos de la invención no se limitan para su uso con cualquier esquema de tiempo particular.

Los dispositivos de extracción de cable arriba descritos incorporan un cierto número de conceptos generales que facilitan el avance de un dispositivo de extracción de cable a lo largo de un cable al tiempo que se separa tejido que se ha fijado al cable y/o separa el cable de otro cable al que se haya adherido. Por ejemplo, los dispositivos de extracción de cable arriba descritos ilustran ejemplos de cómo un dispositivo de extracción de cable puede ser hecho avanzar internamente utilizando los cambios de presión aplicada, incluyendo el uso de cambios de presión aplicada para anclar, avanzar y/o cortar. Se debe apreciar que el anclaje, el avance y el corte se pueden implementar de una diversidad de maneras diferentes, algunas realizaciones de los cuales se describen con más detalle más adelante. Se debe apreciar, además, que las implementaciones que incorporan los conceptos de anclaje, avance y corte pueden ser utilizadas solas o en cualquier combinación, ya que los aspectos de la invención no se limitan a las combinaciones específicas ilustradas específicamente en esta memoria.

En algunas realizaciones, el componente de anclaje distal está formado por un componente de fricción constante, en lugar de un componente de anclaje inflable/desinflable (p. ej., los globos de anclaje inflables/desinflables ilustrados en las FIGS. 3A-3D). Por ejemplo, el componente de anclaje distal puede proporcionar una fricción constante al cable que es mayor que la resistencia del componente de anclaje proximal en el cable cuando no está aplicado (p. ej., está desinflado) y que es menor que la resistencia del componente de anclaje proximal en el cable cuando está aplicado (p. ej., cuando está inflado) tal como se comenta con mayor detalle más adelante.

La FIG. 5 ilustra un componente de anclaje distal que tiene una porción de fricción constante, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El componente de anclaje proximal puede ser cualquiera de los componentes de anclaje descritos en esta memoria capaces de anclar y liberar un cable según se desee, debido a los cambios de presión de fluido. De manera similar, el componente de expansión 520 puede incluir cualquiera de los mecanismos arriba descritos para el alargamiento de la distancia entre las porciones proximal y distal del dispositivo de extracción de cable (p. ej., uno o más globos de alargamiento). El componente de anclaje distal 530 puede ser un componente de fricción constante que aplica una fricción sustancialmente constante al cable.

El componente de anclaje distal 530 puede ser un tubo relativamente rígido que tiene una porción que se dobla hacia dentro para contactar con el cable para aplicar una fricción constante. Por ejemplo, el tubo rígido puede tener una o más pestañas perforadas 532 que se pueden presionar hacia adentro para pellizcar el cable para proporcionar una resistencia deseada contra el movimiento a lo largo del cable. En una realización alternativa, el componente de fricción constante puede estar formado por un resorte de torsión que contacta con el cable en los lugares deseados y la presión para aplicar una fricción sustancialmente constante al cable.

Como se discutió anteriormente, el componente de anclaje distal puede tener una resistencia sustancialmente constante que es mayor que la resistencia del componente de anclaje proximal cuando el componente de anclaje proximal no está acoplado y que es menor que la resistencia del componente de anclaje proximal cuando el componente de anclaje proximal está acoplado. Así configurado, cuando el componente de anclaje proximal está acoplado con el cable y el componente de alargamiento se infla para estirar el mecanismo de resorte, la porción distal es forzada a avanzar hacia adelante a lo largo del cable, debido a que el componente de anclaje proximal proporciona una mayor resistencia contra el movimiento con relación al cable, a pesar de la fricción constante del componente de anclaje distal. Cuando el componente de alargamiento y el componente de anclaje proximal están desinflados, el componente de fricción constante proporciona una mayor resistencia contra el movimiento, de tal manera que el mecanismo de resorte vuelve al reposo, la porción proximal (desacoplada) es arrastrada hacia la porción distal para hacer avanzar el dispositivo a lo largo del cable.

Un fin de algunas realizaciones de un dispositivo de extracción de cable es separar tejido que haya crecido sobre o esté fijado al cable para facilitar la eliminación de cable sin desgarrar y/o dañar innecesariamente el tejido circundante. Tal como se comentó arriba, la separación puede llevarse a cabo proporcionando una porción de corte (p. ej., un cuchillo o cuchilla) que tiene uno o más bordes diseñados para cortar tejido para ayudar en la separación de tejido del cable. En algunas realizaciones, el movimiento hacia delante del dispositivo de extracción de cable proporciona la fuerza para separar tejido del cable. Sin embargo, en otras realizaciones, las capacidades de corte del dispositivo de extracción de cable se pueden mejorar mediante la adición de un movimiento de rotación además del movimiento hacia adelante. Un cierto número de realizaciones no limitantes de porciones de corte mediante rotación se describen en mayor detalle más adelante.

Las FIGS. 6A y 6B ilustran un mecanismo de ranura y pasador que permite rotaciones de la porción de corte durante el funcionamiento. La FIG. 6A ilustra un dispositivo de extracción de cable que tiene una porción de corte acoplada a un mecanismo de rotación que hace que la porción de corte gire durante el avance del extremo distal del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones. En las FIGS. 6A y 6B, se ilustran los componentes implicados en la rotación, mientras que otros componentes del dispositivo pueden haberse omitido en el dibujo, aunque se comentan en la descripción. La porción del dispositivo incluye un tubo relativamente rígido 601, una porción de corte 640 y un componente de rotación que incluye un miembro 634, un miembro 644, un pasador 631, una ranura axial 632 y una ranura diagonal 633.

El miembro 634 se acopla a la porción distal del dispositivo y es forzado a avanzar hacia adelante cuando se alarga el dispositivo (p. ej., tras el inflado de uno o más globos de alargamiento) y el pasador 631 está fijado al miembro 634. El miembro 644 está acoplado a la porción de corte e incluye una ranura diagonal 633. A medida que el miembro 634 es hecho avanzar hacia adelante, el pasador presiona contra la ranura diagonal haciendo que el miembro 644 gire y avance, provocando así que la porción de corte gire simultáneamente y avance para cortar el tejido incidente durante la fase de alargamiento del dispositivo de extracción de cable. El mecanismo de pasador y ranura se puede implementar de otras maneras, dado que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto.

Las FIGS. 7A y 7B ilustran un dispositivo de extracción de cable que tiene una porción de corte acoplada a un mecanismo de rotación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. La premisa detrás del funcionamiento del mecanismo de rotación en la FIG. 7 implica el enclavamiento de componentes recíprocos, por ejemplo de dientes de engrane, pinchos u otras estructuras de cooperación que se pueden acoplar. En la FIG. 7, se ilustran los componentes implicados en hacer girar el dispositivo, mientras que otros componentes pueden haberse omitido. El dispositivo de extracción de cable incluye un tubo relativamente rígido 708, una porción del cual puede formar el diámetro exterior de un globo de anclaje proximal.

Un componente de rotación se compone de dos miembros rotativos 770 y 780 cooperantes, cada uno de los cuales tiene dientes recíprocos que se corresponden entre sí y engranan cuando se juntan. El miembro 724 se mueve con

la porción distal del dispositivo y está fijado a un lado del elemento 770. Por consiguiente, cuando el miembro 724 es forzado hacia delante (p. ej., por el inflado de un globo de alargamiento), el miembro 770 también se mueve hacia delante para acoplarse con el miembro 780 tal como se ilustra en la FIG. 7B. El miembro 780 está a su vez acoplado a la porción de corte 740. Una vez que los miembros 770 y 780 se acoplan, la porción de corte girará, ya que el miembro 770 es forzado a avanzar y gira debido a la operación de alargamiento del dispositivo. Cuando se contrae el componente de alargamiento, los miembros 770 y 780 se desacoplan y vuelven a la posición ilustrada en la FIG. 7A. Por lo tanto, la porción de corte se hace girar durante la etapa de alargamiento del ciclo de funcionamiento solamente.

La FIG. 8 ilustra la porción frontal de un dispositivo de extracción de cable que tiene una porción de corte acoplada a un componente de rotación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Tal como se comentó anteriormente, se ilustran los componentes que efectúan una rotación de la porción de corte mientras que otros componentes pueden ser omitidos. El dispositivo de extracción de cable en la FIG. 8 está diseñado con un componente de rotación capaz de hacer girar la porción de corte tanto durante el alargamiento (p. ej., el avance de la porción distal) como durante la contracción (p. ej., el avance de la porción proximal). El componente de rotación incluye tres miembros giratorios 870, 880 y 890. Los miembros giratorios 870 y 880 pueden ser similares en el principio y el funcionamiento a los miembros 770 y 780 cooperantes descritos anteriormente en relación con las FIGS. 7A y 7B, debido a que el miembro giratorio 870 es forzado hacia adelante y gira, hace girar la porción de corte 840 cuando se acopla con el miembro giratorio 880 para efectuar un avance hacia adelante y la rotación de la porción de corte durante el avance hacia delante de la porción distal (p. ej., durante una fase de alargamiento).

Además, el miembro giratorio 880 incluye estructuras dentadas para engranar tanto con el miembro giratorio 870 como con el miembro giratorio 890, el último de los cuales efectúa la rotación de la porción de corte durante el avance de la porción proximal del dispositivo (p. ej., durante una fase de contracción). El miembro giratorio 890 se puede deslizar sobre la porción de corte y se puede forzar a moverse en la misma dirección que el miembro giratorio 870. Cuando se alarga la porción de expansión del dispositivo, el miembro giratorio 870 y, por lo tanto, el miembro giratorio 890, son forzados a avanzar hacia el extremo distal del dispositivo.

Tal como se comentó arriba, el miembro 870 se acopla con el miembro giratorio 880 para hacer avanzar y girar la porción de corte a medida que se alarga la porción de expansión. Cuando se contrae la porción de expansión, el elemento giratorio 870 se mueve hacia atrás hacia el extremo proximal, forzando al miembro giratorio 890 en la misma dirección. Dado que el elemento giratorio 880 permanece estático en ausencia de fuerzas de los otros miembros giratorios, el miembro giratorio 890 se acopla con y hace girar al miembro giratorio 880 a medida que se mueve hacia el extremo proximal. La rotación del miembro giratorio 880 hace que la porción de corte gire tanto en las etapas de alargamiento y contracción (p. ej., tanto cuando la porción distal avanza a lo largo del cable como cuando la porción proximal avanza a lo largo del cable).

Algunos aspectos de la invención incorporan el concepto subyacente de la utilización de los cambios de presión de fluidos para efectuar el anclaje, el avance y/o el corte. De acuerdo con algunas realizaciones, los cambios de presión de fluidos provocan que los globos se inflen o desinflen. Hay muchas maneras en las que los globos pueden ser inflados/desinflados para afectar al anclaje, avance y/o corte por parte de un dispositivo de extracción de cable. La FIG. 9 ilustra inflar globos a través de tubos, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En la FIG. 9, un tubo 905 está acoplado a un globo de anclaje proximal 910 de manera que el fluido puede ser forzado a introducirse dentro del globo de anclaje proximal para inflar el globo para agarrar el cable. De manera similar, el tubo 915 está acoplado al globo de alargamiento 920 de manera que el fluido puede ser forzado a introducirse dentro del globo para alargar el globo y estirar el mecanismo de resorte.

En realizaciones que incluyen un globo de anclaje distal, se puede implementar un tercer tubo para inflar el globo de anclaje distal de la misma manera. Los tubos pueden ser de cualquier tipo capaz de proporcionar fluido a los globos respectivos (p. ej., aire, líquido o un sólido tal como espuma). Por ejemplo, el tubo puede tener una forma de acordeón y/o ser capaz de ser estirado. Mientras que la sección transversal de los tubos de inflado se muestra como circular, la sección transversal puede ser de cualquier forma (p. ej., elíptica), ya que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto. Alternativamente, el inflado se puede lograr mediante tubos anulares dispuestos concéntricamente sobre cada uno de los respectivos componentes que son inflados, tal como se comenta con mayor detalle más adelante.

Los tubos de inflado pueden estar acoplados a un mecanismo de bombeo respectivo que permite que el fluido sea bombeado al dispositivo (p. ej., en el globo respectivo). Por ejemplo, el mecanismo de bombeo puede ser una jeringa con un resorte y presionando el mango de la jeringa o el émbolo, fuerza a introducirse aire/fluido en los globos. En algunas realizaciones, el fluido es un líquido (p. ej., agua, solución salina o alguna otra solución deseada), utilizando así la hidráulica para hacer funcionar el dispositivo de extracción de cable. En algunas realizaciones, el fluido es un gas (p. ej., aire comprimido o algún otro gas tal como un gas inactivo o inerte), utilizando así la neumática para hacer funcionar el dispositivo de extracción de cable. En algunas realizaciones, se puede utilizar una combinación de técnicas hidráulicas y neumáticas para hacer funcionar el dispositivo de extracción de cable, ya que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto.

De acuerdo con algunas realizaciones, el mecanismo de bombeo puede ser una bomba de compresión que puede ser manualmente comprimida para introducir fluido en los globos (p. ej., similar a comprimir bolas comúnmente utilizados para inflar brazaletes de la presión arterial). La bomba de compresión puede incluir una válvula de escape para liberar la presión para el desinflado. Cualquiera de los diversos mecanismos de bombeo adecuados puede ser conectado a un motor para inflar los globos respectivos. Por ejemplo, el mecanismo de bombeo puede ser parte de una unidad de compresor capaz de producir fluido forzado. Como una alternativa a las realizaciones arriba descritas en las que el fluido es suministrado a los globos a través de uno o más tubos de inflado, el fluido puede ser suministrado al dispositivo a través de uno o más tubos anulares previstos concéntricamente alrededor de los globos. Se debe apreciar que los globos pueden ser inflados/desinflados mediante cualesquiera otros medios adecuados, dado que los aspectos de la invención no están limitados a método particular alguno mediante el cual los globos se inflen/desinflen.

La FIG. 10 ilustra una porción de un dispositivo de extracción de cable capaz de funcionar sin el uso de un resorte, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El avance del dispositivo de extracción de cable en la FIG. 10 puede ser alimentado por un mecanismo capaz de lograr fuerzas suficientes tanto cuando se infla como cuando se desinfla un globo de alargamiento. Al igual que con el dispositivo de extracción de cable descrito en relación con la FIG. 9, los globos pueden ser inflados y/o desinflados a través de tubos. En particular, un globo de anclaje proximal 1010 se infla y/o desinfla a través del tubo de inflado 1005 y el globo de alargamiento 1020 se infla y/o desinfla a través del tubo de inflado 1015. El globo de anclaje proximal y el globo de alargamiento pueden funcionar de una manera similar a la de cualquiera de los mecanismos descritos en esta memoria. El globo de alargamiento 1020 empuja parte 1034 de la porción distal hacia adelante y hace girar (a través del mecanismo de rotación 1075) el cuchillo para hacer avanzar la porción distal del dispositivo hacia adelante.

En lugar de que la tensión en un mecanismo de resorte estirado tire de la porción proximal del dispositivo hacia la porción distal, puede estar previsto un globo de contracción 1060 para llevar a cabo sustancialmente la misma función. La energía almacenada en un resorte estirado es reemplazada por la energía almacenada en un globo de contracción 1060 inflado. Es decir, después del alargamiento y mientras que el globo de alargamiento 1020 sigue todavía estando inflado, el globo de contracción 1060 puede ser inflado para oponer resistencia a que se unan la porción distal y la porción proximal (p. ej., de manera similar a la resistencia ofrecida por un resorte estirado). El globo de alargamiento y el globo de anclaje distal se pueden desinflar. El desinflado subsiguiente del globo de contracción libera la resistencia y tira de la porción proximal hacia la porción distal para completar el avance del dispositivo. Este proceso puede repetirse para hacer avanzar el dispositivo a lo largo del cable. Se debe apreciar que cualquiera de las porciones de corte y/o componentes de rotación arriba comentados se pueden incorporar en la forma de realización sin resorte arriba descrita en relación con la FIG. 10, ya que los aspectos de la invención no están limitados para su uso con cualquier combinación particular de componentes.

Tal como se mencionó anteriormente, algunos dispositivos de extracción de cable convencionales requieren que el médico/cirujano opere completamente el dispositivo de forma manual. Este proceso puede incluir asegurar manualmente un extremo del cable (p. ej., la porción que sobresale del cuerpo y/o la porción que ya ha sido extraída), al tiempo que fuerza manualmente al dispositivo hacia adelante para cortar cualquier tejido conectado (p. ej., forzando hacia adelante una funda que tiene un bisturí en el extremo distal para que se acople con el tejido que interfiere con la eliminación del cable). Este proceso puede ser muy incómodo para el cirujano y puede ser propenso a error. Para facilitar una extracción más simple del cable, diversos conceptos descritos en esta memoria pueden utilizarse solos o en diferentes combinaciones para proporcionar mejoras en el dispositivo de extracción del cable totalmente manual. Varios ejemplos de dispositivos de extracción de cable utilizando conceptos de anclaje se describen con mayor detalle más adelante.

La FIG. 11A ilustra una porción de un dispositivo de extracción de cable que utiliza un anclaje interna para ayudar en la extracción del cable, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La FIG. 11B ilustra una sección transversal de la porción del dispositivo de extracción de cable ilustrada en la FIG. 11A. De acuerdo con algunas realizaciones, está previsto un globo de anclaje 1130 en un extremo distal de un dispositivo de extracción de cable. Tal como se comentó arriba, algunas de las técnicas convencionales para la extracción de cable implican enroscar una funda que tiene una porción de corte distal en el cable y forzar manualmente la funda contra el tejido obstructor y/o retorcer la funda para facilitar el corte del tejido circundante. Uno o más balones de anclaje añadidos al extremo distal de un dispositivo de este tipo pueden facilitar la separación del cable del tejido circundante.

En la figura. 11A, se ilustra una porción de un dispositivo que tiene una funda 1101. La funda 1101 puede ser una funda convencional o cualquier tipo de funda capaz de ser enroscado en el cable. Preferiblemente, la funda tiene una rigidez relativamente baja para la flexión, pero una rigidez relativamente alta con respecto al pandeo y la torsión. Sin embargo, se puede utilizar cualquier funda adecuada, ya que los aspectos de la invención no están limitados para su uso con cualquier tipo particular de funda o envuelta/cuerpo exterior. La funda puede incluir una porción de corte en el extremo distal o puede estar prevista sin una porción de corte. Uno o más globos de anclaje se pueden prever en el extremo distal de la funda. Por ejemplo, puede preverse un globo de anclaje 1130 del tipo comentado en esta memoria de tal manera que la funda puede ser anclada a y liberada de la funda según se desee.

Para hacer funcionar el dispositivo, un cirujano puede enroscar la funda en el cable y empujar el dispositivo hasta que llega al tejido adjunto. El cirujano puede entonces inflar el globo de anclaje 1130 a través de tubo de inflado 1135 para anclar el dispositivo al cable. Con el dispositivo anclado próximo al tejido fijado, el cirujano puede tirar del dispositivo para liberar el cable del tejido fijado. El cirujano también puede efectuar un movimiento de torsión para
 5 ayudar en la liberación del cable del tejido circundante. Se debe apreciar que el cirujano puede agarrar, tirar y/o torcer el dispositivo manualmente, o puede utilizar otros dispositivos para ayudar a y facilitar este movimiento, dado que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto. Se debe apreciar que un dispositivo de este tipo también puede ser utilizado en unión con un dispositivo de alambre interno que se enrosca a través del lumen del cable y se anclajes a la bobina de cable conductor interna tal como se comenta en la sección de antecedentes. Por
 10 ejemplo, un dispositivo de guía de alambre anclado se puede tirar mientras que el dispositivo está siendo empujado hacia delante hasta el tejido y/o durante el intervalo cuando el cirujano tira del/tuerce el dispositivo de extracción de cable anclado.

De acuerdo con otras realizaciones, pueden utilizarse uno o más balones de anclaje proximales para facilitar la extracción de un cable de un cuerpo. Por ejemplo, el globo ilustrado en las FIGS. 11A y 11B puede estar previsto en
 15 el lado proximal del dispositivo de extracción de cable para ayudar a anclar el dispositivo a medida que un cirujano fuerza hacia adelante a lo largo del cable una porción distal conectada. Por ejemplo, el dispositivo de extracción de cable puede tener una porción distal que se puede hacer avanzar independientemente de la porción proximal, tal como un dispositivo que tiene una funda interior y una funda exterior, teniendo la funda exterior una porción de corte que un cirujano puede empujar manualmente hacia adelante para separar tejido del cable. Al proporcionar uno o
 20 más globos de anclaje proximales, el cirujano puede colocar el dispositivo según lo desee y anclar el dispositivo de extracción de cable de modo que el cirujano no tenga tanto que anclar manualmente el dispositivo como forzar hacia adelante la porción distal. En su lugar, el cirujano puede concentrarse en cortar el tejido en el extremo distal sin tener que preocuparse del extremo proximal del dispositivo que se mueve en relación al cable. Esto puede resultar en liberar una de las manos del cirujano y disminuyendo la dificultad del proceso.

Diversos conceptos relacionados con el anclaje, alargamiento y/o corte pueden mejorarse utilizando una tecnología complementaria. Las FIGS. 12A y 12B ilustran un dispositivo de extracción de cable que tiene una porción de
 25 extensión formada a partir de un tubo exterior relativamente rígido y un tubo de alargamiento interior flexible. El tubo exterior relativamente rígido puede permitir una presión incrementada tras el inflado, aumentando así la fuerza con la que la porción de corte puede ser hecha avanzar/girada a lo largo del cable, mejorando así la capacidad de corte del dispositivo. Por ejemplo, el dispositivo de extracción de cable ilustrado en las FIGS. 12A y 12B pueden incluir una
 30 porción de corte 1240, una porción de expansión 1220 y una porción proximal 1210. La porción proximal 1210 puede incluir uno o más componentes de anclaje de cualquier tipo o combinación de tipos descritos en esta memoria. De manera similar, la porción de corte puede incluir cualquier tipo de bisturí y puede estar provista de o sin uno o más componentes giratorios descritos en esta memoria.

La porción de expansión se puede mejorar proporcionando tanto un tubo exterior 1222 que es relativamente rígido (p. ej., un tubo de acero o plástico) y un tubo de alargamiento interior flexible 1224. Además, puede estar previsto un
 35 sello 1226 entre la cavidad que encierra la porción de expansión y la cavidad que encierra el componente de anclaje proximal para evitar fugas de la cavidad de alargamiento a la cavidad de anclaje incluso bajo una presión relativamente alta. El sello puede ser de una forma cónica y puede estar hecho de un material relativamente blando, de manera que cuando se infla el globo de alargamiento interno, el fluido empuja el sello contra el tubo exterior,
 40 impidiendo fugas en la cavidad de anclaje (p. ej., una posible fuga en y alrededor del tubo de inflado 1215). Además, el sello puede estar dispuesto para evitar la fuga externa al dispositivo. Por ejemplo, cuando el componente de expansión se alarga, se extiende la porción del componente 1220 que se desliza sobre el componente 1210 y puede formarse un hueco entre los dos componentes. El sello puede estar dispuesto para evitar la fuga de fluido fuera del
 45 dispositivo a través del hueco bajo tales circunstancias.

El tubo exterior rígido impide la expansión del tubo de alargamiento hacia el exterior, de tal manera que la presión de inflado proporciona una fuerza incrementada en la dirección longitudinal. La presión incrementada que puede utilizarse para inflar el globo de alargamiento (p. ej., debido al tubo exterior rígido y/o el sello) permite que la parte de
 50 expansión haga avanzar/girar la porción de corte con una mayor fuerza, mejorando las capacidades de corte del dispositivo. Pueden utilizarse otros mecanismos de sellado para aumentar la capacidad de presión del dispositivo, ya que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto.

Algunos aspectos de la invención incluyen utilizar cambios de presión del fluido para anclar y hacer avanzar/girar un dispositivo de extracción de cable. Por ejemplo, algunas realizaciones incluyen uno o más globos de anclaje (p. ej., globos de anclaje proximales y/o distales) y uno o más globos de alargamiento. La solicitante ha apreciado que los
 55 cambios de presión de fluido se pueden utilizar tanto para el anclaje como para el avance/giro de una extracción de cable utilizando globos que realizan funciones tanto de anclaje como de movimiento hacia adelante. La FIG. 13 es una representación esquemática que ilustra el principio de utilizar una cadena de globos cada una de las cuales funciona tanto como globos de anclaje como de alargamiento. La FIG. 13 ilustra una porción de un dispositivo de

extracción de cable que tiene un tubo exterior 1301 formado a partir de un material relativamente rígido que impide sustancialmente que el globo se infle hacia el exterior.

La porción del dispositivo también incluye una cadena de tres globos 1310a-1310c, con el globo 1310a en el lado proximal de la cadena y el globo 1310c en el lado distal de la cadena. Los globos pueden ser forma toroidal o de cualquier forma que tenga un agujero central a través del cual se pueda enroscar el cable 1375. Globos 1310 están conectados a través de un conector 1317 que puede incluir un tramo relativamente corto de tubería/tubo y/o una válvula que impide que el fluido fluya desde un globo a otro hasta alcanzar un diferencial de presión deseado entre los globos. Los globos se ilustran en líneas continuas en el estado desinflado. La línea punteada designa el resultado de inflar el globo 1310a.

Tal como se muestra, los diámetros interiores 1311 de los globos desinflados (p. ej., los globos 1310b y 1310c) son más anchos que el diámetro del cable, de modo que los globos pueden moverse con respecto al cable. Cuando se infla el globo 1310a (p. ej., a través de un tubo de inflado), el globo se expande en las dos direcciones indicadas por las flechas. Específicamente, el globo se expande de manera que el agujero central contrae y agarra el cable (tal como se muestra por el diámetro interior reducido 1311a del globo 1310a) y el globo se expande a lo largo del cable según se indica por las líneas de puntos. El tubo exterior impide que el globo se expanda hacia el exterior. La expansión del globo 1310a a lo largo del cable fuerza al globo 1310b adyacente a avanzar a lo largo del cable. El fluido puede ser forzado continuamente en el globo 1310a. Cuando el diferencial de presión entre el globo 1310a y el globo 1310b alcanza un valor umbral determinado por la tubería y/o la válvula, el fluido es forzado a introducirse en el globo 1310b y el globo comienza a inflarse.

De una manera similar al globo 1310a, el globo 1310b comienza a inflarse tanto para anclar el globo al cable como para forzar al globo 1310c adyacente a avanzar a lo largo del cable. Debido a que el globo 1310a está anclado al cable, la expansión del globo 1310b no afecta a la ubicación del globo 1310a con respecto al cable. Cuando el diferencial de presión entre los globos 1310b y 1310c alcanza un umbral, el globo 1310c comienza a inflarse. Cuando se inflan los tres globos, cada uno de los globos está anclado al cable y el extremo distal de la cadena se ha hecho avanzar a lo largo del cable (p. ej., por la suma de los avances incrementales de cada uno de los globos en la cadena). Se debe apreciar que el último globo en el extremo distal de la cadena se puede acoplar a una porción de corte y/o un componente de rotación, de modo que la expansión de la cadena fuerza a la porción de corte hacia delante y/o hace girar la porción de corte para separar tejido incidente.

Para hacer avanzar el extremo proximal de la cadena, los globos se desinflan iterativamente desde el extremo proximal hasta el extremo distal de una manera similar. En particular, el globo 1310a puede primero desinflarse, liberando el cable dado que el diámetro interior cable retorna a sus dimensiones desinfladas. Debido a que el globo 1310b todavía está anclado al cable, la conexión entre los globos 1310a y 1310b provoca que el globo 1310a se pueda estirar hacia el globo 1310b para hacer avanzar el globo a lo largo del cable. Cuando la diferencia de presión entre los globos 1310b y 1310a alcanza un valor umbral, el globo 1310b comienza a desinflarse, liberando los globos retenidos en el cable. Debido a que el globo 1310c permanece anclado, los globos 1310b y 1310a son estirados hacia el globo 1310c debido a la conexión y son hechos avanzar a lo largo del cable. Cuando el diferencial de presión entre los globos 1310c y 1310b alcanza un valor umbral, el globo 1310c comienza a desinflarse, liberando a los globos retenidos en el cable. Subsiguientemente, todos los globos se desinflan y vuelven al estado inicial, pero la cadena se ha hecho avanzar a lo largo del cable y la porción de corte se ha forzado hacia adelante y/o se ha girado. Se debe apreciar que la FIG. 13 es una ilustración esquemática y las dimensiones principales y relativas pueden no ser exactos ya que determinados componentes están ampliados para ilustrar mejor los conceptos subyacentes.

Se puede utilizar cualquier número de globos para formar la cadena adaptada tanto para anclar como para hacer avanzar un dispositivo de extracción de cable a lo largo del cable, dado que los aspectos de la invención no se limitan para su uso con cualquier número particular de globos. Adicionalmente, el componente de unión entre los globos puede ser cualquier tipo de componente que conecte los globos y permita que el fluido bajo presión pase entre los globos (p. ej., que impida el intercambio de fluido hasta que se alcance y/o supere un diferencial de presión deseado entre globos adyacentes). Los globos de la cadena se pueden formar a partir de formas tóricas redondas, formas cilíndricas o cualquier otra forma adecuada que realice el anclaje y el avance durante un ciclo de inflado/desinflado, dado que los aspectos de la invención no están limitados para el uso con globos de cualquier forma particular.

Tal como se comentó anteriormente, cables para el corazón típicos cubren el alambre interior (o bobina de alambre) con un material dieléctrico. Este material se hace a menudo de silicona o un material de poliuretano. Los materiales utilizados para la construcción de globos también pueden estar hechos de los mismos o de materiales similares. Por consiguiente, puede surgir un problema de que cuando un globo se encuentra en el estado desinflado, al tiempo que no agarra al cable, la circunferencia interior puede descansar contra y/o contactar con el cable. Como resultado, una cierta cantidad de fricción permanece entre la circunferencia interior del globo y el cable. Dependiendo del grado de esta fricción, el avance adecuado de los globos puede estar parcial o totalmente impedido, frustrando el avance del dispositivo. Pueden estar previstos anillos insertados dentro de la circunferencia interior del globo que tienen una cierta resistencia del resorte hacia fuera para forzar a la circunferencia interior del globo a alejarse del cable para

evitar que las circunferencias interiores del globo proporcionen un arrastre sobre el cable cuando se desinfla tal como se con mayor detalle más adelante.

La FIG. 14 ilustra una sección transversal de un globo que tiene un anillo 1414 fijado a la circunferencia interior del globo 1410. El anillo 1414 puede estar formado de un material elástico que, en ausencia de otras fuerzas mayores, vuelve a un estado de reposo en el que el diámetro del anillo es como se muestra en la FIG. 14A. Sin embargo, el anillo puede ser plegable cuando se aplica una fuerza exterior que es mayor que la tendencia natural del anillo para adaptarse a la forma ilustrada en la FIG. 14A. Así, en el estado desinflado, la tendencia natural del anillo para volver a su diámetro máximo fuerza al globo 1410 a alejarse del cable, de manera que el globo tiene poco o ningún contacto con el cable, permitiendo que el globo se mueva con relativa libertad con relación al cable.

Cuando se infla el globo, la fuerza de la circunferencia interior de constricción del globo se vuelve mayor que la tendencia del anillo a volver a su diámetro máximo. Por lo tanto, a medida que se infla el globo, el diámetro del anillo disminuye y agarra el cable para anclar el globo al cable tal como se ilustra en la FIG. 14B. La aplicación del anillo, por lo tanto, puede mejorar el funcionamiento del globo en el estado desinflado. Se debe apreciar que el anillo 1414 puede estar formado de cualquier material adecuado que tienda a un diámetro máximo, pero cuyo diámetro puede disminuirse tras la aplicación de la fuerza de un globo inflado, dado que los aspectos de la invención no se limitan a su uso con anillos de cualquier material particular. Alternativamente, en lugar de los anillos pueden utilizarse stents. Por ejemplo, un stent de malla puede estar dispuesto próximo a la pared interior del globo, de manera que cuando se desinfla el globo, el stent fuerza al globo a alejarse del cable. También se pueden utilizar otros métodos de forzar el globo a alejarse del cable cuando se desinfla, ya que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto.

El principio de proporcionar un globo que proporciona funciones tanto de anclaje como de avance puede ser implementado en cualquier número de maneras. Las FIGS. 15A, 15B y 15C ilustran diferentes vistas de una cadena de globos capaces tanto de anclar como de hacer avanzar un dispositivo de extracción de cable. La cadena de globos puede funcionar utilizando el mismo o un principio similar al descrito en relación con la FIG. 13. En las realizaciones mostradas en esta memoria, los globos 1510 son de forma cilíndrica, cada uno conectado al globo adyacente mediante un conector 1517 e inflado utilizando un tubo de inflado 1505. Tal como se muestra en la vista en sección transversal 15A y la vista ampliada en 15B, los conectores 1517 pueden incluir una válvula que permite que el fluido fluya a globos adyacentes una vez que se ha alcanzado un diferencial de presión entre los globos adyacentes. Se debe apreciar que las dimensiones y la implementación específica ilustrada en la FIG. 15 es meramente a modo de ejemplo, y se pueden utilizar otras dimensiones, implementaciones y componentes, dado que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto.

De acuerdo con algunas realizaciones, el principio de utilizar los mismos globos para el anclaje y hacer avanzar un dispositivo de extracción de cable se incorpora en un solo globo. Por ejemplo, se puede utilizar un solo globo cilíndrico, en el que los conectores son anillos que se deslizan sobre el globo y se reducen a un diámetro deseado para crear un "cuello" entre los segmentos del globo. Haciendo referencia a la FIG. 15A, de acuerdo con algunas realizaciones, el componente 1500 puede estar formado a partir de un solo globo cilíndrico. Los conectores 1517 pueden ser anillos insertados sobre el globo que reducen el globo en segmentos 1510a-1510c. Por lo tanto, el cuello resultante proporciona el mecanismo de "válvula" que permite el flujo de fluido entre los globos sólo cuando se ha logrado entre los globos un diferencial de presión deseado. Otras implementaciones que utilizan el principio de globos o segmentos de globo que tanto anclan como hacen avanzar un dispositivo de extracción de cable se pueden utilizar, ya que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto.

Las FIGS. 16A, 16B y 16C ilustran vistas de un dispositivo de extracción de cable que incorpora al menos algunas de las técnicas de anclaje/avance comentadas anteriormente en relación con las FIGS. 13-15. En particular, el componente 1510 puede ser una cadena de globos o una cadena de segmentos de un solo globo capaz tanto de anclar como de hacer avanzar el dispositivo de extracción de cable. Se puede utilizar cualquiera de las técnicas descritas en esta memoria para implementar el componente 1510. Además, el componente 1510 se acopla a un componente giratorio 1634, que es a su vez acoplada a la porción de corte 1640. Dado que el componente 1510 provoca el avance, el componente de rotación 1634 se acopla y hace que la porción de corte gire y avance para separar el tejido parcial o completamente del cable.

El componente de rotación 1634 puede ser el mismo o similar a cualquiera de los componentes de rotación descritos en esta memoria o puede ser implementado de una manera adecuada diferente, dado que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto. Además, la porción de corte 1640 puede ser cualquier componente adecuado adaptado para cortar el tejido, además de una porción de corte adaptada con la tecnología de calor, láser y/o RF para suavizar/extirpar tejido para facilitar el corte, dado que los aspectos de la invención no están limitado a este respecto. El dispositivo de extracción de cable en la FIG. 16 se ilustra como siendo inflado/desinflado a través del tubo de inflado 1605, sin embargo, se puede utilizar cualquier mecanismo de inflado/desinflado.

La FIG. 17A ilustra un componente de expansión para uso con un dispositivo de extracción de cable de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En la FIG. 17, el componente de expansión utiliza un mecanismo de

pistón que puede ser hecho funcionar ya sea hidráulica o neumáticamente para alargar una porción del dispositivo para facilitar el avance del dispositivo a lo largo del cable. El componente de expansión puede incluir un mecanismo de pistón 1720, un tubo interior 1724 y una porción extrema 1726. El mecanismo de pistón 1720 puede comprender una parte interna 1720a y una parte externa 1720b. La parte interna 1720a puede estar acoplada de forma móvil a la parte externa 1720b, de manera que la parte interna 1720a es capaz de deslizarse hacia dentro y fuera de la parte externa 1720b. La presión del fluido se puede aplicar al mecanismo de pistón a través del agujero 1715, que a su vez puede ser conectado a un tubo de inflado.

Cuando se aplica presión de fluido al mecanismo de pistón 1720, la parte interna 1720a es forzada a salir de la parte externa 1720b en la dirección de la flecha 1706. La parte interna 1720a puede estar acoplada a una porción de corte o una porción distal acoplada a la porción de corte, de manera que cuando se infla el mecanismo de pistón, la porción de corte se hace avanzar hacia adelante. Además, la parte interna 1720a puede estar acoplada a un componente de rotación de manera que cuando se infla el mecanismo de pistón, el componente de rotación hace que la porción de corte gire simultáneamente con o independientemente del movimiento de avance de la porción de corte. El mecanismo de pistón puede estar acoplado a un mecanismo de resorte de tal manera que cuando se infla el mecanismo de pistón, el mecanismo de resorte se estira. Cuando se desinfla el mecanismo de pistón, el resorte puede retroceder de nuevo a la posición de reposo. La fuerza del mecanismo de resorte de volver al reposo puede forzar a la parte interna 1720a de nuevo a introducirse en la parte externa 1720b (p. ej., tirando de la parte externa 1720b hacia adelante).

El tubo interno 1724 puede ser un tubo sustancialmente rígido que aloja al cable a través de la porción de expansión. La porción extrema 1726 puede estar dispuesta para detener el avance de la parte interna 1720a bajo la presión de fluido. Se debe apreciar que el componente de expansión puede ser utilizado solo o con uno o cualquier combinación de los otros componentes descritos en esta memoria para facilitar el avance de un dispositivo de extracción de cable a lo largo del cable. Se pueden utilizar otros mecanismos de pistón que se alargan a través de la presión del fluido, dado que los aspectos de la invención no están limitados a su uso con cualquier tipo particular de mecanismo de pistón. La FIG. 17B ilustra una sección transversal de la porción de expansión ilustrada en la FIG. 17A, que muestra las partes 1722 y 1723 que permiten que la parte interna 1720a se deslice hacia fuera bajo la presión del fluido. Además, la parte 1720c ilustra una pieza extrema 1720c a través de la cual el tubo de inflado puede ser insertado para inflar el mecanismo de pistón.

Las FIGS. 18A y 18B ilustran una parte de expansión para un dispositivo de extracción de cable en un estado desinflado (tanto en una vista normal como en una vista en sección transversal) y en un estado inflado (tanto en una vista normal como en una vista en sección transversal), respectivamente. La porción de expansión incluye un mecanismo de pistón 1820 que puede comprender una parte interna 1820a, una parte externa 1820b y una pieza extrema 1820c. El mecanismo de pistón puede funcionar de una manera similar o diferente que el mecanismo de pistón descrito en relación con las FIGS. 17A y 17B, siempre y cuando la parte interna 1820a pueda extenderse tras la aplicación de presión de fluido. Tal como se muestra en la FIG. 18A, cuando el componente de expansión está en el estado desinflado, la parte interna 1820a interior está sustancialmente dentro de la parte externa 1820b. Cuando la presión del fluido infla el mecanismo de pistón como se muestra en la FIG. 18B, la parte interna 1820a es forzada hacia el exterior a lo largo del cable. Otras partes, componentes y mecanismos se pueden incluir en la porción de expansión, dado que los aspectos de la invención no están limitados a este respecto.

Las realizaciones arriba descritas de la presente invención pueden implementarse de cualquiera de numerosas maneras, y los ejemplos descritos en esta memoria no son limitantes. Además, diversos aspectos de la presente invención pueden utilizarse solos, en combinación, o en una diversidad de disposiciones que no se discuten específicamente en las formas de realización descritas en lo que antecede y, por lo tanto, no está limitada en su aplicación a los detalles y la disposición de componentes recogidos en la descripción que antecede o ilustrada en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ser puesta en práctica o de ser llevada a cabo de diversas maneras, que caigan bajo el alcance de las reivindicaciones.

El uso de términos ordinales como "primero", "segundo", "tercero", etc., en las reivindicaciones para modificar un elemento de la reivindicación no connota por sí mismo prioridad, procedencia u orden alguno de un elemento de la reivindicación frente a otro o el orden temporal en el que se realizan actos de un método, sino que se utilizan simplemente como etiquetas para distinguir un elemento de la reivindicación que tiene un cierto nombre de otro elemento que tiene un mismo nombre (pero para el uso del término ordinal) para distinguir los elementos de la reivindicación.

Además, la fraseología y terminología utilizada en esta memoria es con el propósito de descripción y no debe considerarse como limitante. El uso de "que incluyen", "que comprenden" o "que tienen", "que contiene", "que implican", y variaciones de los mismos en esta memoria, pretende abarcar los objetos listados a continuación de los mismos y equivalentes de los mismos, así como objetos adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (200; 400) para ayudar a extraer un cable implantado, comprendiendo el dispositivo:
una porción de cuerpo (5; 601; 708, 1101; 1301) que tiene un centro adaptado para alojar el cable;
un componente de corte (4; 640; 1240; 1640; 740, 840) acoplado a la porción de cuerpo para ayudar a separar tejido
5 del cable; y
al menos un componente de anclaje (210; 310; 410; 430; 1310; 1410; 1510; 910; 1010; 1130) dispuesto, al menos
parcialmente, dentro de la porción de cuerpo, caracterizado por el al menos un componente de anclaje capaz de
proporcionar presión al cable que resiste el movimiento de al menos parte de la porción de cuerpo a lo largo del
cable al menos en parte aplicando presión de fluido,
10 en donde el al menos un componente de anclaje incluye al menos un globo de anclaje (210; 310; 410; 430; 1310;
1410; 1510; 910; 1010; 1130) que proporciona presión al cable para resistir el movimiento cuando está inflado.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la porción de cuerpo tiene una porción distal (3) y una porción
proximal (1; 1210).
3. El dispositivo de la reivindicación 2, en donde el al menos un componente de anclaje incluye un componente de
15 anclaje distal, capaz de anclar la porción distal al cable.
4. El dispositivo de la reivindicación 2, que comprende, además, al menos un componente de expansión (2; 220;
420; 520; 920; 1020; 1220; 1720; 1820) capaz de cambiar, al menos en parte, una distancia entre la porción distal y
la porción proximal aplicando presión de fluido.
5. El dispositivo de la reivindicación 4, en donde el componente de expansión incluye al menos un globo de
20 alargamiento (220; 420; 920; 1020) capaz de incrementar la distancia entre la porción distal y la porción proximal
tras el inflado y/o incluye un mecanismo de pistón (1720; 1820) que funciona bajo la presión de fluido.
6. El dispositivo de la reivindicación 5, en donde el componente de expansión incluye un mecanismo de resorte (225;
425) que conecta la porción distal y la porción proximal, y en donde el mecanismo de resorte es estirado cuando se
infla el al menos un globo de alargamiento.
7. El dispositivo de la reivindicación 4, en donde el al menos un componente de anclaje incluye un componente de
25 anclaje proximal (210; 310; 410; 910; 1010; 1310; 1410; 1510) capaz de anclar la porción proximal al cable.
8. El dispositivo de la reivindicación 7, que comprende, además, un componente de anclaje distal (430; 530; 1130)
que proporciona presión al cable que resiste el movimiento de la porción distal a lo largo del cable.
9. El dispositivo de la reivindicación 4, en donde el componente de expansión es capaz de forzar la porción distal
30 hacia adelante a lo largo del cable, y en donde el componente de corte está acoplado a la porción distal, de manera
que el componente de corte es forzado hacia adelante a lo largo del cable por parte del componente de expansión.
10. El dispositivo de la reivindicación 9, que comprende, además, un componente de rotación (234; 634; 644; 631;
632; 633; 770; 780; 870; 880; 890; 1075; 1634) acoplado al componente de corte, siendo capaz el componente de
rotación de hacer girar la porción de corte cuando la porción distal es forzada hacia adelante a lo largo del cable.
11. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el al menos un componente de anclaje incluye al menos un
35 componente de expansión, siendo capaz el al menos un componente de expansión de hacer avanzar, al menos en
parte, al menos algo de la porción de cuerpo a lo largo del cable aplicando presión de fluido.
12. El dispositivo de la reivindicación 11, en donde el al menos un componente de anclaje y el al menos un
40 componente de expansión están formados a partir de una pluralidad de globos conectados, siendo capaz cada uno
de la pluralidad de globos conectados, tras el inflado, de proporcionar presión al cable que resiste el movimiento de
al menos parte de la porción de cuerpo a lo largo del cable y hace avanzar al menos una parte de la porción de
cuerpo a lo largo del cable.

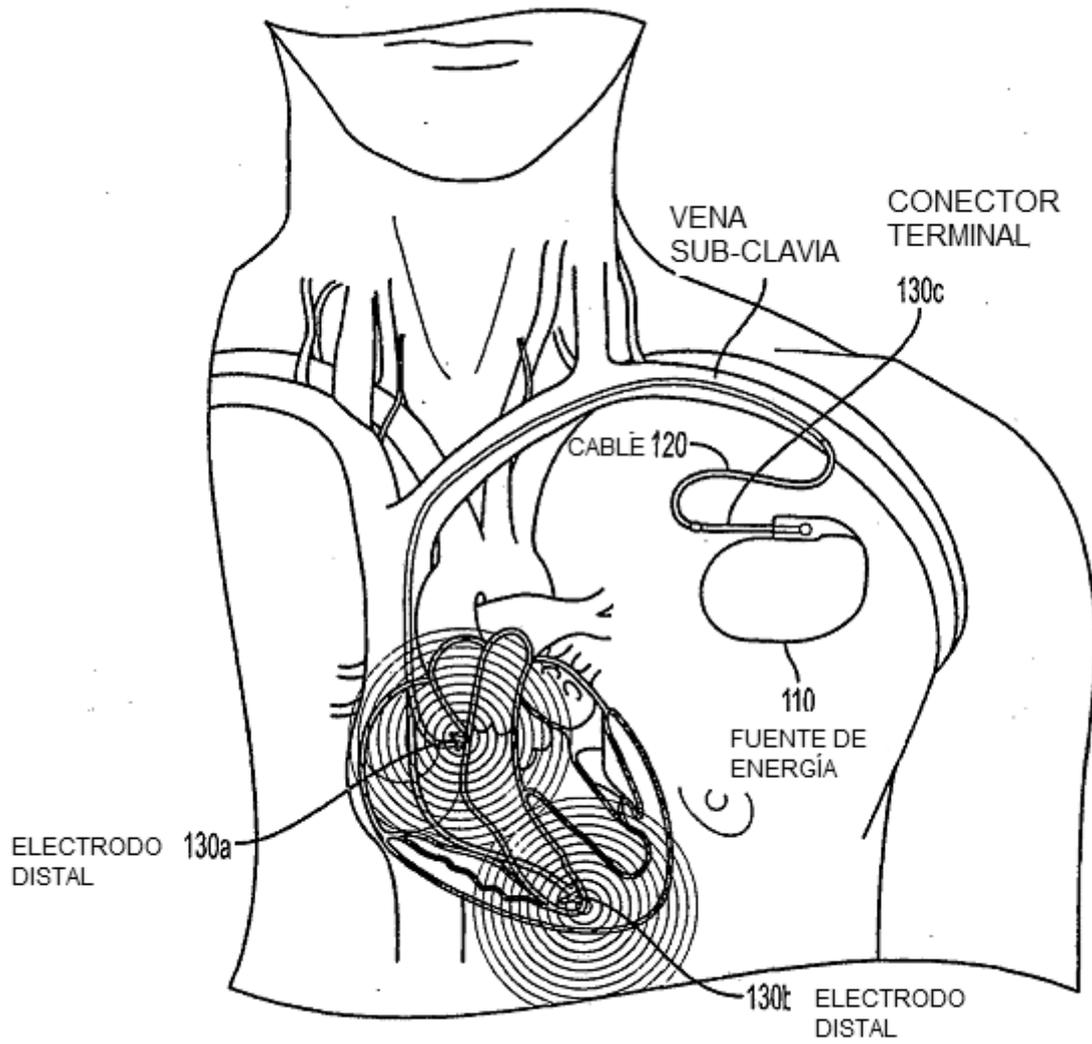


FIG. 1

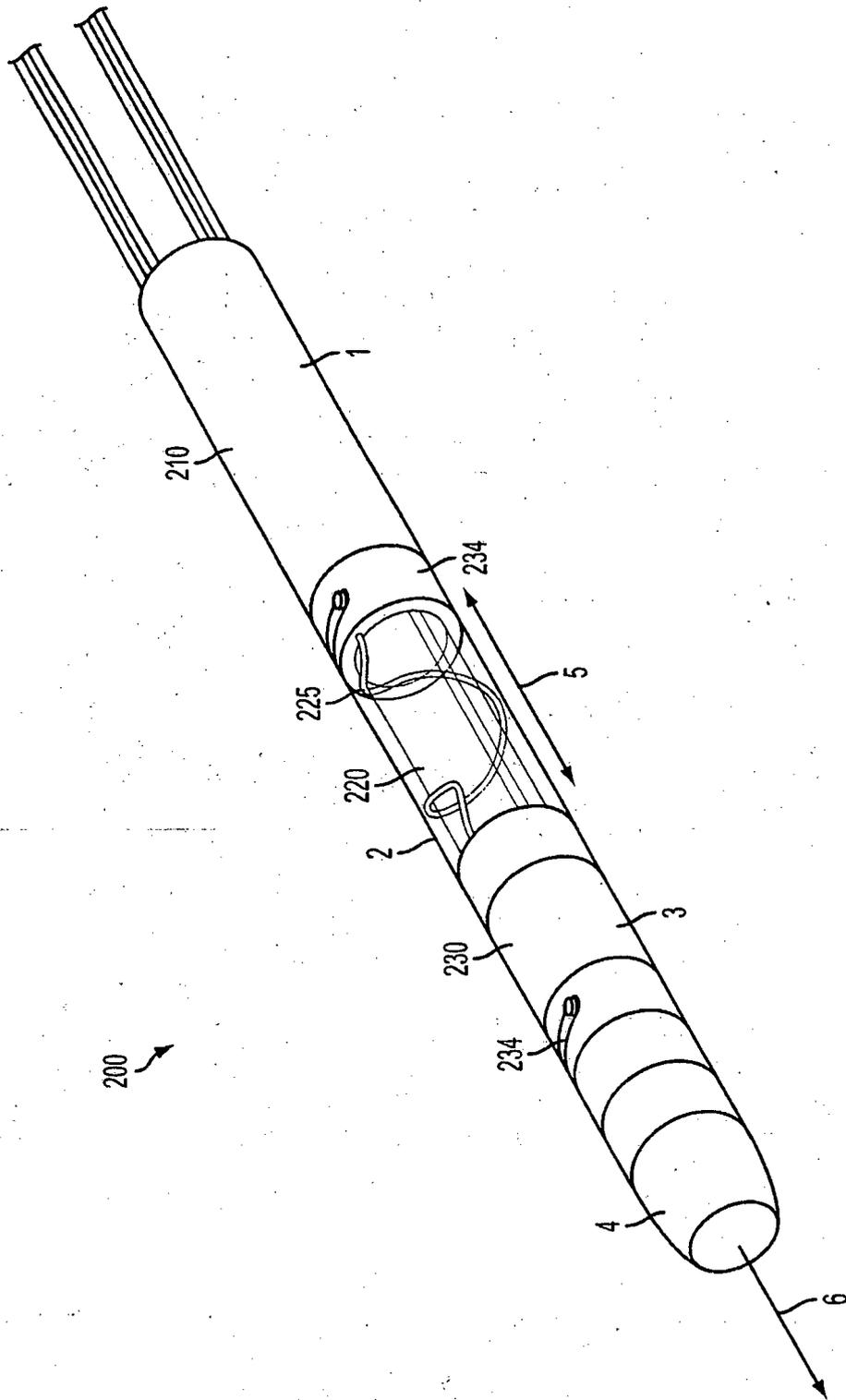


FIG. 2

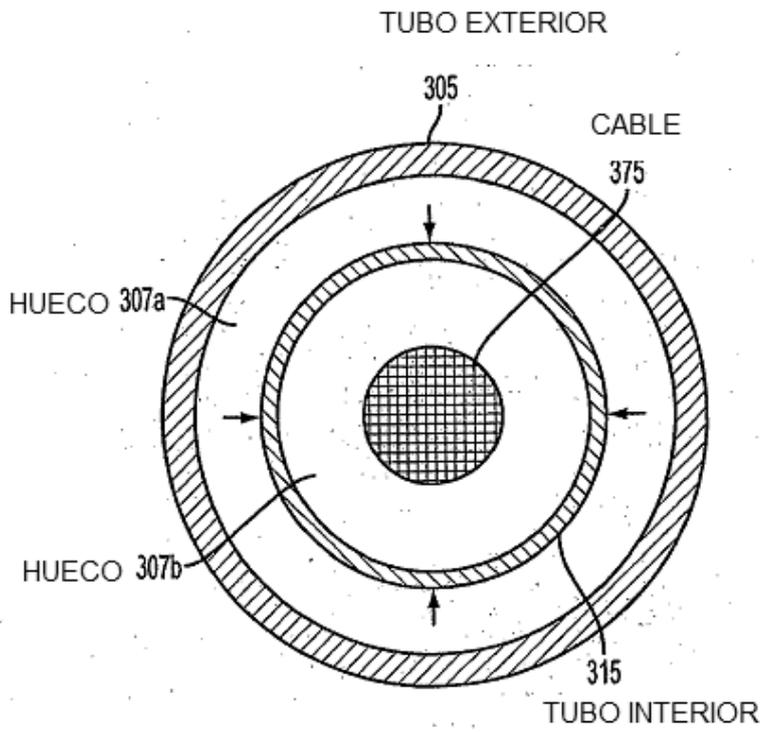


FIG. 3A

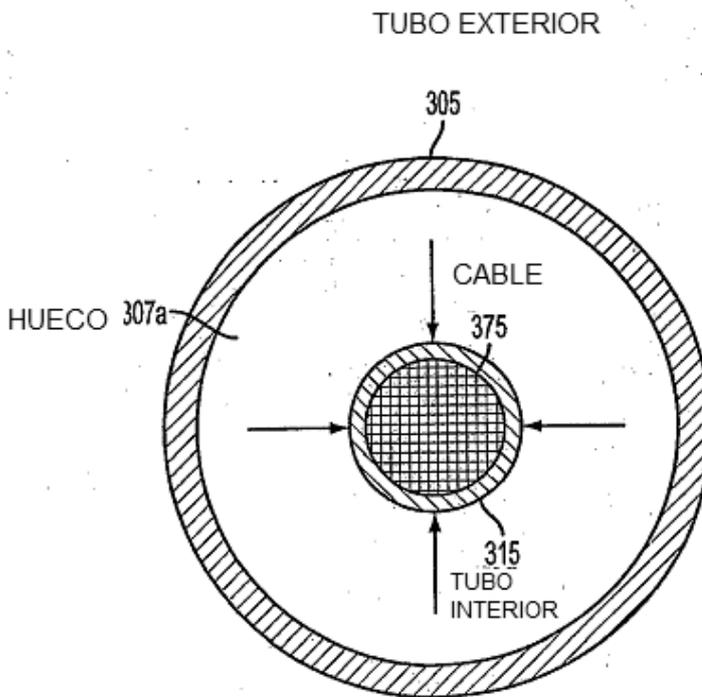


FIG. 3B

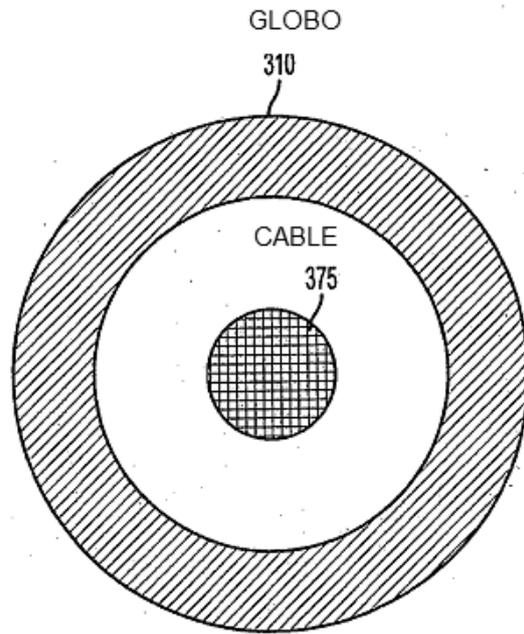


FIG. 3C

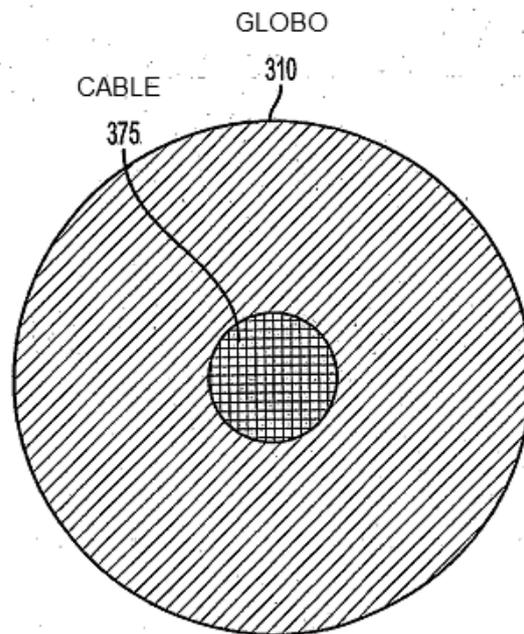


FIG. 3D

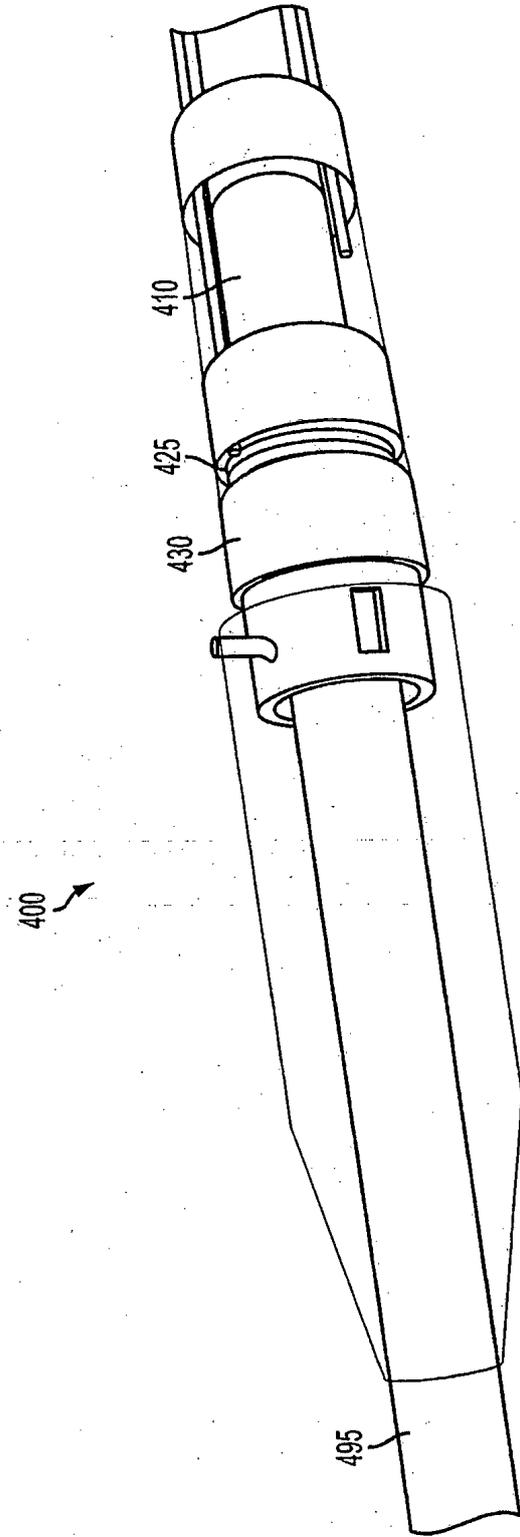


FIG. 4A

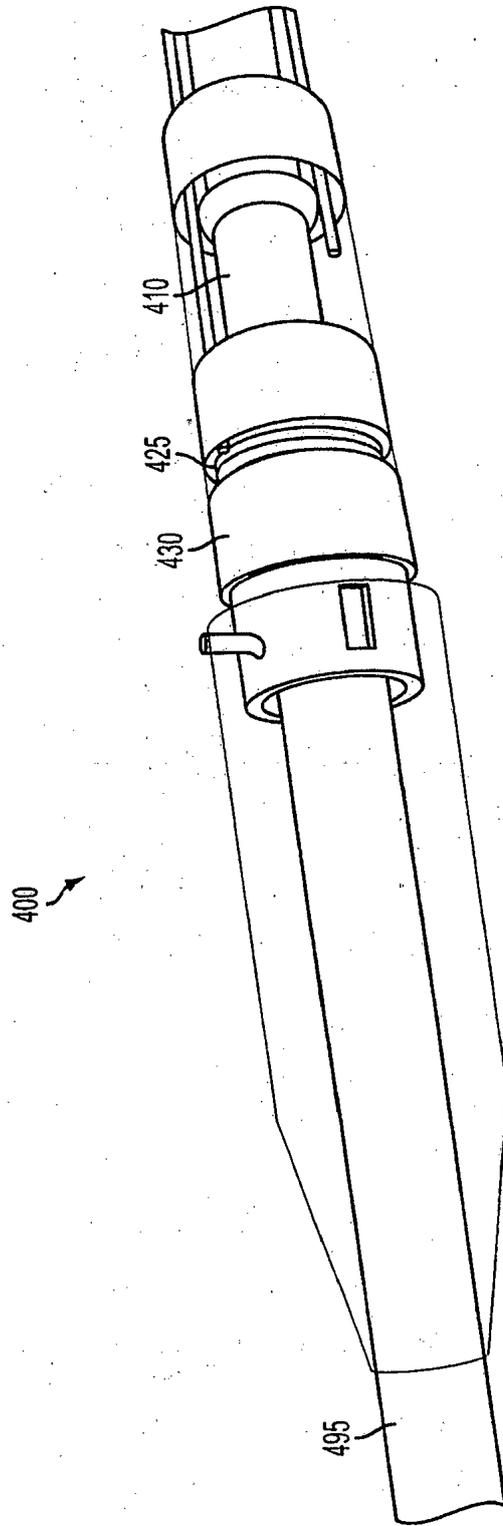


FIG. 4B

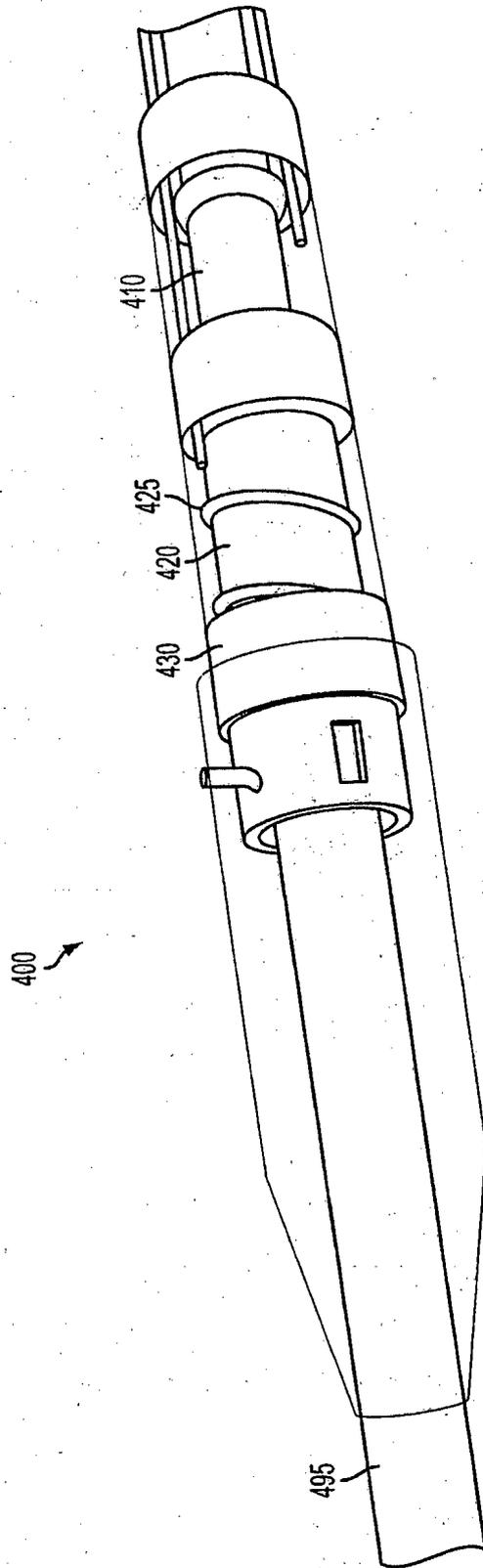


FIG. 4C

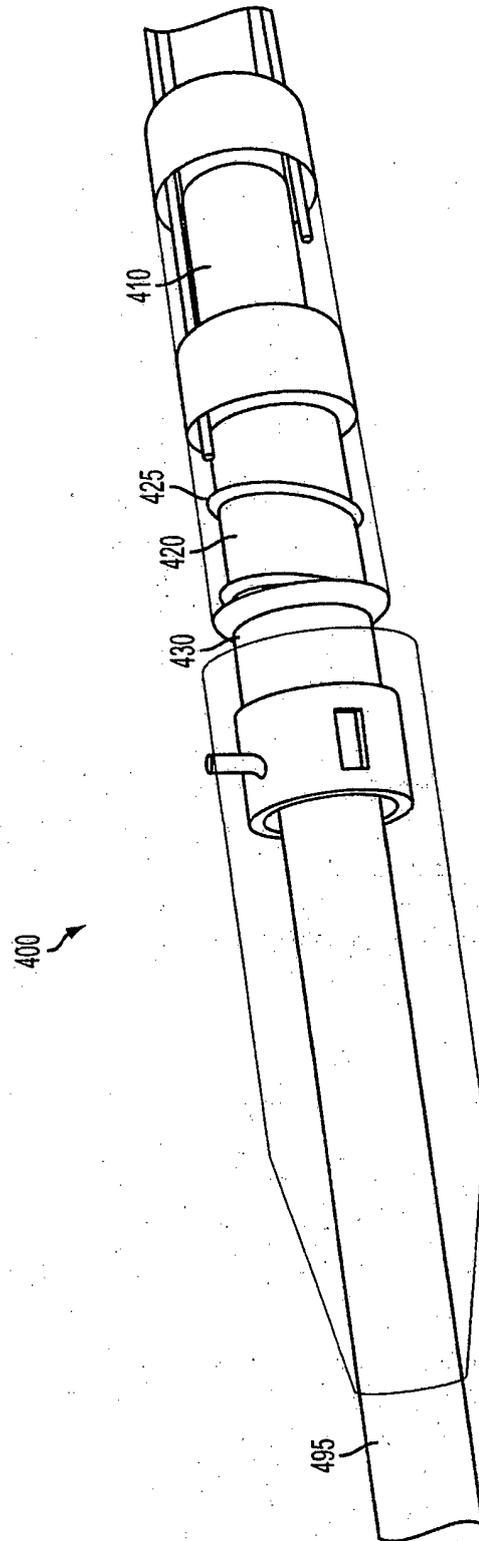


FIG. 4D

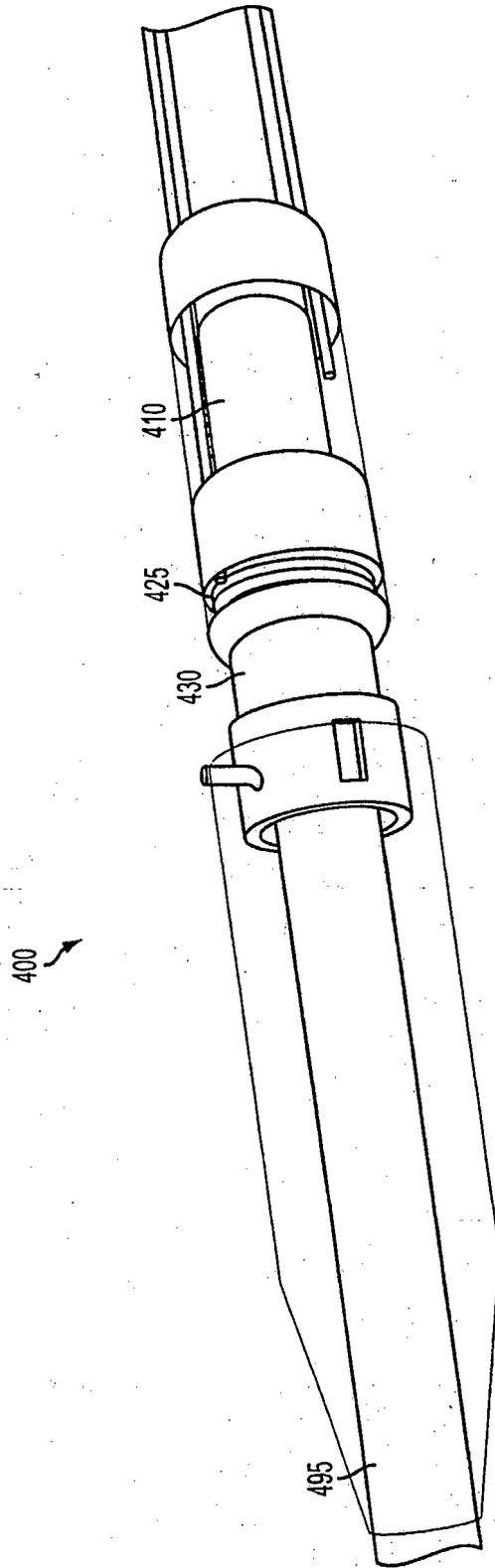


FIG. 4E

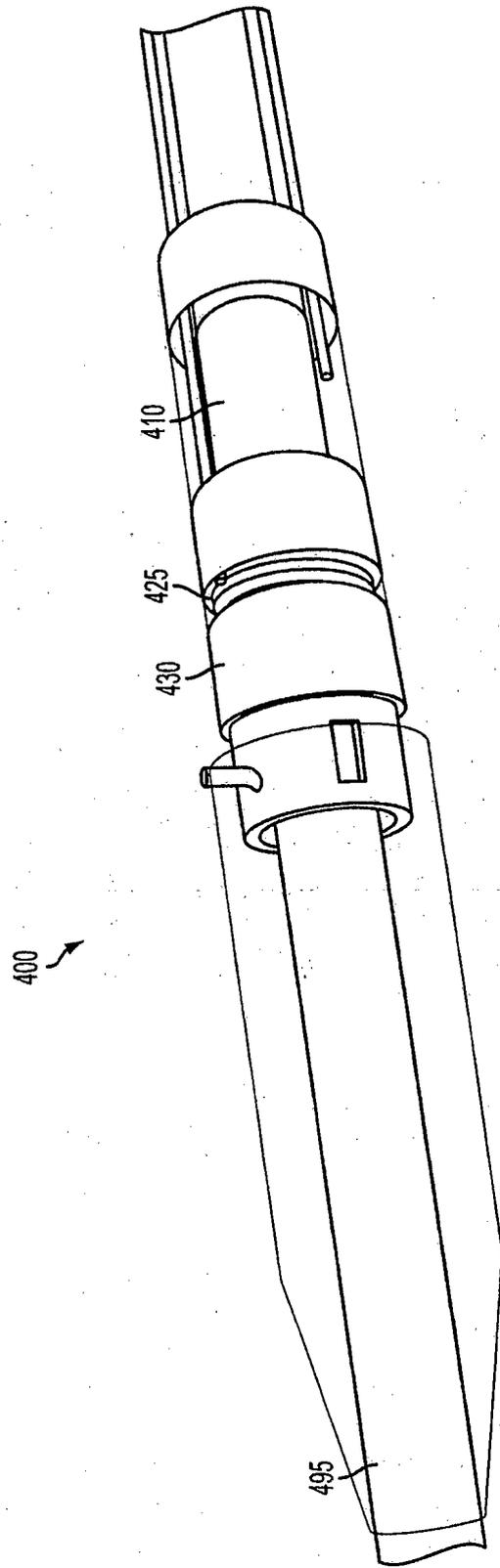


FIG. 4F

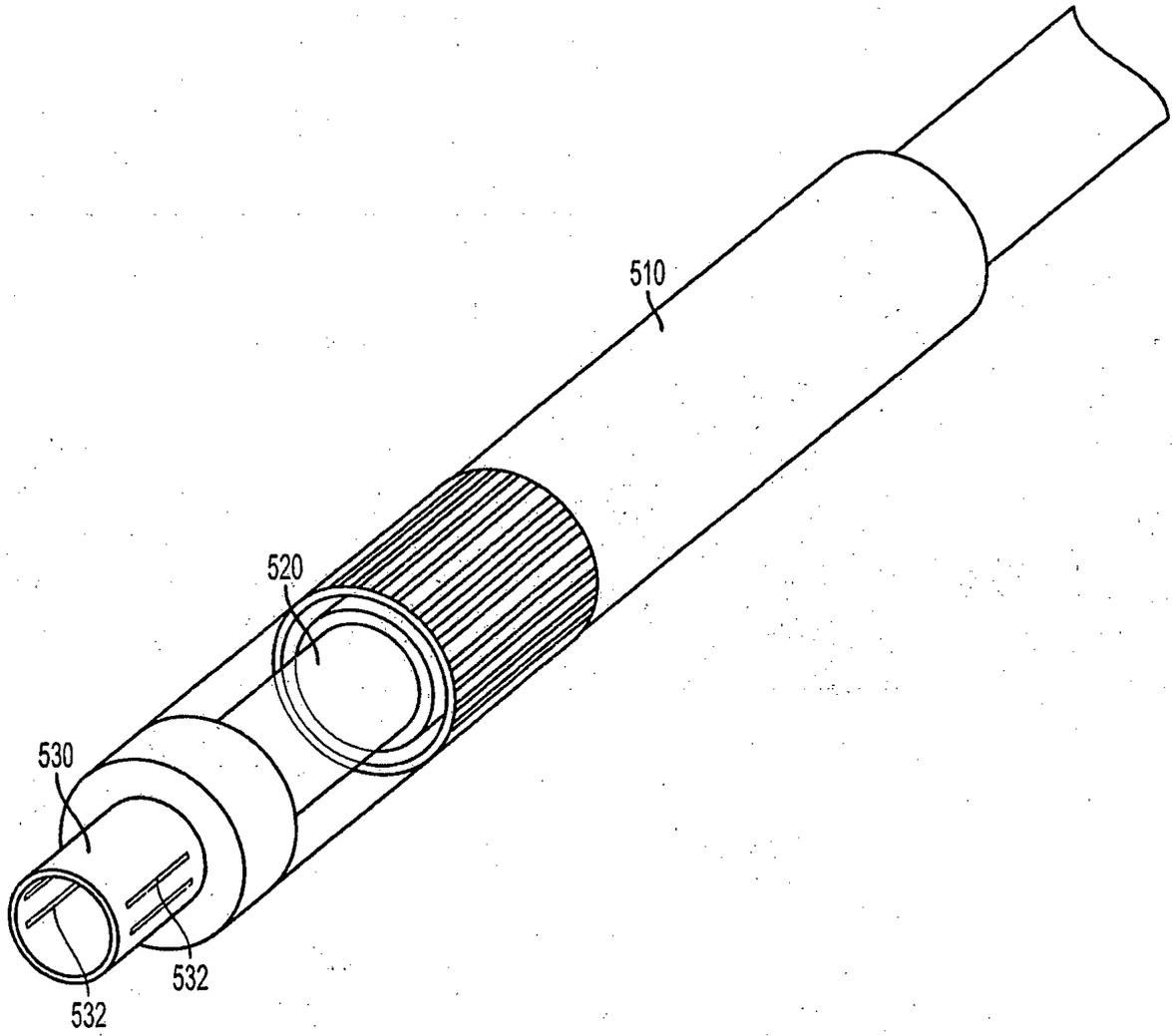


FIG. 5

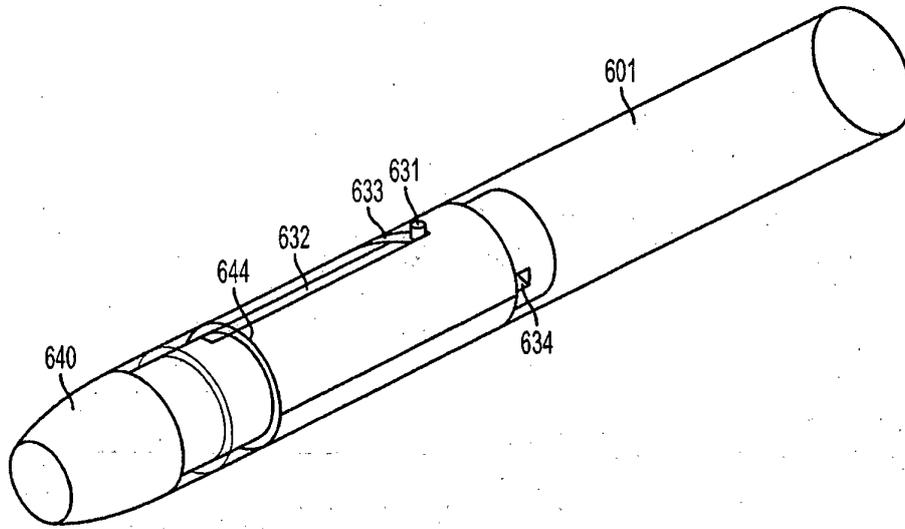


FIG. 6A

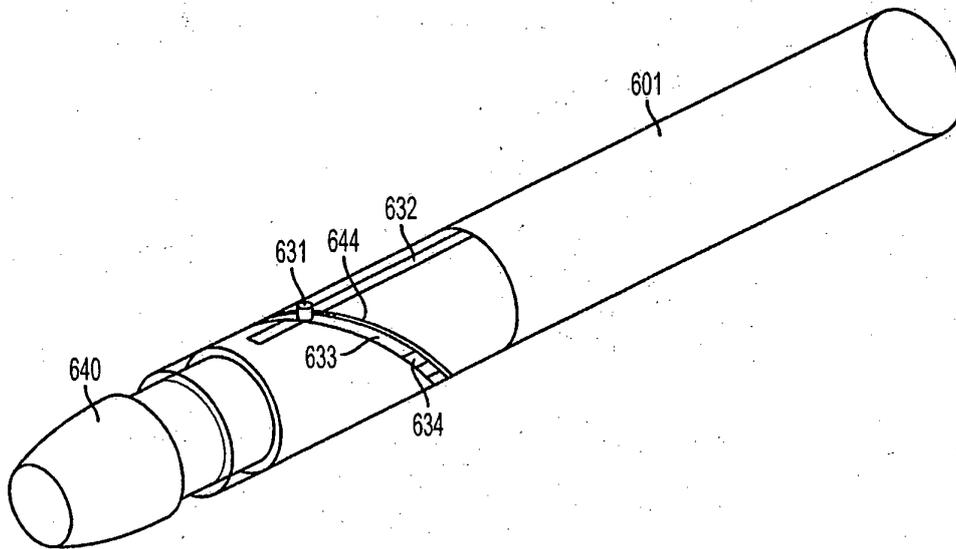


FIG. 6B

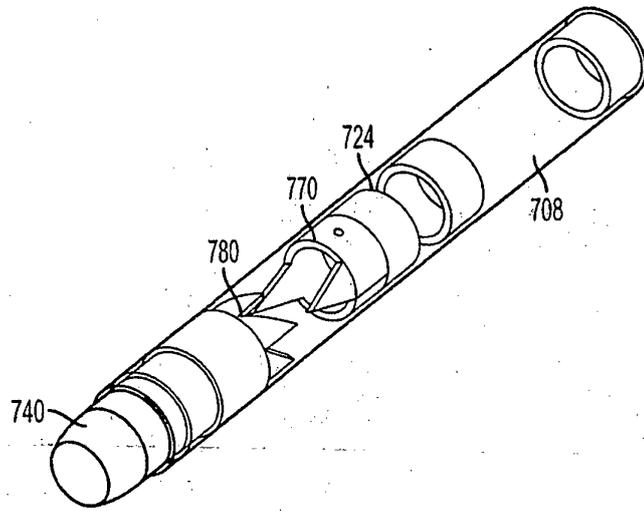


FIG. 7A

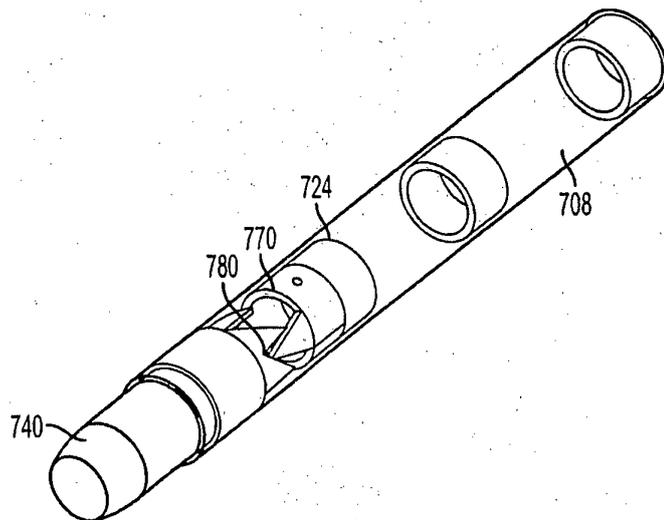


FIG. 7B

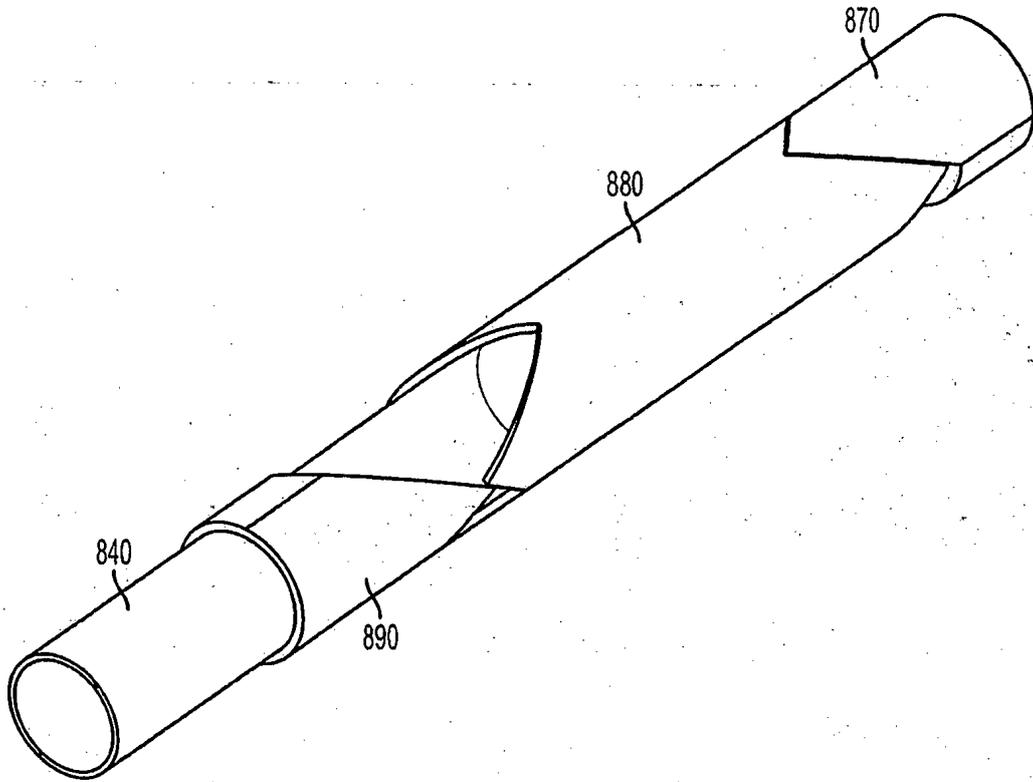


FIG. 8

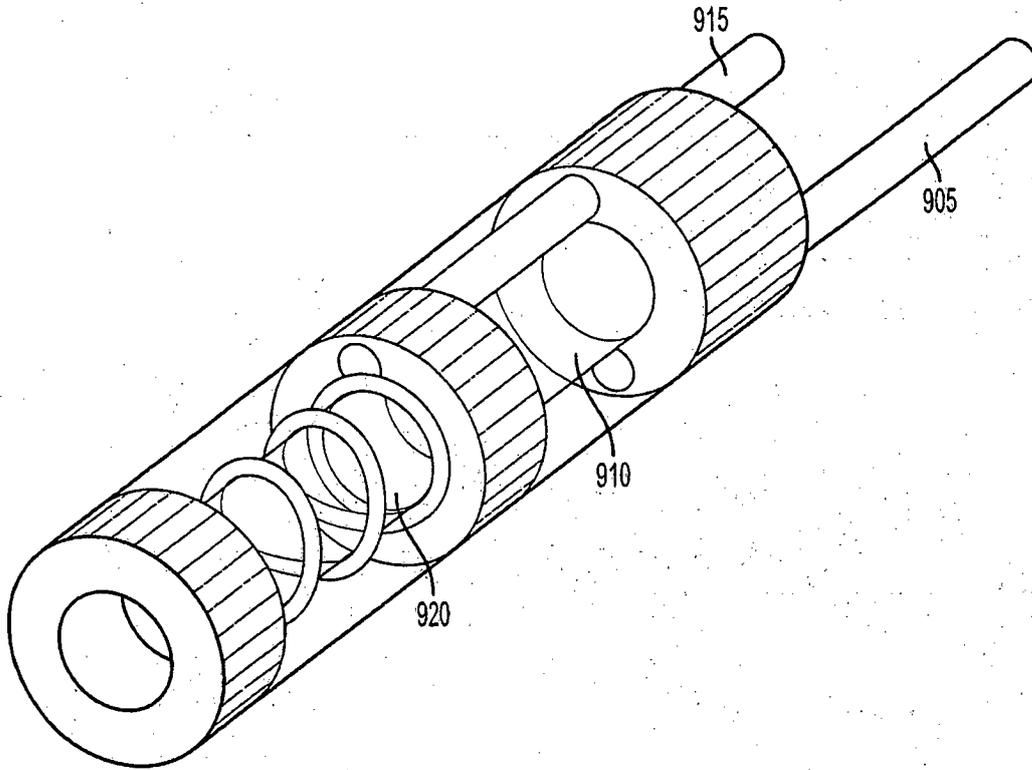


FIG. 9

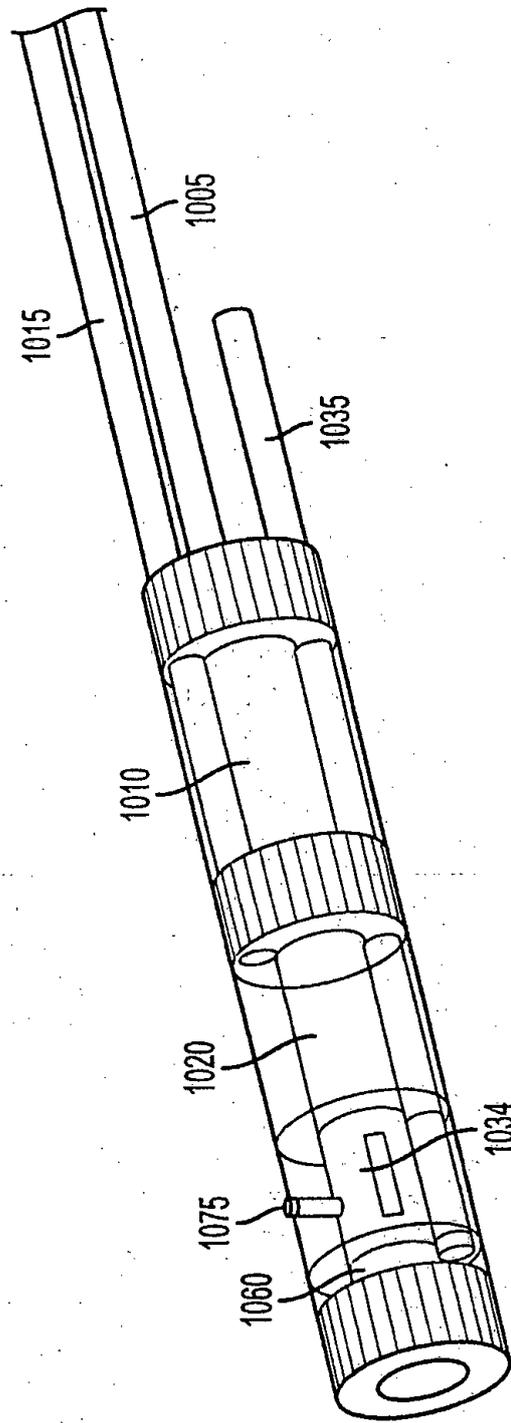


FIG. 10

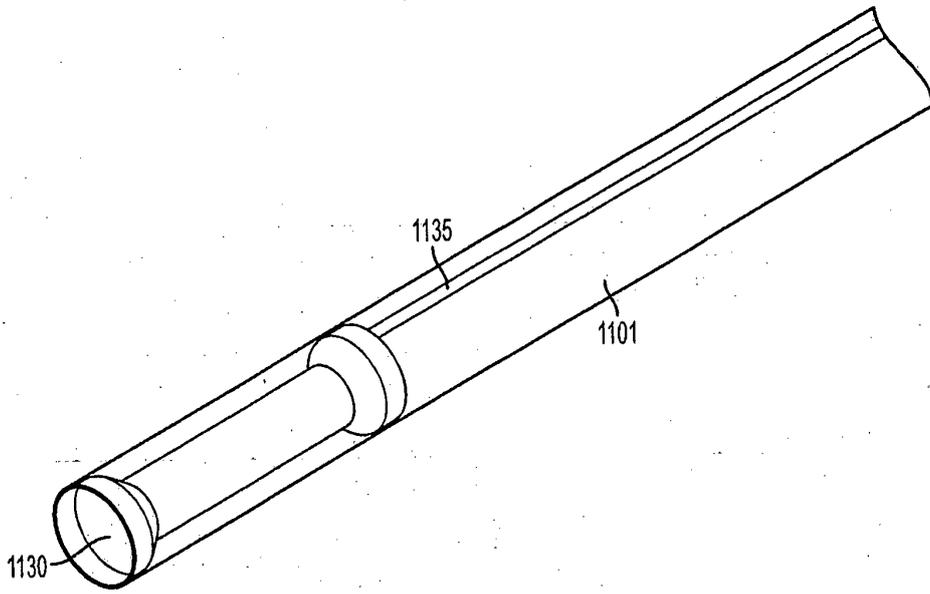


FIG. 11A

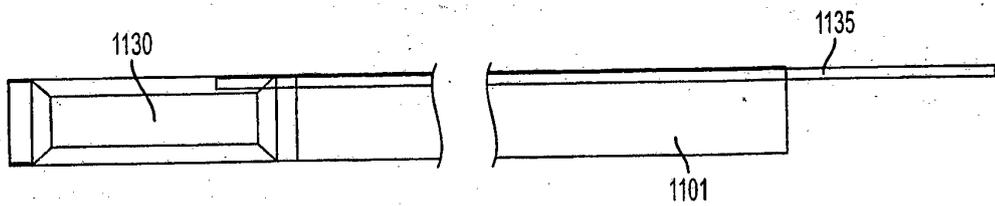


FIG. 11B

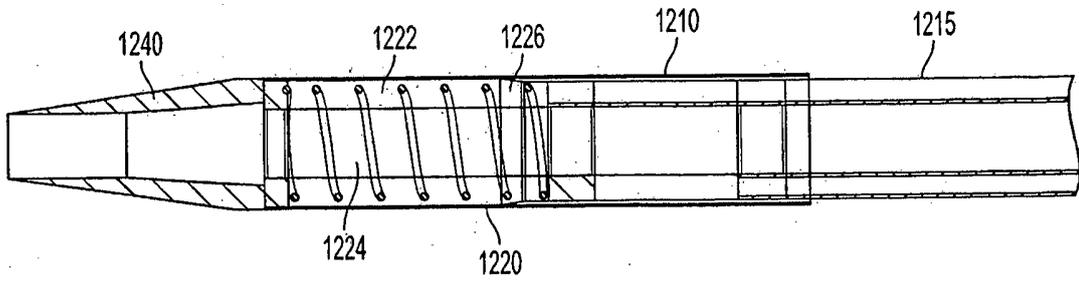


FIG. 12A

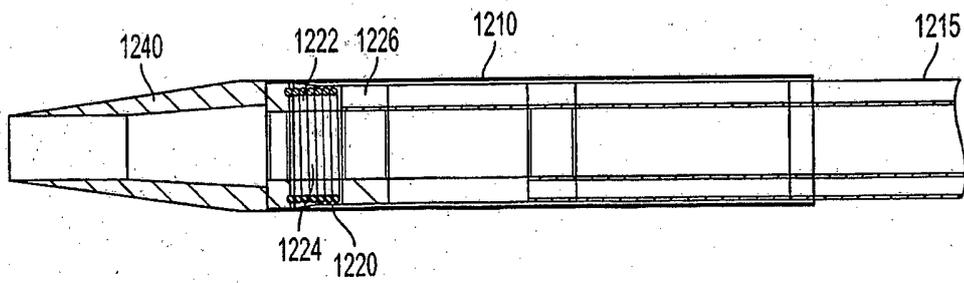


FIG. 12B

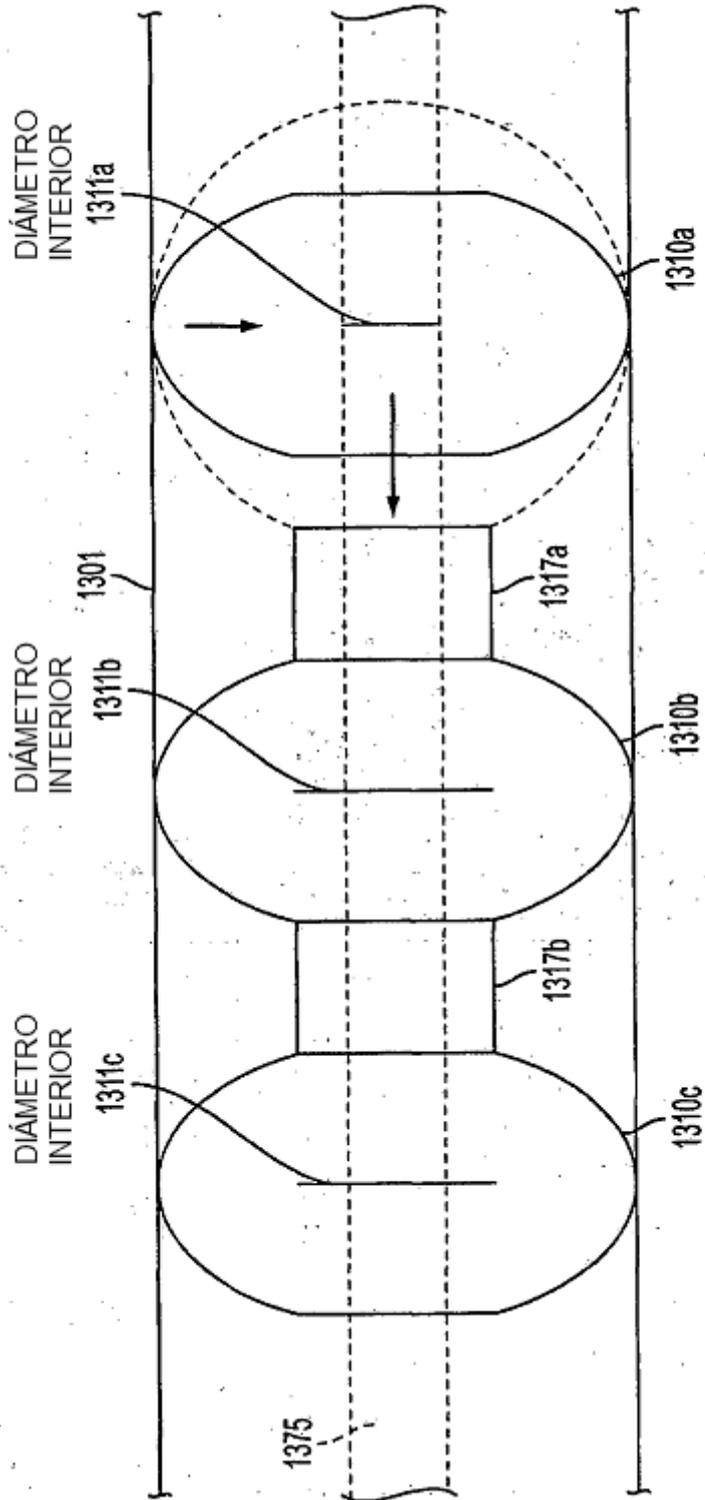


FIG. 13

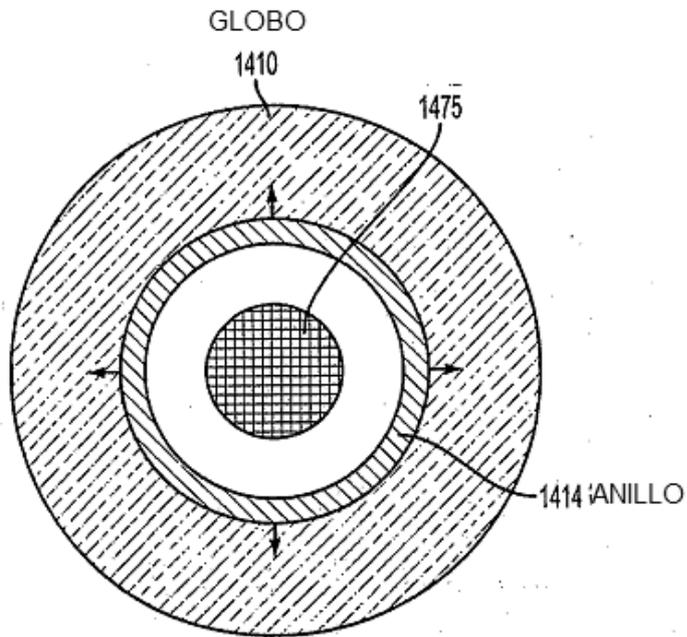


FIG. 14A

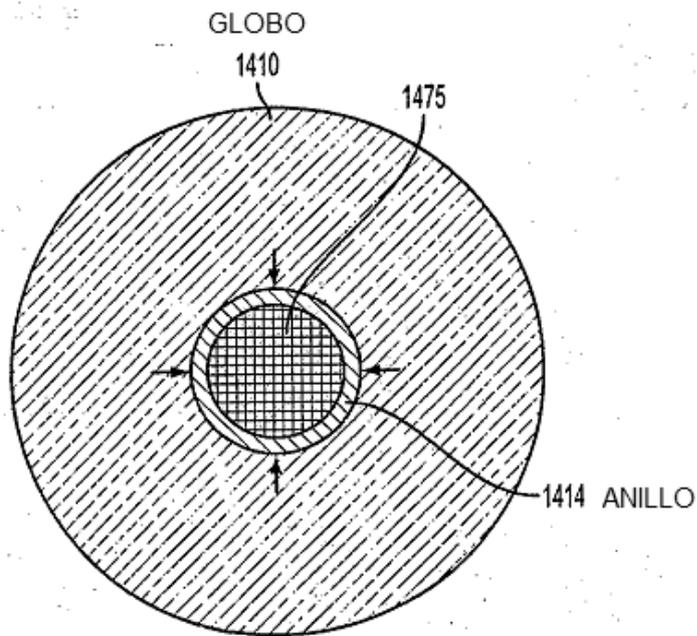


FIG. 14B

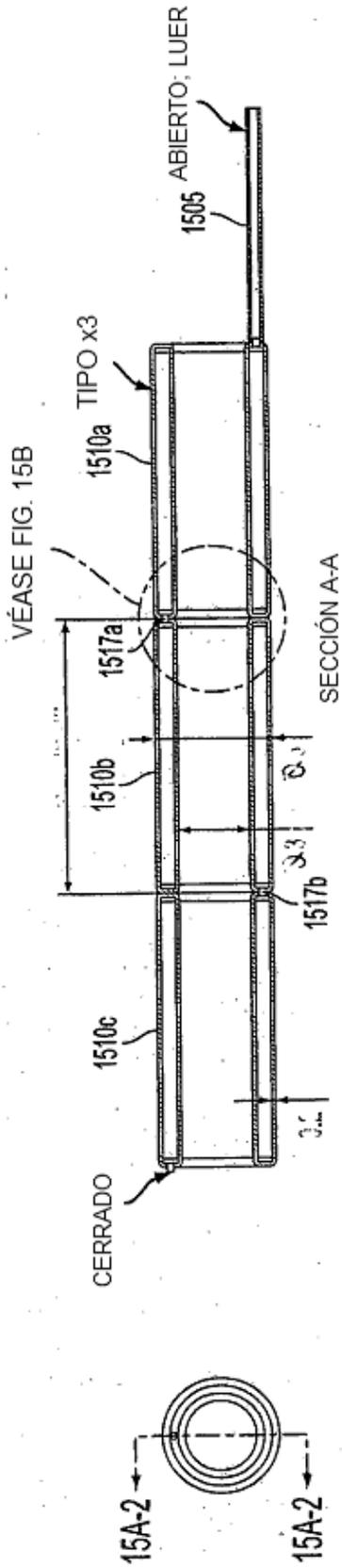


FIG. 15A-1

FIG. 15A-2

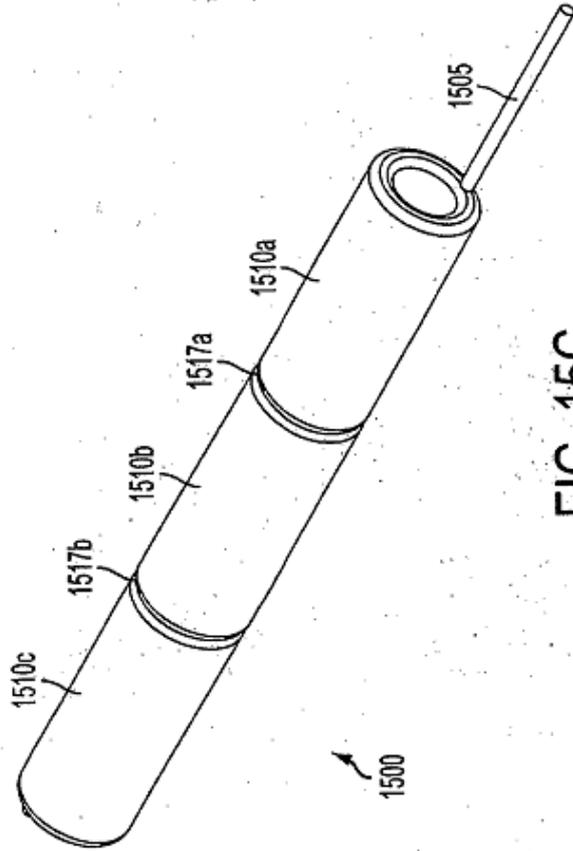


FIG. 15C

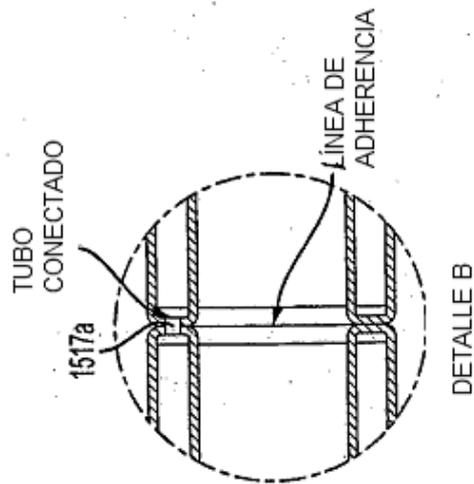
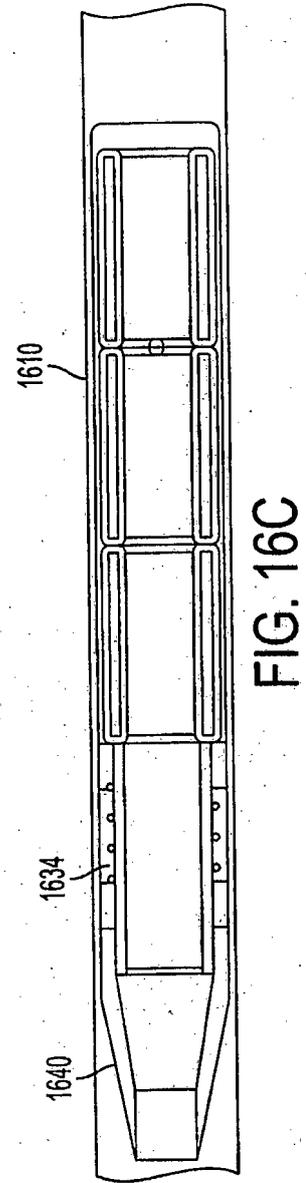
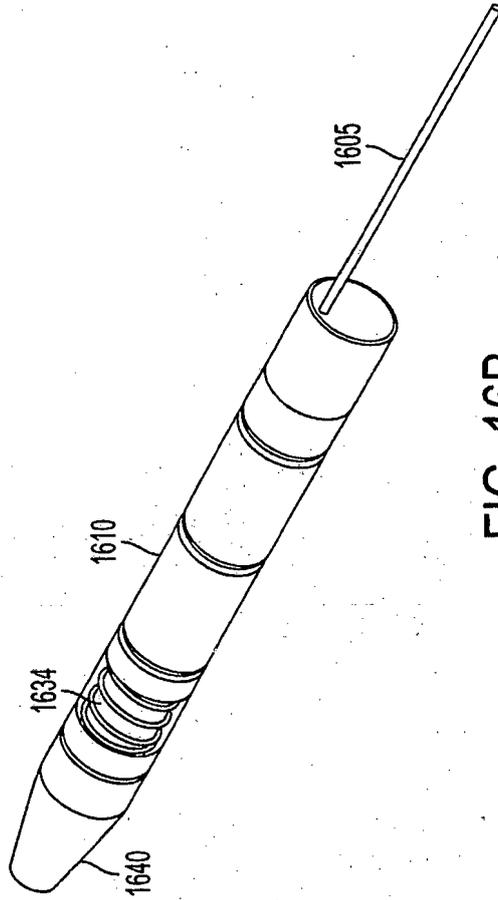
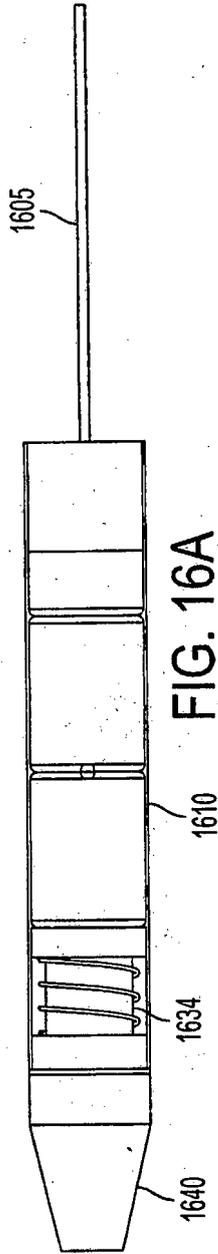


FIG. 15B



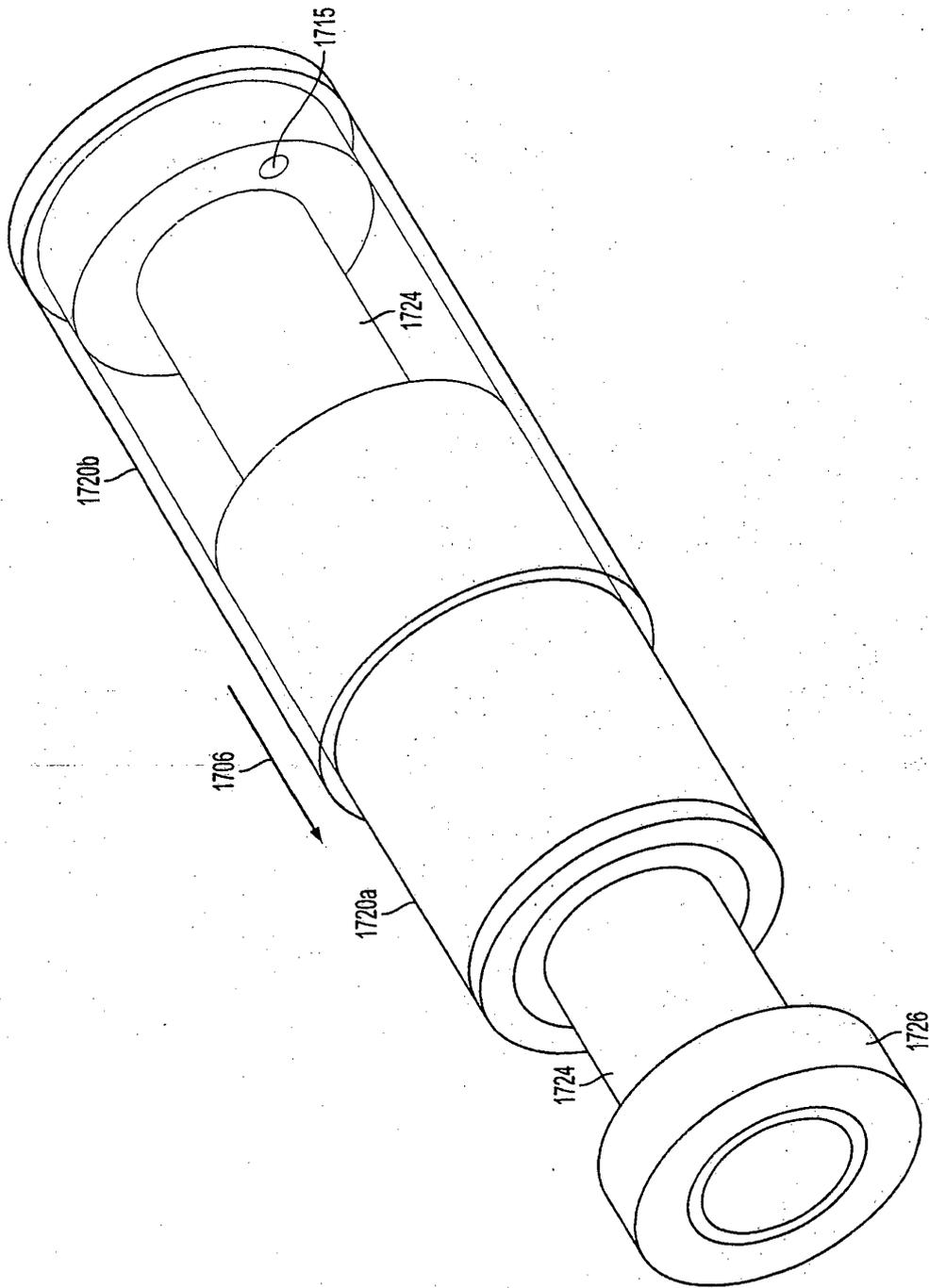


FIG. 17A

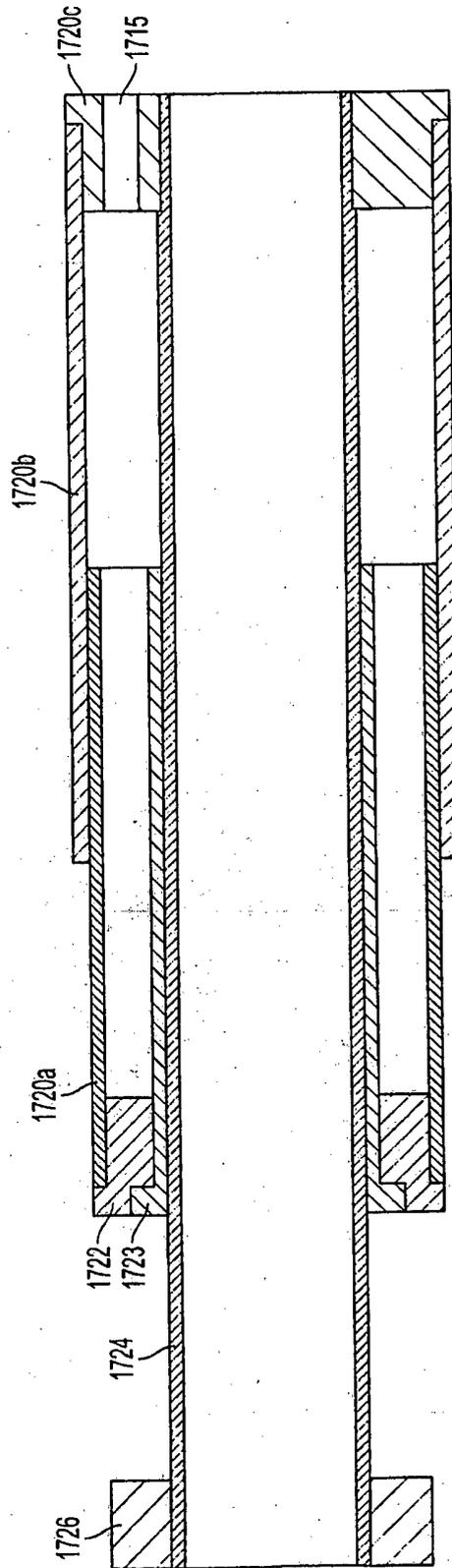


FIG. 17B

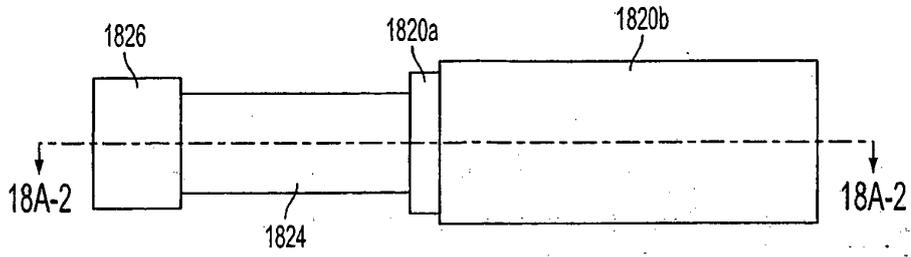


FIG. 18A-1

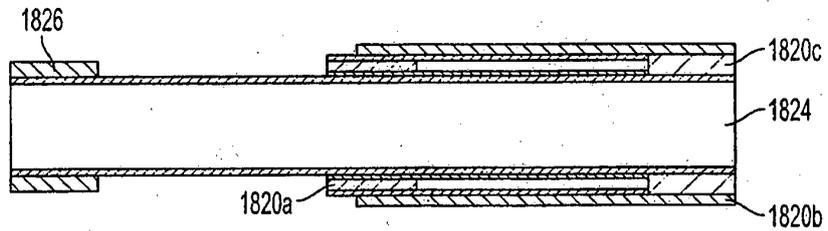


FIG. 18A-2

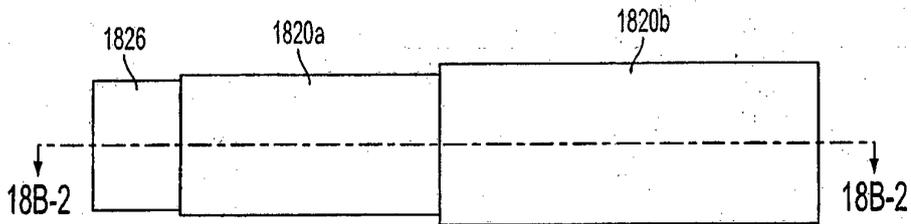


FIG. 18B-1

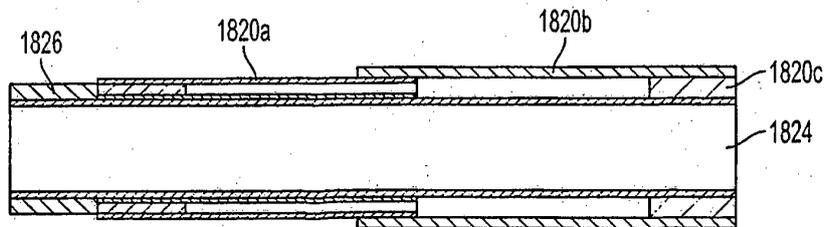


FIG. 18B-2