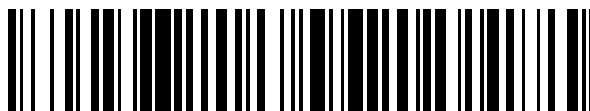


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 842**

51 Int. Cl.:

A61B 17/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2014** **PCT/US2014/068694**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015** **WO15099977**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2014** **E 14824199 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.04.2021** **EP 3086716**

54 Título: **Dispositivo de cierre vascular**

30 Prioridad:

23.12.2013 US 201361920207 P

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

11.11.2021

73 Titular/es:

ARROW INTERNATIONAL LLC (100.0%)
550 East Swedesford Road
Wayne, PA 19087, US

72 Inventor/es:

WALTERS, GREG y
GRINTZ, JOSEPH, T.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 875 842 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

Dispositivo de cierre vascular

5 REFERENCIA CRUZADA A APLICACIONES RELACIONADAS

La solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos N° 61/920.207, presentada el 23 de diciembre de 2013.

10 ANTECEDENTES

El acceso percutáneo del sistema vascular para la administración de dispositivos vasculares es un procedimiento médico común. Típicamente, esto implica usar una aguja hueca para perforar un vaso, luego la introducción de una funda introductora para abrir el sitio de punción para la introducción de catéteres y guías de alambre para la navegación a través del sistema vascular para facilitar la administración. Por ejemplo, en muchos casos, el acceso vascular requiere la introducción de catéteres y guías de alambre a través de la arteria femoral. Una vez que se ha completado el procedimiento, se retiran los dispositivos del paciente y se aplica presión en el sitio de punción para detener el sangrado. Posteriormente, la perforación se puede sellar usando un dispositivo de cierre.

Los dispositivos de cierre generalmente consisten de tres componentes de sellado básicos: un miembro de palanca (o anclaje), un miembro de sellado (o tapón) y un filamento (o sutura). Para bloquear los componentes juntos dentro de la perforación, puede usarse un miembro de bloqueo. El documento US2012143249A1 describe un sistema para cerrar una abertura en una luz corporal. El sistema incluye una funda de inserción, una funda de dispositivo dispuesta en la funda de inserción y un dispositivo de cierre. El dispositivo de cierre puede incluir un tapón, un anclaje, un botón de cincha y una sutura acoplada al anclaje. El tapón, una parte de la sutura y el botón de cincha pueden alojarse de manera desmontable en la funda del dispositivo, donde el anclaje se aloja de manera desmontable en la funda de inserción. El sistema incluye además un miembro de empuje dispuesto en la funda del dispositivo, donde el miembro de empuje se extiende para hacer avanzar el dispositivo de cierre desde la funda de inserción y para aplicar fuerza axial de compresión al botón de cincha al desplegar el dispositivo de cierre. El miembro de empuje puede estar localizado, por ejemplo, adyacente al botón de cincha del dispositivo de cierre. La sutura incluye una pluralidad de filamentos alargados que tienen un segmento de corte predefinido para cortar la sutura. El dispositivo de cierre incluye el botón de cincha que tiene la apertura, en donde la sutura se coloca a través de la apertura de tal manera que el botón de cincha pueda moverse longitudinalmente a lo largo de la sutura.

35 SUMARIO

Un sistema quirúrgico de acuerdo con una realización de la invención comprende un dispositivo de cierre vascular y una funda de acceso. El dispositivo de cierre vascular comprende un componente de liberación que se alarga a lo largo de una dirección longitudinal, el componente de liberación definiendo un extremo distal y un extremo proximal separados del extremo distal a lo largo de la dirección longitudinal, el componente de liberación comprendiendo un canal del componente de liberación; y un componente de administración dispuesto a lo largo del componente de liberación a lo largo de la dirección longitudinal, el componente de administración incluyendo un cuerpo del componente de administración y un canal de administración. Por lo menos uno del componente de liberación y el componente de administración es móvil con respecto al otro del componente de liberación y el componente de administración. El canal del componente de liberación está dimensionado para recibir deslizablemente una parte del componente de administración. El dispositivo de cierre vascular comprende además un dispositivo de sellado que tiene una palanca que está configurada para estar inicialmente atrapada entre el componente de administración y el componente de liberación, una sutura que está unida a la palanca y se extiende a través del canal de administración, un tapón que está unido a la sutura con respecto a la palanca en una dirección proximal, y un miembro de bloqueo, la dirección proximal extendiéndose desde el extremo distal hacia el extremo proximal del componente de liberación. El dispositivo de cierre vascular comprende además por lo menos un accionador que está acoplado al componente de liberación y está en comunicación con la sutura de tal manera que el accionamiento del por lo menos un accionador hace que (i) por lo menos uno del componente de liberación y el componente de administración se mueva con respecto al otro del componente de liberación y el componente de administración para liberar la palanca del componente de liberación, y (ii) la sutura de la que se va a tirar en la dirección proximal para colocar de este modo la sutura en tensión y presionar la palanca contra un extremo distal del componente de administración de tal manera que la palanca esté orientada en una posición de sellado. El dispositivo de cierre vascular está configurado para ser colocado dentro de la funda de acceso.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El resumen anterior, así como la siguiente descripción detallada de una realización ejemplar de la solicitud, se comprenderán mejor cuando se lean junto con los dibujos adjuntos, en los que se muestran en los dibujos realizaciones ejemplares con propósitos ilustrativos. Debe entenderse, sin embargo, que la solicitud no se limita a las disposiciones y sistemas precisos mostrados. En los dibujos:

La Figura 1A es una vista en perspectiva de un dispositivo de cierre vascular de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

5 La Figura 1B es una vista en corte parcial del dispositivo de cierre vascular mostrado en la Figura 1A;

La Figura 1C es una vista en perspectiva de un dispositivo de sellado asociado con el dispositivo de cierre vascular en la Figura 1A;

10 La Figura 1D es una vista en sección parcial que muestra el dispositivo de sellado mostrado en la Figura 1C dispuesto en un extremo distal del dispositivo de cierre vascular mostrado en la Figura 1A;

Las Figuras 2A-2C son vistas en perspectiva posteriores del dispositivo de cierre vascular con partes del dispositivo retiradas para mayor claridad;

15 La Figura 2D es una vista en sección transversal del dispositivo de cierre vascular mostrado en la Figura 2A, tomada a lo largo de la línea 2D-2D;

20 La Figura 2E es una vista en perspectiva del componente de liberación, el componente de administración y el tensor del dispositivo de cierre vascular mostrado en la Figura 1A;

La Figura 2F es una vista en perspectiva en sección transversal de un componente de liberación, un componente de administración y un tensor del dispositivo de cierre vascular mostrado en la Figura 2E, tomada a lo largo de la línea 2-4;

25 La Figura 2G es una vista en perspectiva del componente de administración y el tensor del dispositivo de cierre vascular mostrado en la Figura 2E;

30 Las Figuras 2H y 2I son vistas en perspectiva y superior, respectivamente, del componente de liberación del dispositivo de cierre vascular mostrado en la Figura 1A;

La Figura 3 es una vista despiezada en perspectiva de un mecanismo tensor para un dispositivo de cierre vascular de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

35 La Figura 4 es una vista esquemática en perspectiva que muestra una parte del elemento tensor acoplado a la sutura;

La Figura 5 es una vista lateral de la parte del elemento de tensión mostrado en la Figura 4;

40 La Figura 6 es una vista en perspectiva parcial de un componente de administración configurado para recibir la parte del mecanismo de tensión mostrado en las Figuras 4 y 5;

La Figura 7 es una vista en perspectiva parcial de un componente de liberación configurado para recibir la parte del elemento de tensión mostrado en las Figuras 4 y 5;

45 La Figura 8A es una vista en perspectiva que muestra el elemento de tensión en una primera posición;

La Figura 8B es una vista en perspectiva que muestra el componente de liberación movido proximalmente y apoyado en el elemento tensor;

50 La Figura 8C es una vista en perspectiva que muestra el componente de liberación movido más proximalmente;

La Figura 9A es una vista en planta superior del elemento tensor en la primera posición;

55 La Figura 9B es una vista en planta superior que muestra el componente de liberación movido proximalmente y apoyado en el elemento tensor;

La Figura 9C es una vista en planta superior que muestra el componente de liberación movido más proximalmente con respecto al mostrado en la Figura 9B;

60 La Figura 10A es un esquema que muestra una funda de acceso dispuesta parcialmente dentro de un vaso a través de un sitio de punción en el vaso;

65 La Figura 10B es un esquema que muestra el dispositivo de cierre de la Figura 1A trasladado hacia un canal de acceso de la funda de acceso de tal manera que un extremo distal de la palanca se coloca distal a un extremo

distal de la funda de acceso y sobre un alambre guía;

La Figura 10C es un esquema que muestra la combinación de funda de acceso y dispositivo de cierre tirada en una dirección proximal de tal manera que la palanca esté próxima al sitio de la punción;

La Figura 10D es un esquema que muestra el accionamiento del accionador para liberar la palanca y aplicar tensión a un filamento;

La Figura 10E es un esquema que muestra cómo se tira del dispositivo de despliegue en una dirección proximal de tal manera que la palanca se apoya en la pared del vaso;

La Figura 10F es un esquema que muestra el despliegue de un tapón del dispositivo de cierre;

La Figura 10G es un esquema que muestra el despliegue de un miembro de bloqueo contra el tapón;

La Figura 10H es un esquema que muestra el miembro de bloqueo siendo apisonado contra el tapón con un pisón; y

La Figura 10I es un esquema que muestra el despliegue del dispositivo de sellado sellando completamente el sitio de punción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES ILUSTRATIVAS

Cierta terminología se usa en la siguiente descripción solo por conveniencia y no es limitativa. Las palabras "derecha", "izquierda", "inferior" y "superior" designan direcciones en los dibujos a las que se hace referencia. Las palabras "proximalmente" y "distalmente" se refieren a direcciones hacia y desde, respectivamente, el individuo que maneja el sistema. La terminología incluye las palabras enumeradas anteriormente, derivados de las mismas y palabras de importancia similar.

En referencia a la Figura 1A-1D, un dispositivo de cierre vascular 10 de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un dispositivo de sellado o unidad implantable 18 dispuesta por lo menos parcialmente dentro de un dispositivo de despliegue 14. El dispositivo de cierre vascular 10 puede configurarse de tal manera que después de que se haya insertado el dispositivo de despliegue 14 en un vaso a través de un sitio de punción del vaso, el dispositivo de sellado 18 se despliega para sellar de este modo o cerrar de otro modo el sitio de punción del vaso. El dispositivo de despliegue 14 está configurado para controlar la orientación de una palanca 40 del dispositivo de sellado 18 de una manera más fácil y más eficiente durante el despliegue del dispositivo de sellado 18. De acuerdo con la realización ilustrada, el dispositivo de despliegue 14 incluye un componente de liberación 22 (mostrado en líneas discontinuas en las Figuras 1A y 1B) que restringe la palanca 40, un componente de administración 26 (también mostrado en líneas discontinuas en la Figura 1A y 1B) que contiene por lo menos una parte de la palanca 40 y una sutura 44 del dispositivo de sellado 18, y uno o más accionadores 38 acoplados al componente de liberación 22. El componente de liberación 22 está asociado operativamente con la sutura 44 de tal manera que el accionamiento del accionador 38 hace que el componente de liberación 22 a 1) libere la palanca 40, y 2) aplique tensión a la sutura 44, que empuja la palanca 40 contra el componente de administración 26 y orienta la palanca 40 en la posición de sellado.

Cambiando a la Figura 1C, el dispositivo de sellado 18 incluye la palanca 40 conectada a la sutura 44, un tapón 88 acoplado a la sutura 44 y separado de la palanca 40 en una dirección proximal 4, y un miembro de bloqueo 230 próximo al tapón 88. La palanca 40 incluye un extremo distal 41d y un extremo proximal 41p opuestos al extremo proximal 41p, y una pluralidad de aperturas (no numeradas) que se extienden a través del mismo. La sutura 44 se extiende a través de las aperturas, como se ilustra, de tal manera que un extremo de la sutura 44 se forma en un nudo deslizante 232. El nudo 232 puede deslizarse a lo largo de la sutura 44 entre el tapón 88 y el miembro de bloqueo 230. En un estado implantado, la palanca 40 está adyacente a una superficie interior del vaso y el miembro de bloqueo 230 aprieta la palanca 40 y el tapón 88 contra la superficie exterior del vaso para sellar la perforación. Una luz de guía 15 se extiende a través del dispositivo de sellado 18 y está configurada para recibir un alambre de guía 150 como se analizará a continuación.

El dispositivo de sellado 18 está formado con materiales adecuados para procedimientos quirúrgicos. Por ejemplo, la palanca 40 puede estar hecha de cualquier material biocompatible. Por ejemplo, la palanca 40 puede estar hecha de un ácido poliláctico-coglicólico u otro polímero absorbible sintético que se degrada en presencia de agua en metabolitos de origen natural. En otras realizaciones, la palanca puede estar hecha de acero inoxidable, hierro biocorrosible y magnesio biocorrosible. Debe apreciarse, sin embargo, que la palanca 40 puede estar hecha de otros materiales y puede tener otras configuraciones siempre que pueda asentarse dentro del vaso contra la pared del vaso. El tapón 88 puede comprender una tira de espuma de colágeno comprimible reabsorbible y puede estar hecho de una mezcla de colágeno fibroso de colágeno insoluble y soluble que se reticula para dar resistencia. Debe ser apreciado, sin embargo, el miembro de tapón 88 puede tener cualquier configuración que se desee y

puede fabricarse de cualquier material que se desee. La sutura 44 puede ser cualquier miembro alargado, tal como, por ejemplo, un filamento, hilo o trenza.

En referencia de nuevo a las Figuras 1A, 1B y 1D, el dispositivo de despliegue 14 es alargado a lo largo de una dirección longitudinal L e incluye un extremo proximal 16p y un extremo distal 16d separado del extremo proximal 16p a lo largo de un eje 6 que está alineado con la dirección longitudinal L. La dirección longitudinal L puede incluir y definir una dirección distal 2 que se extiende desde el extremo proximal 16p hacia el extremo distal 16d. Además, la dirección longitudinal L puede incluir y definir una dirección proximal 4 que es opuesta a la dirección distal 2 y que se extiende desde el extremo distal 16d hacia el extremo proximal 16p. El dispositivo de despliegue 14 está configurado para insertar la palanca 40 en el vaso a lo largo de una dirección de inserción I (ver la Figura 4). La dirección longitudinal L puede alinearse con la dirección de inserción I durante una parte del procedimiento de sellado.

Cambiando a las Figuras 1A y 1B, de acuerdo con la realización ilustrada, el dispositivo de despliegue 14 incluye un miembro de mango 20, el componente de liberación 22 soportado por la forma de mango 20 y extendiéndose desde el miembro de mango 20 en la dirección distal 2, el componente de administración 26 también soportado por el miembro de mango 20 y extendiéndose a lo largo de la dirección distal 2, y un tensor 28 soportado por el miembro de mango 20 y colocado adyacente al componente de liberación 22. Una parte del componente de administración 26 se muestra en líneas discontinuas en la Figura 1A y 1B. El accionador 38 está acoplado tanto al miembro de mango 20 como al componente de liberación 22. Como se ha indicado anteriormente, el accionador 38 está configurado para 1) hacer que el componente de liberación 22 se mueva en la dirección proximal 4 desde una primera posición o posición inicial con respecto al componente de administración 26 hacia una segunda posición o posición de liberación con respecto al componente de liberación 26, y 2) aplicar una fuerza de tracción a la sutura 44 durante o después del movimiento del componente de liberación 22 desde la posición inicial hacia la posición de liberación. La descripción siguiente se refiere a que el componente de liberación 22 puede moverse con respecto al componente de liberación 26. Pero el dispositivo de despliegue 14 puede configurarse de tal manera que el componente de liberación 26 pueda moverse con respecto al componente de liberación 22. El dispositivo de despliegue 14 también incluye la luz de guía 15 que se extiende a través del dispositivo de despliegue 14, y una funda exterior 23 opcional que contiene y soporta partes del componente de liberación 22 y el componente de administración 26.

Continuando con las Figuras 1A y 1B, el miembro de mango 20 incluye una carcasa 21a, un cubo de funda 21b y una cavidad 21c definida por lo menos parcialmente por la carcasa 21a y el cubo de funda 21b. La cavidad 21c está dimensionada para contener una parte de los componentes de liberación y administración 22 y 26 y el tensor 28. La funda exterior opcional 23 se extiende desde el cubo de la funda 21b en la dirección distal 2 a lo largo de los componentes de liberación y administración 22 y 26. El cubo de funda 21b se acopla con la funda de acceso 208 (Figuras 10A).

Cambiando a las Figuras 1B, 2H y 2I, el componente de liberación 22 se alarga a lo largo de una primera dirección o dirección longitudinal L que define un extremo distal 25d y un extremo proximal 25p separado del extremo distal 25d a lo largo de la dirección longitudinal L. De acuerdo con la realización ilustrada, el componente de liberación 22 incluye un cubo de liberación 24 y un tubo de liberación 46 que está fijado al cubo de liberación 24 se extiende desde el cubo de liberación 24 en la dirección distal 2. El cubo de liberación 24 incluye un par de pestañas 29a, 29b dispuestas en el extremo proximal 25p del componente de liberación 22. Una polea 60 está acoplada a las pestañas 29a, 29b y define una pista curvada que recibe la sutura 44 como se explicará a continuación. El cubo 24 define una ranura 47 que es alargada a lo largo de la dirección longitudinal L y está alineada con el tubo de liberación 46. La ranura 47 está dimensionada para recibir un acoplador 30 del tensor 28.

En referencia a las Figuras 2D-2F, el tubo de liberación 46 incluye un cuerpo del tubo de liberación 48 que se alarga a lo largo de la dirección longitudinal L. El cuerpo del tubo de liberación 48 define un canal de tubo de liberación 52 (Figuras 2D, 2F) que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal L desde el cubo 24 hacia el extremo proximal 25p. En la realización ilustrada, el canal del tubo de liberación 52 (Figura 2D) se extiende completamente a través del cuerpo del tubo de liberación 48 desde el cubo 24 hasta el extremo distal 25d. Además, en la realización ilustrada, el cuerpo del tubo de liberación 48 es cilíndrico de tal manera que el canal del tubo de liberación 52 está encerrado radialmente. Debe apreciarse, sin embargo, que el canal del tubo de liberación 52 puede extenderse parcialmente a través del cuerpo del tubo de liberación 48 según se desee y que el cuerpo del tubo de liberación 48 puede tener otras configuraciones según se desee. Por ejemplo, el cuerpo del tubo de liberación 48 puede tener forma de U de tal manera que el canal del tubo de liberación 52 esté parcialmente abierto radialmente. Como se muestra mejor en la Figura 2F, el canal del tubo de liberación 52 está dimensionado para recibir deslizadamente una parte del componente de administración 26 de tal manera que el componente de liberación 22 pueda moverse con respecto al componente de administración 26.

En referencia a las Figuras 2A, 2B, 2D, y 2I, la polea 60 está dispuesta en el extremo proximal 25p del componente de liberación 22. Como se muestra, la sutura 44 se extiende alrededor de la polea 60 a lo largo de la pista de guía y dentro del tensor 28. A medida que se tira del componente de liberación 22 en la dirección proximal

4, la polea 60 tira de la sutura 44 en la dirección proximal 4 aplicando de este modo una fuerza de tracción a la palanca 40. En tal realización, el tensor 28 está colocado junto al componente de liberación 22. Debe apreciarse, sin embargo, que en algunas realizaciones, el tensor 28 se coloca proximal al tubo de liberación y está en línea con el componente de liberación 22 de tal manera que la sutura 44 se extiende a través del tubo de liberación y hacia el tensor 28 a lo largo de la primera dirección L.

Continuando en referencia a 2A, 2B, 2D y 2I, el componente de liberación 22 puede incluir por lo menos un miembro de acoplamiento 64 que se acopla con un miembro de acoplamiento 68 correspondiente del accionador 38 para transferir de este modo el movimiento del accionador 38 al componente de liberación. 22. En la realización ilustrada, el miembro de acoplamiento 64 del componente de liberación es un par de ranuras 65a y 65b definidas por el par respectivo de pestañas 29a y 29b. Cada ranura 65a y 65b se alarga a lo largo de una dirección vertical V que es perpendicular a la primera dirección L. El miembro de acoplamiento 68 del accionador 38 puede acoplarse operativamente con las ranuras alargadas 65a y 65b del componente de liberación 22 de tal manera que el accionador 38 hace que el componente de liberación 22 se traslade a lo largo de la primera dirección L. Debe apreciarse, sin embargo, que el miembro de acoplamiento 64 puede tener cualquier configuración que se desee. Por ejemplo, el miembro de acoplamiento 64 puede tener una perforación que tenga un diámetro que sea igual al del pasador de tal manera que la traslación del accionador 38 a lo largo de la primera dirección L haga que el componente de liberación 22 se traslade a lo largo de la primera dirección L.

Como se muestra en las Figuras 1B, 2D-2G, el componente de administración 26 está acoplado al tensor 28 y se extiende a lo largo del componente de liberación 22 hacia el extremo distal 16d del dispositivo de despliegue 14. De acuerdo con la realización ilustrada, como el tensor 28 está fijado a la carcasa 21a, el componente de administración 26 está fijado a la carcasa 21a y por tanto al miembro de mango 31. El componente de administración 26 incluye un cuerpo del tubo de administración 80 que se alarga a lo largo de la primera dirección L y define un extremo distal 27d y un extremo proximal 27p separado del extremo distal 27d en la primera dirección L. El cuerpo del tubo de administración 80 define una superficie interior 81, que a su vez define un canal del tubo de administración 84 que se extiende por lo menos parcialmente a través del cuerpo del tubo de administración 80 a lo largo de la primera dirección L. Como en la realización ilustrada el canal del tubo de administración 84 se extiende completamente a través del cuerpo del tubo de administración 80 desde el extremo proximal 27p hasta el extremo distal 27d. Sin embargo, el canal 84 puede extenderse a lo largo de una parte del cuerpo del tubo de administración 80. Además, en la realización ilustrada, el cuerpo del tubo de administración 80 es cilíndrico de tal manera que el canal del tubo de administración 84 está encerrado radialmente. Debe apreciarse, sin embargo, que el canal del tubo de administración 84 puede extenderse parcialmente a través del cuerpo del tubo de administración 80 como se desee y que el cuerpo del tubo de administración 80 puede tener otras configuraciones, como se desee. Por ejemplo, el cuerpo del tubo de administración 80 puede tener forma de U de tal manera que el canal 84 del tubo de administración esté parcialmente abierto radialmente. Como se ilustra, el extremo proximal 27p del componente de administración se fija al tensor 28 y el extremo distal 27d del componente de administración está configurado para contener por lo menos una parte del dispositivo de sellado 18 (Figura 1D).

El canal del tubo de administración 84 está dimensionado para retener por lo menos una parte del dispositivo de sellado 18. En particular, el tapón 88 y el miembro de bloqueo 230 se retienen dentro del canal del tubo de administración 84, mientras que la palanca 40 está configurada para quedar atrapada inicialmente entre el componente de administración 26 y el componente de liberación 22. Por ejemplo, el extremo distal 25d del tubo de liberación 48 define una superficie desplazada 49, que puede inclinarse con respecto al eje longitudinal 6. La superficie desplazada 49 y la superficie interior 81 del tubo de administración 80 definen una cavidad 51 que recibe el extremo proximal 41p de la palanca 40 cuando el componente de liberación 22 está en la posición inicial (como se muestra en la Figura 1D). El ángulo de la superficie desplazada 49 puede definir la orientación de la palanca 40 en esta posición inicial, por lo que el extremo distal 41d de la palanca 40 está espaciado a cierta distancia en la dirección distal 2 más allá de los extremos distales 25d y 27d de los componentes de liberación y de administración 22 y 26, respectivamente. La sutura 44 se extiende desde la palanca 40 a través del canal del tubo de administración 84, a través del extremo proximal 27p (Figura 2D) alrededor de la polea 60 a lo largo de la pista de guía y está acoplada al tensor 28. La luz de guía 15 se extiende a través del canal 84 y sale del extremo distal 16d del dispositivo de cierre vascular 10. Cuando se acciona el accionador 38, como se detallará con más detalle debajo, el componente de liberación 22 se mueve en la dirección proximal 4 liberando de este modo el extremo proximal 41p de la palanca 40 entre el componente de liberación 22 y el componente de administración 26. A medida que el componente de liberación 22 se mueve en la dirección proximal 4, se tirará de la sutura 44 en la dirección proximal 4 para colocar de este modo la sutura 44 en tensión y presionar la palanca 40 contra el extremo distal 27d del componente de administración 26. En este punto, la palanca 40 está orientada en la posición de sellado (ver la Figura 10D). En la posición de sellado, la palanca 40 se ha reposicionado de tal manera que la palanca 40 se coloca contra el extremo distal 27d del componente de administración 26 y se orienta más transversalmente con respecto al eje 6 en comparación con la posición cuando la palanca 40 está restringida por el componente de liberación 22.

Como se muestra en las Figuras 2D-2G, el tensor 28 dispuesto en el componente de administración 26 y que está colocado junto al componente de liberación 22 para recibir la sutura 44 como se ha indicado anteriormente. De acuerdo con la realización ilustrada, el tensor 28 incluye una carcasa del tensor 90, un acoplador 30 que se

extiende desde la carcasa 90 y está unido al componente de administración 22, y un elemento de arrastre 94 dispuesto dentro de la carcasa del tensor 90. La sutura 44 se extiende hacia la carcasa del tensor 90 a través del miembro de arrastre 94 y de tal manera que el miembro de arrastre 94 aplica una fuerza de fricción a la sutura 44. La carcasa del tensor 90 acopla la carcasa 21a y se fija a la misma. El acoplador 30, como se ilustra, es un componente tubular que recibe el extremo proximal 27p del cuerpo del tubo de administración 80. Como se ilustra, el cuerpo del tubo de administración 80 está fijado al acoplador 30 que fija indirectamente el componente de administración 26 a la carcasa 21a. La sutura 44 se extiende desde el extremo proximal 27p del cuerpo del tubo de administración 80, a través del acoplador 30, alrededor de la polea 60 y hacia el elemento de arrastre 94 y se enrolla dentro de la carcasa del tensor 90 (no mostrado). Enrollar la sutura 44 en la carcasa del tensor 90 permite que la sutura 44 se dispense del dispositivo de despliegue 14 cuando se tira del dispositivo de despliegue 14 en la dirección proximal 2 para desplegar de este modo el dispositivo de sellado 18 (ver las Figuras 10E y 10F). La fuerza de fricción aplicada a la sutura 44 por el miembro de arrastre 94 puede ser lo suficientemente alta para mantener la sutura 44 en tensión después de que se haya accionado el accionador 38 y se haya empujado la palanca 40 contra el extremo distal 27d del componente de administración 26. Al mismo tiempo, la fuerza de fricción aplicada a la sutura 44 por el miembro de arrastre 94 puede ser lo suficientemente baja para permitir que la sutura 44 se dispense de la carcasa del tensor 90 cuando se tira del dispositivo de despliegue 14 en una dirección proximal 4 con respecto a la palanca 40. En la realización ilustrada, el miembro de arrastre 94 es un miembro de silicio que pellizca la sutura 44. El tensor 90 y el miembro de arrastre 94 pueden ser similares al tensor descrito en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos 2013/0178895. Debe apreciarse, sin embargo, que el miembro de arrastre 94 puede tener otras configuraciones como se desee.

Cambiando a las Figuras 2A-2D, el dispositivo de despliegue 14 incluye uno o más accionadores que están configurados para hacer pasar el componente de liberación 22 hacia la posición de liberación y hacer que se aplique una tensión a la sutura 44 cuando la palanca 40 se libera del componente de liberación 22 como se ha descrito anteriormente. Como se ha indicado anteriormente, el accionador 38 puede incluir el miembro de acoplamiento 68 que se acopla operativamente al miembro de acoplamiento 64 del componente de liberación 22 de tal manera que el movimiento del accionador 38 con respecto al miembro de mango 20 hace que el componente de liberación se traslade en la dirección proximal 4 y además aplica una tensión al filamento. De acuerdo con la realización ilustrada, el accionador 38 puede configurarse como una palanca 100 que está acoplada rotatoriamente al miembro de mango 20. El accionador 38 o la palanca 100 pueden incluir un par de miembros laterales 104 acoplados rotativamente a cada lado de la carcasa 21a, una primera pata 108 que se extiende desde el otro miembro lateral 104, y un miembro transversal 114 que conecta la primera pata 108 con la segunda pata 110. El accionador 38 está configurado para pivotar alrededor de un eje de pivote Ap que es perpendicular al eje 6. El eje de pivote Ap puede intersectar o no el eje 6. La carcasa 21a define una ranura de carcasa curvada 67 que está curvada con respecto al eje de pivote Ap. La ranura de la carcasa curvada 67 tiene un primer extremo 69a (Fig. 2D) y el segundo extremo (no numerado) separado del primer extremo a lo largo de la dirección proximal 4. El miembro de acoplamiento 68 del accionador 38 puede ser un pasador 68 que está acoplado y se extiende entre los miembros laterales 104 en una localización que está desplazada del eje de pivote Ap. El pasador 68 se extiende a través de la ranura de la carcasa curvada 67 y a través de las ranuras alargadas 64a y 64b del cubo 24 del componente de liberación 22 de tal manera que el accionador 38 está acoplado operativamente al componente de liberación 22. A medida que el accionador 38 pivota alrededor del eje de pivote Ap, el pasador 68 se mueve desde el primer extremo 69a de la ranura de la carcasa curvada 67 hacia el segundo extremo de la ranura de la carcasa curvada 67, y también se mueve a lo largo de las ranuras 64a y 64b a lo largo de la dirección vertical V. Como el componente de liberación 22 es móvil con respecto a la carcasa 21a, a medida que la clavija 68 se mueve a lo largo de la ranura de la carcasa curvada 67, el pasador hace avanzar el cubo 24 del componente de liberación 22 en la dirección proximal 4. El resultado de acuerdo con la realización ilustrada es que la rotación del accionador 38 hace que el componente de liberación 22 se traslade en la dirección longitudinal L. Debe apreciarse, sin embargo, que el accionador 38 puede tener otras configuraciones según se desee y no se limita a la palanca divulgada.

En funcionamiento, el dispositivo de despliegue 14 está configurado inicialmente para insertar la palanca 40 en el vaso. Cuando se acciona el accionador 38, el componente de liberación 22 se mueve en la dirección proximal 4 con respecto al componente de liberación 26 hacia la posición de liberación (no ilustrada) liberando de este modo el extremo proximal 41p de la palanca 40 entre el componente de liberación 22 y el componente de administración 26. A medida que el componente de liberación 22 se mueve en la dirección proximal 4, se tirará de la sutura 44 en la dirección proximal 4 para colocar de este modo la sutura 44 en tensión y empujar la palanca 40 contra el extremo distal 27d del componente de administración 26. En este punto, la palanca 40 está orientada en la posición de sellado (ver la Figura 10D). Por consiguiente, el componente de liberación 22 está configurado para restringir la palanca 40 del dispositivo de sellado 18 durante la inserción del dispositivo de cierre vascular 10 en el vaso y posteriormente liberar la palanca 40 de tal manera que la palanca 40 pueda orientarse para el procedimiento de sellado. El componente de liberación 22 también está en comunicación con la sutura 44 a través de la polea 60 de tal manera que cuando se acciona el accionador 38, el componente de liberación 22 tira de la sutura 44 en la dirección proximal para colocar de este modo la sutura 44 en tensión. La aplicación de tensión a lo largo de la sutura 44 empuja la palanca 40 contra el extremo distal 27d del componente de administración 26 y orienta la palanca 40 hacia la posición de sellado. En la realización ilustrada, el accionador 38 y el componente de liberación 22 están configurados de tal manera que el movimiento continuo del accionador 38 con respecto a la carcasa 21a moverá el

componente de liberación 22 en la dirección proximal 4, liberando de este modo la palanca 40 del componente de liberación 22 y aplicando posteriormente tensión a la sutura 44. Debe apreciarse, sin embargo, que en algunas realizaciones la sutura 44 puede tensarse a medida que se suelta la palanca 40. Debe apreciarse además que en algunas realizaciones, el dispositivo 14 puede incluir un primer accionador para liberar la palanca 40 y un segundo accionador que tensa la sutura 44.

Debe apreciarse que el dispositivo de cierre vascular puede incluir otras configuraciones. Por ejemplo, las Figuras 3-9C muestra otra configuración para tensar la sutura 44. El dispositivo de cierre vascular 310 mostrado en las Figuras 3-9C incluye características similares y funciona de manera sustancialmente similar al dispositivo de cierre vascular 10 mostrado en la Figura 1A-2I a menos que se describa lo contrario. Como se muestra en la Figura 3, un dispositivo de cierre vascular 310 de acuerdo con otra realización, puede incluir un elemento tensor 312 que incluye una lanzadera 314 acoplada a la sutura 44 y un miembro de acoplamiento 318 (ilustrado como un engarce) acoplado a la sutura 44 proximal a la lanzadera 314. El elemento tensor se acopla inicialmente al componente de administración 26 y puede desacoplarse del componente de administración 26 y tras accionar el componente de liberación 22 como se ha descrito anteriormente. Más específicamente, la lanzadera 314 está configurada para acoplarse inicialmente al componente de administración 26 y tras accionar el componente de liberación 22, la lanzadera 314 y el engarce 318 están configurados para tensar la sutura 44 mediante el accionador 38 descrito anteriormente.

Como se muestra en las Figuras 4 y 5, la lanzadera 314 incluye un cuerpo de lanzadera 316 y define un canal 322 que se extiende a través del cuerpo de lanzadera 316 y está dimensionado para recibir la sutura 44 de tal manera que la lanzadera 314 puede deslizarse a lo largo de la sutura 44 y está dimensionado además para recibir el engarce 318 para fijar de este modo la lanzadera 314 a la sutura 44 de tal manera que el filamento pueda tensarse a medida que se tira proximalmente del componente de liberación 22. Como se muestra en las Figuras 4 y 5, la lanzadera 314 define además un par de rebajes opuestos 326 que se extienden hacia el cuerpo de lanzadera 316 y a lo largo del cuerpo de lanzadera 316. Los rebajes 326 están configurados para acoplarse con partes del tubo de administración para acoplar de este modo la lanzadera 314 al tubo de administración.

Ahora en referencia a la Figura 6, el componente de administración 26 define una ranura 330 que se extiende a través del cuerpo del tubo de administración y hacia el canal del tubo de administración 84. La ranura del componente de administración 330 define una parte de guía 334 que tiene un par de guías 338 configuradas para ser recibidas por los rebajes 326 de la lanzadera 314 de tal manera que la lanzadera 314 puede trasladarse a lo largo de las guías 338 a medida que la lanzadera 314 se mueve proximalmente por el componente de liberación 22. La ranura del componente de administración 330 define además una parte de caída 340 proximal a la parte de guía 334 que está dimensionada para recibir la lanzadera 314 desde las guías 338 de tal manera que la lanzadera 314 se mueva o caiga de otro modo hacia el canal del tubo de administración 84.

Como se muestra en la Figura 7, el componente de liberación 22 también define una ranura 350 que se extiende a través del cuerpo del tubo de liberación 48 y hacia el canal del tubo de liberación 52. El cuerpo del tubo de liberación 48 define un borde distal 351 que define el extremo distal de la ranura 350. La ranura 350 está configurada para alinearse con la ranura 330 del componente de administración 26 y está dimensionada de manera similar a la parte de caída 340 de la ranura 330. Como se muestra en Figuras 8A-8C y 9A-9C, la lanzadera 314 se extiende a través de las ranuras alineadas 330 y 350 de tal manera que el movimiento del componente de liberación 22 proximalmente hace que el cuerpo del tubo de liberación se apoye y tire de la lanzadera 314 proximalmente.

Las Figuras 8A-9C muestran las posiciones relativas de la lanzadera 314, el componente de liberación 22 y el componente de administración 26 a medida que el componente de liberación 22 se mueve proximalmente. Como se muestra en las Figuras 8A y 9A, la palanca 40 está restringida por el componente de liberación (no mostrado) y la lanzadera 314 está dispuesta en la parte de guía 334. Como se muestra en las Figuras 8B y 9C, el movimiento adicional del componente de liberación 22 en la dirección proximal 4 libera la palanca 40 como se analizado anteriormente, y hace avanzar el borde distal 351 contra la lanzadera 314. Además, a medida que se tira proximalmente de la lanzadera 314, el engarce 318 se recibirá dentro de la canal 322 de la lanzadera 314 para fijar de este modo la lanzadera 314 a la sutura 44. Como se muestra en las Figuras 8B y 9C, el movimiento adicional del componente de liberación 22 en la dirección proximal 4 hace avanzar el borde distal 351 contra la lanzadera 314 haciendo que el borde distal 351 empuje la lanzadera 314 desde la parte de guía 334 hacia la parte de caída 340 como se muestra en las Figuras 8C y 9C de tal manera que la lanzadera 314 caerá hacia el canal del tubo de administración 84. Como se tira de la sutura 44 proximalmente a través del accionador como se ha analizado anteriormente, se aplica tensión a la sutura 44.

El componente de liberación y los componentes de administración 22 y 26 se han descrito anteriormente teniendo cuerpos de forma tubular. Debe apreciarse que los componentes de liberación y administración pueden tener otras configuraciones. Por ejemplo, el componente de liberación puede ser una varilla alargada o una varilla alargada con un anillo tubular acoplado a su extremo distal. El componente de administración puede configurarse de tal manera que solo una parte del mismo tenga forma tubular.

Ahora se describirán realizaciones de la presente tecnología con respecto a procedimientos de orificio grande ejemplares que utilizan el dispositivo de cierre vascular 10. Para realizar cualquiera de los procedimientos relacionados, el usuario obtiene acceso percutáneo a, por ejemplo, la arteria femoral, lo que provoca un sitio de punción en la arteria. Para obtener acceso percutáneo a la arteria, puede usarse la técnica de Seldinger. Por ejemplo, se inserta una aguja con orificio hueca en la arteria. Luego, se hace avanzar un alambre guía 150 a través de la aguja hueca y hacia la arteria femoral una distancia suficiente para permitir la extracción de la aguja sin que el alambre guía 150 se salga del vaso. La extracción de la aguja deja el alambre guía 150 en su sitio, con una parte del alambre guía 150 extendiéndose hacia la arteria. El alambre guía 150, que se extiende desde el exterior del paciente hacia la arteria femoral, proporciona una guía de entrada para otros dispositivos médicos, incluyendo el dispositivo de cierre vascular 10. Por lo tanto, una vez que el cable guía 150 se coloca en el vaso del paciente, los catéteres o introductores, de diámetros gradualmente crecientes, se hacen avanzar sobre el cable guía y a través de la punción hacia la arteria para abrir más el sitio de punción. Luego, un conjunto de funda de acceso al introductor/procedimiento (es decir, un introductor dentro de un tubo de acceso o funda) se mueve a lo largo del alambre guía 150 de tal manera que un extremo distal de la funda se mueve hacia el vaso a través del sitio de punción. Y una vez colocado, el introductor puede retirarse de manera que la funda proporcione un acceso considerable al interior del vaso desde el exterior del cuerpo.

Una vez que se ha completado el procedimiento correspondiente, puede cerrarse el sitio de punción en la arteria creado por la aguja de perforación durante el acceso percutáneo de la arteria. El dispositivo de cierre vascular 10 puede usarse para sellar el sitio de punción. Las Figuras 10A-10H muestran vistas esquemáticas del dispositivo de cierre vascular 10 durante el proceso de cierre de un sitio de punción 200 en una pared 204 de un vaso (por ejemplo, arteria).

Ahora en referencia a la Figura 10A, para administrar el dispositivo de cierre vascular 10 al sitio de punción 200 de tal manera que el dispositivo de cierre 10 pueda sellar el sitio de punción 200, el conjunto de funda de introducción/procedimiento se reemplaza por una funda de acceso de cierre 208. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 10A, la funda de procedimiento se cambia por la funda de acceso de cierre 208 retirando la funda de procedimiento del paciente, dejando el alambre guía 150 en su lugar y, posteriormente, moviendo la funda de acceso de cierre 208 a lo largo del cable de guía 150 o colocando de otra manera la funda de acceso 208, de tal manera que una parte de la funda de acceso 208 esté dispuesta dentro del vaso a través del sitio de punción 200. Como se muestra en la Figura 10A, la funda de acceso 208 define un extremo distal D_A , un extremo proximal P_A y un canal de acceso 212 que se extiende desde el extremo proximal P_A hasta el extremo distal D_A a lo largo de una dirección de inserción I. La funda de acceso 208 incluye además un cubo de la funda 216 en su extremo proximal P_A . El cubo de la funda 216 está configurado para acoplarse al dispositivo de cierre vascular 10 cuando el dispositivo de cierre vascular 10 se inserta en el canal de acceso 212 a lo largo de la dirección de inserción I.

Como se muestra en la Figura 10B, el dispositivo de cierre vascular 10 puede colocarse trasladando el dispositivo de cierre vascular 10 hacia el canal de acceso 212 a lo largo de la dirección de inserción I de tal manera que la palanca 40 sobresalga del extremo distal D_A de la funda de acceso 208 y hacia el vaso. Una vez completamente insertado, el dispositivo de cierre vascular 10 puede acoplarse al cubo de la funda 216. Como se muestra en la Figura 10B, un extremo proximal de la palanca 40 queda atrapado dentro del componente de liberación 22 entre el componente de liberación 22 y el componente de administración 26 mientras el dispositivo de cierre vascular 10 se mueve hacia el interior del vaso a través del sitio de punción 200 del vaso. Mientras que el extremo proximal de la palanca 40 está atrapado, la palanca 40 está orientada en una posición de presellado por lo que se evita que por lo menos el extremo proximal de la palanca 40 se arrastre contra la pared del vaso durante el posicionamiento de la palanca 40 dentro del vaso.

Una vez que el dispositivo de cierre vascular 10 está correctamente colocado dentro de la funda de acceso 208, la palanca 40, y en particular, toda la combinación de la funda de acceso 208 y el dispositivo de cierre vascular 10 pueden moverse proximalmente de tal manera que la palanca 40 esté adyacente al sitio de punción 200. Mientras que la palanca 40 está colocada adyacente al sitio de punción 200, la palanca 40 está en la posición de presellado como se muestra en la Figura 10C. Y una vez que la palanca 40 está en posición, el accionador 38 se acciona para liberar de esta manera la palanca 40 del tubo de liberación y posteriormente aplicar una tensión a la sutura 44 para tirar de la palanca 40 contra el extremo distal del componente de administración 26 como se muestra en la Figura 10D. En este punto, la palanca 40 estará orientada en una posición de sellado como se muestra en 10D.

Con la palanca 40 en la posición de sellado como se muestra en la Figura 10E, puede tirarse del dispositivo de despliegue 14 junto con la funda de acceso 208 proximalmente de tal manera que la palanca 40 se apoye en la pared del vaso 204. Como se muestra en la Figura 10F, tirar más del dispositivo 14 y la funda 208 hará que el dispositivo de sellado 18, que incluye la palanca 40, el tapón 88, un miembro de bloqueo 230, la sutura 44 y un pisón 234, se extraigan completamente del componente de administración 26. Tirando la sutura 44 en una dirección alejada del vaso (es decir, en una dirección opuesta a la dirección de inserción I), la sutura 44 se tensa y la palanca 40 se mueve completamente a su posición contra una superficie interior de la pared del vaso en el sitio de punción 200. La tensión en la sutura 44 también tira del tapón 88 hacia el sitio de punción 200, y hace que el tapón 88 llene sustancialmente el sitio de punción 200 como se muestra en la Figura 10G. Después de que el tapón 88 esté en

contacto con sangre u otros fluidos dentro del sitio de punción 200, el tapón 88 se expandirá y llenará el resto del sitio de punción 200.

Después de que el usuario ha tirado de la sutura 44 para provocar tensión en la sutura 44 y hacer que el tapón 88 entre en el sitio de punción 200, el usuario hace avanzar el pisón 234 a lo largo del alambre guía 150 y la sutura 44. Como se muestra en la Figura 10H, el pisón 234 contacta con el miembro de bloqueo 230 y hace avanzar el miembro de bloqueo 230 a lo largo de la sutura 44 hasta que el miembro de bloqueo 230 contacta con el tapón 88 y presiona el tapón 88 contra una superficie exterior del vaso. A medida que se comprime el tapón 88 por el pisón 234, el tapón 88 se pliega sobre la parte superior y dentro del sitio de punción 200. Sin embargo, debe apreciarse que en algunas realizaciones, se tira del componente de administración 26 de tal manera que se extrae el tapón 88 del componente de administración 26 dentro del componente de liberación 22 y el pisón 234 se emplea dentro del componente de liberación 22. En tal realización, el componente de liberación 22 ayuda a controlar el tapón 88 a medida que se está apisonado contra el sitio de punción.

Como se muestra en la Figura 10H, el miembro de bloqueo 230, junto con el tapón 88 y la palanca 40 efectúan un sellado del sitio de punción 200. Como se muestra en la Figura 10H, la tensión se mantiene sobre la sutura 44 durante todo el despliegue del tapón 88 desde el componente de administración 26. Después de sellar el sitio de punción 200, puede extraerse el alambre guía 150 como se muestra en la Figura 10I. A medida que se extrae el alambre guía 150, la sutura 44 permanece en tensión y el usuario puede volver a comprimir el tapón 88 con el pisón 234 como desee para confirmar un sellado apropiado del sitio de punción 200. Una vez sellada apropiadamente, puede cortarse la sutura 44 de tal manera que la sutura 44 restante, el pisón 234 y otros componentes del dispositivo de sellado 18 puedan extraerse del sitio de punción 200, como se muestra en la Figura 10I. Las partes restantes del dispositivo de sellado 18, que incluyen la palanca 40, el tapón 88, la parte de la sutura 44 y el miembro de bloqueo 230 (dependiendo del material usado) se reabsorberán en el cuerpo del paciente con el tiempo.

Aunque la descripción y los dibujos anteriores representan la realización preferida de la presente invención, se entenderá que pueden realizarse varias adiciones, modificaciones, combinaciones y/o sustituciones en la misma sin apartarse del alcance de la presente divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas. En particular, estará claro para los expertos en la técnica que la presente divulgación puede realizarse en otras formas, estructuras, disposiciones, proporciones específicas y con otros elementos, materiales y componentes, sin apartarse del espíritu o características esenciales de la misma. Un experto en la técnica apreciará que la presente divulgación puede usarse con muchas modificaciones de estructura, disposición, proporciones, materiales y componentes, que se adaptan particularmente a entornos y requisitos operativos específicos sin apartarse de los principios de la presente divulgación. Además, las características descritas en la presente pueden usarse de manera individual o en combinación con otras características. Por ejemplo, las características descritas en relación con un componente pueden usarse y/o intercambiarse con características descritas en otro componente. Por tanto, la realización divulgada en la presente debe considerarse en todos los aspectos como ilustrativa y no restrictiva, el alcance de la presente invención estando indicado mediante las reivindicaciones adjuntas, y no limitado a la descripción anterior.

Los expertos en la técnica apreciarán que pueden realizarse varias modificaciones y alteraciones de la presente divulgación sin apartarse del amplio alcance de las reivindicaciones adjuntas. Algunas de estas se han analizado con anterioridad y otras serán evidentes para los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema quirúrgico que comprende:
un dispositivo de cierre vascular (10, 310) que comprende:

un componente de liberación (22) que se alarga a lo largo de una dirección longitudinal, el componente de liberación (22) u definiendo n extremo distal y un extremo proximal separado del extremo distal a lo largo de la dirección longitudinal, el componente de liberación (22) comprendiendo un canal del componente de liberación (52);

un componente de administración (26) dispuesto a lo largo del componente de liberación (22) a lo largo de la dirección longitudinal, el componente de administración (26) incluyendo un cuerpo del componente de administración y un canal de administración (84), en donde por lo menos uno del componente de liberación (22) y el componente de administración (26) es móvil con respecto al otro del componente de liberación (22) y el componente de administración (26), en donde el canal del componente de liberación (52) está dimensionado para recibir deslizadamente una parte del componente de administración (26);

un dispositivo de sellado (18) que tiene una palanca (40) que está configurada para quedar atrapada inicialmente entre el componente de administración (26) y el componente de liberación (22), una sutura (44) que se une a la palanca (40) y se extiende a través del canal de administración (84), un tapón (88) que está unido a la sutura (44) con respecto a la palanca (40) en una dirección proximal (4), y un miembro de bloqueo (230), la dirección proximal (4) extendiéndose desde el extremo distal hacia el extremo proximal del componente de liberación (22); y

por lo menos un accionador (38) que está acoplado al componente de liberación (22) y está en comunicación con la sutura (44) de tal manera que el accionamiento del por lo menos un accionador (38) hace que (i) por lo menos uno del componente de liberación (22) y el componente de administración (26) se mueva con respecto al otro del componente de liberación (22) y el componente de administración (26) para liberar la palanca (40) del componente de liberación (22), y (ii) tirar de la sutura (44) en la dirección proximal (4) para colocar de este modo la sutura (44) en tensión y empujar la palanca (40) contra un extremo distal del componente de administración (26) de tal manera que la palanca (40)) se oriente en una posición de sellado; en donde el sistema quirúrgico comprende además:

una funda de acceso (208);

en donde el dispositivo de cierre vascular (10, 310) está configurado para colocarlo dentro de la funda de acceso (208).

2. El sistema quirúrgico de la reivindicación 1, el dispositivo de cierre vascular (10, 310) comprende además un tensor (28) que tiene un miembro de arrastre (94) que está configurado para aplicar una fuerza de fricción que mantiene la sutura (44) en tensión después de se haya accionado el por lo menos un accionador (38) y se haya empujado la palanca (40) contra el extremo distal del componente de administración (26).

3. El sistema quirúrgico de la reivindicación 2, en el que la fuerza de fricción aplicada a la sutura (44) por el elemento de arrastre (94) es lo suficientemente alta para mantener la sutura (44) en tensión después de que se haya accionado el accionador (38) y se haya empujado la palanca (40) contra el extremo distal del componente de administración (26).

4. El sistema quirúrgico de la reivindicación 2, en el que el tensor (28) se coloca junto al componente de liberación (22).

5. El sistema quirúrgico de la reivindicación 4, en el que el componente de liberación (22) define una pista de guía, en el que la sutura (44) se extiende alrededor de la pista de guía y hacia el tensor (28) de tal manera que cuando se tira del componente de liberación (22) en la dirección proximal (4) la pista de guía tira de la sutura (44) en la dirección proximal (4).

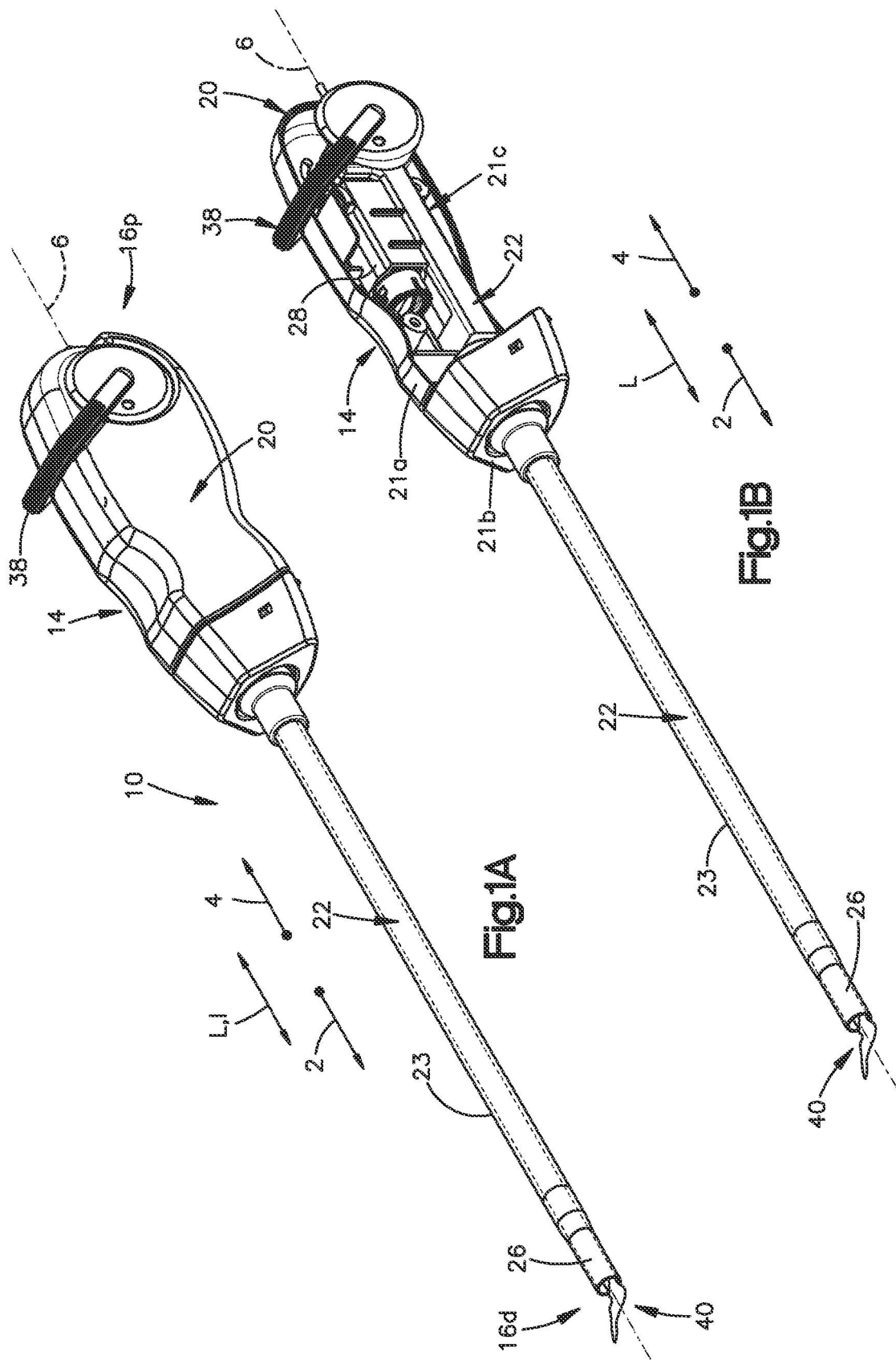
6. El sistema quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el componente de liberación (22) define un primer miembro de acoplamiento (318) y el accionador (38) incluye un segundo miembro de acoplamiento (318) que está acoplado con el primer miembro de acoplamiento (318) de tal manera que la rotación del por lo menos un accionador (38) hace que el componente de liberación (22) se traslade a lo largo de la dirección longitudinal.

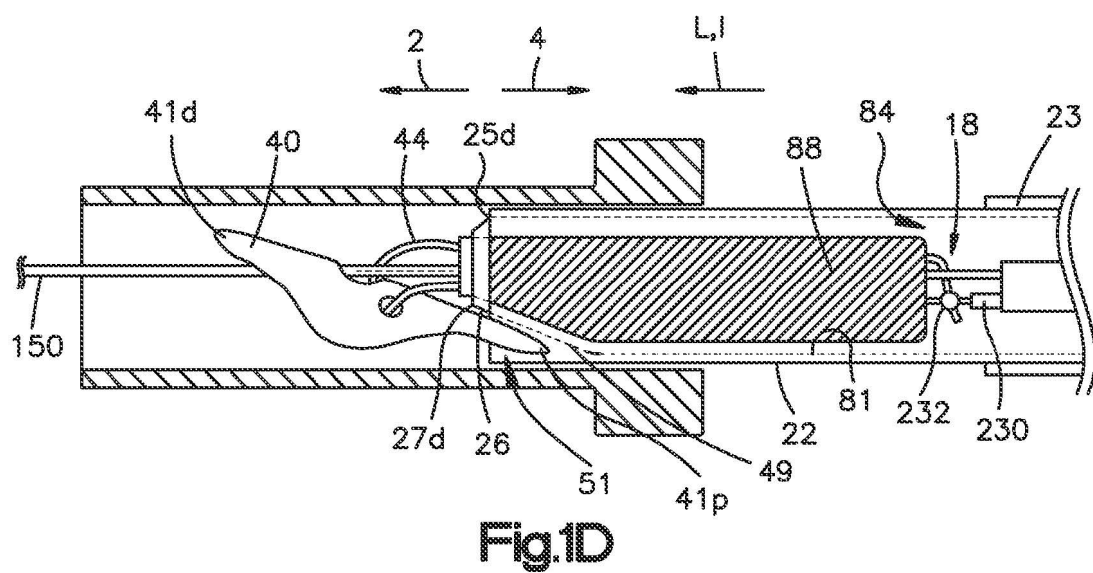
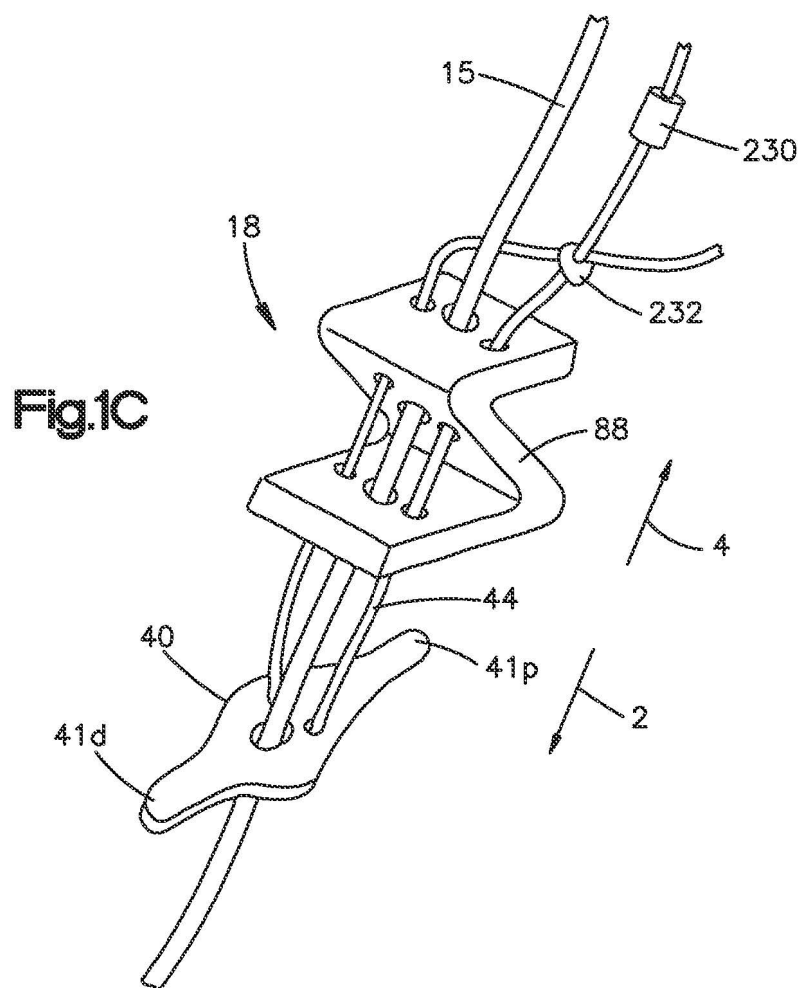
7. El sistema quirúrgico de la reivindicación 6, el dispositivo de cierre vascular (10, 310) comprende además una carcasa (21a, 90), en el que el por lo menos un accionador (38) es una palanca (100) que tiene una primera pata (108) en un primer lado de la carcasa (21a, 90), una segunda pata (110) en un segundo lado de la carcasa (21a, 90) y un miembro transversal (114) que conecta la primera pata (108) con la segunda pata (110) externo a la carcasa (21a, 90), y en el que el miembro de acoplamiento (318) es un pasador (68) que se extiende desde por lo menos una de la primera (108) y la segunda (110) patas hacia la ranura.

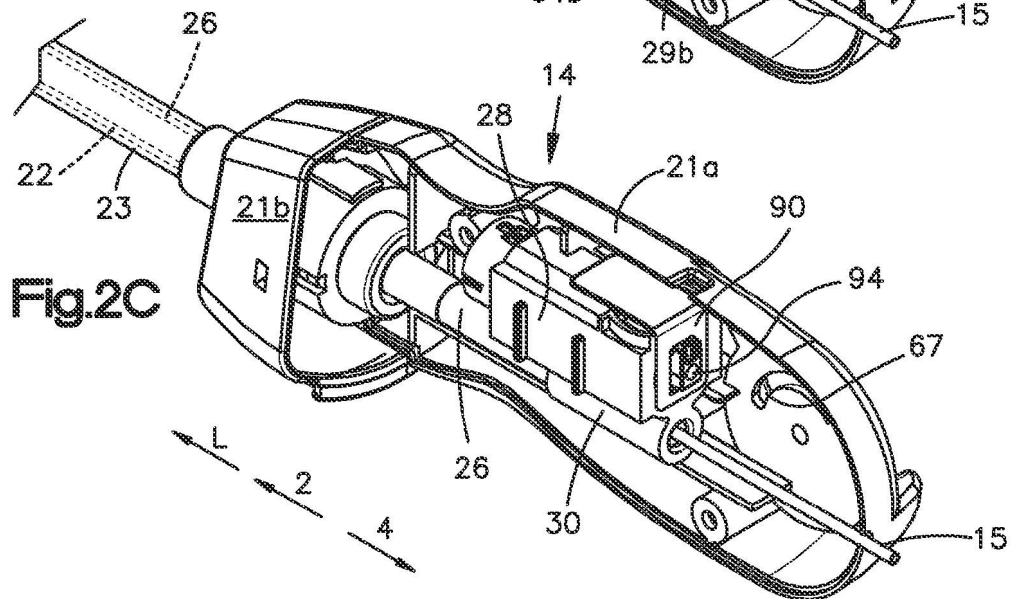
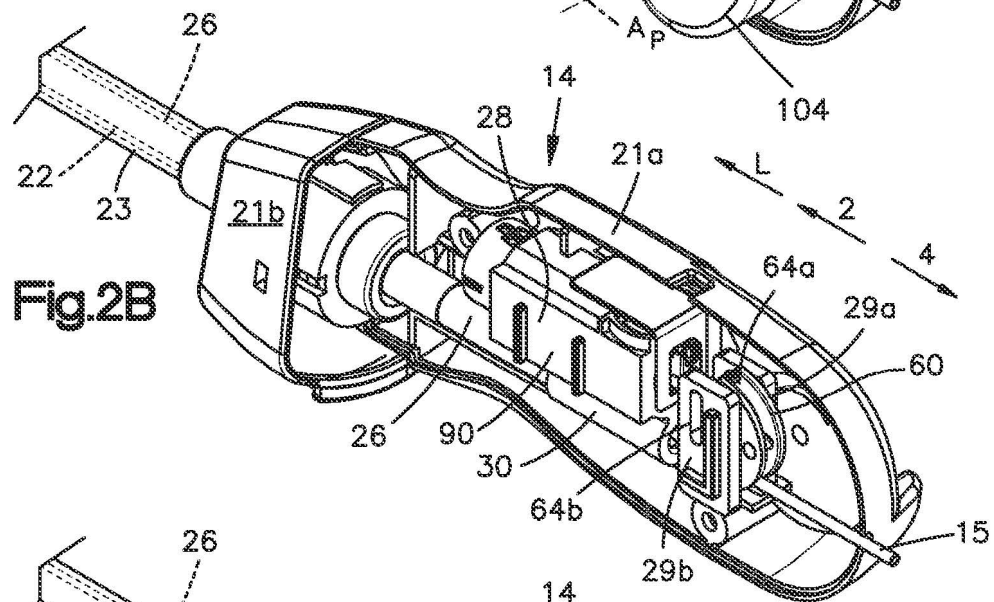
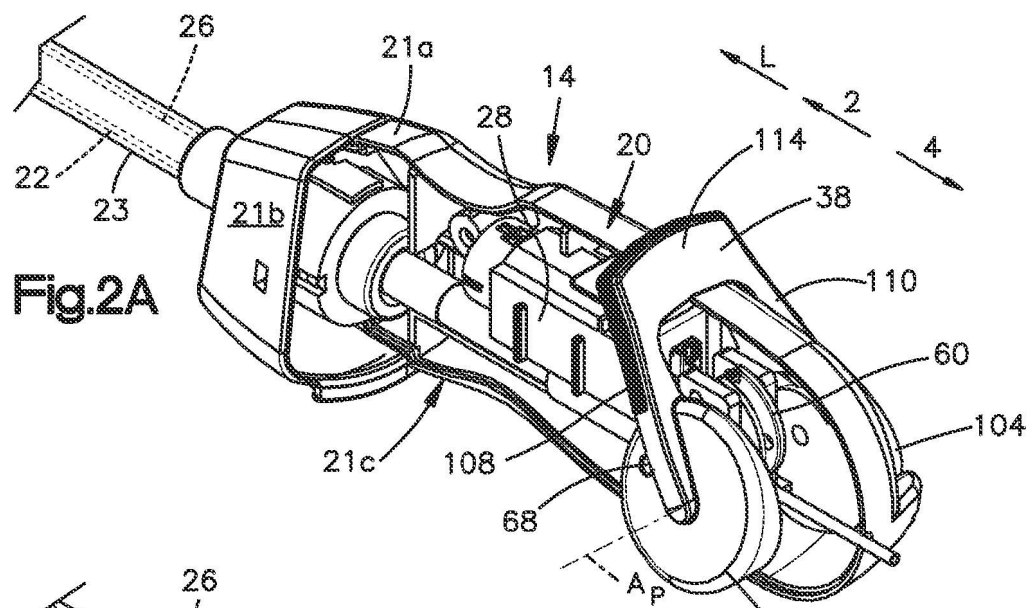
8. El sistema quirúrgico de la reivindicación 1, en el que la sutura (44) está inicialmente floja de tal manera que la

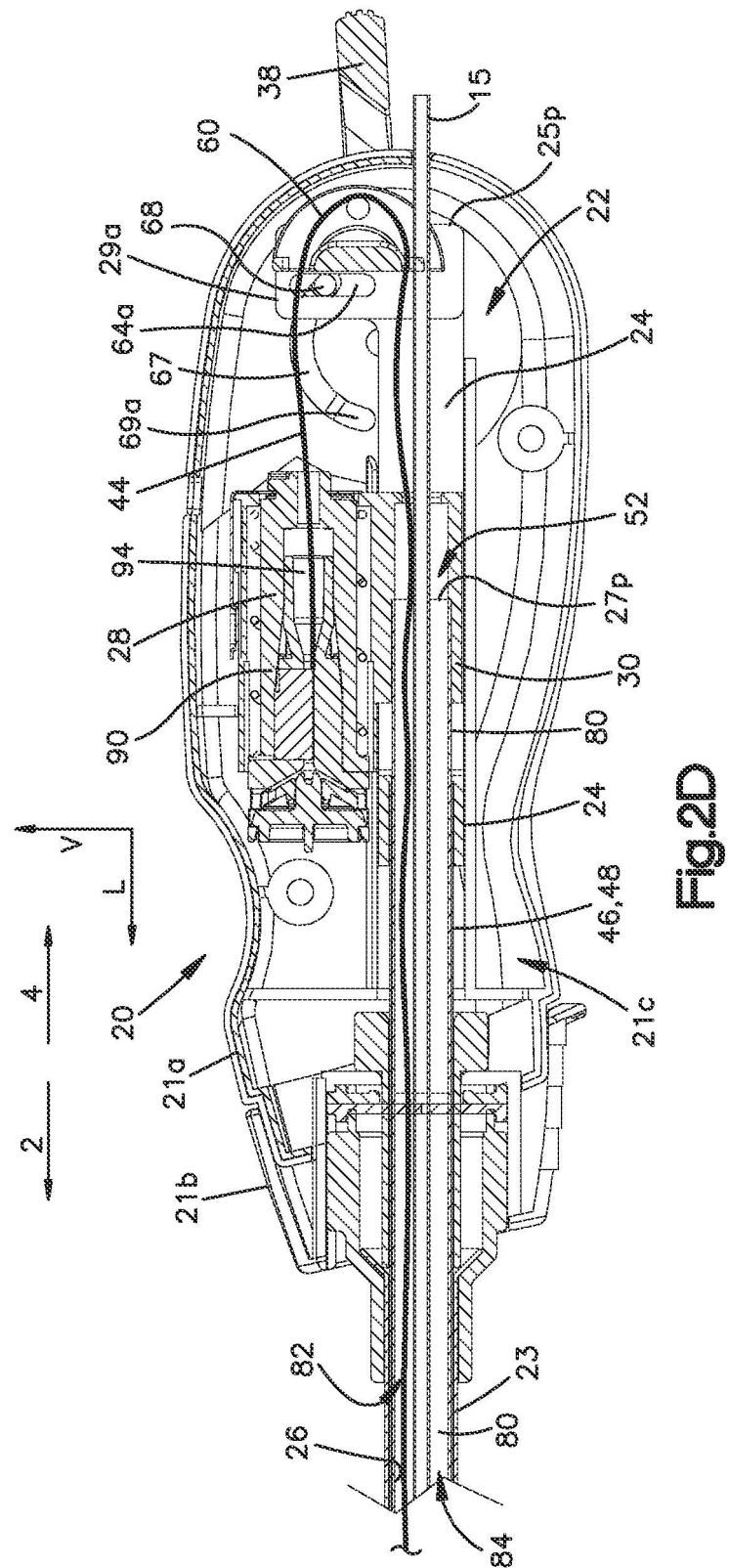
palanca (40) se libere del componente de liberación (22) antes de que la palanca (40) sea empujada contra el tubo de administración (80).

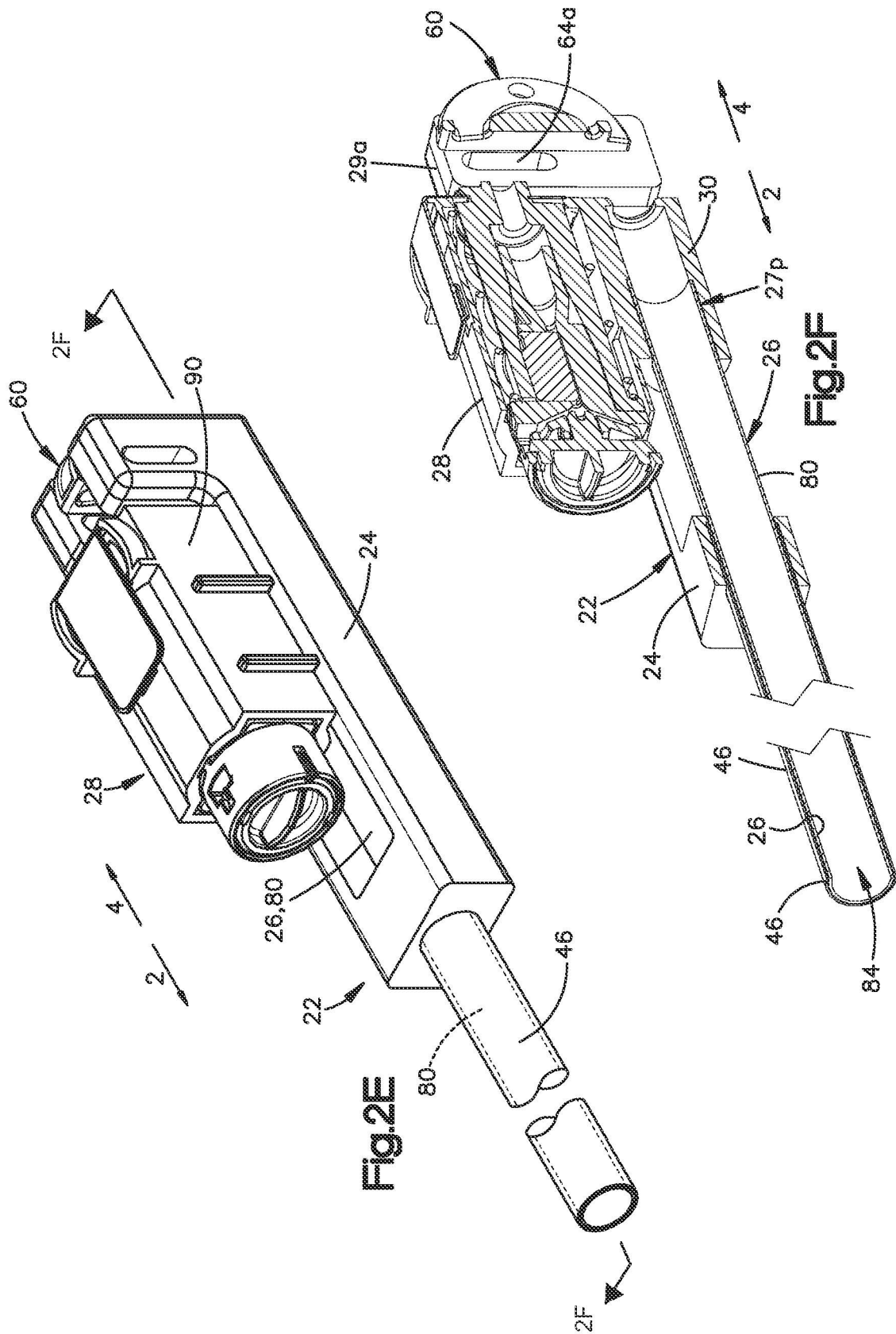
- 5 9. El sistema quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el componente de liberación (22) incluye un cuerpo de tubo de liberación (46, 48) que se alarga a lo largo de la dirección longitudinal y define además un canal de tubo de liberación (84), en el que tanto el tubo de liberación (46, 48) y el cuerpo del componente de administración (26) son cilíndricos de tal manera que tanto el canal del tubo de liberación (84) como el canal de administración (84) están encerrados radialmente.
- 10 10. El sistema quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el accionamiento del por lo menos un accionador (38) hace que el componente de liberación (22) se mueva con respecto al componente de administración (26) para liberar la palanca (40) del componente de liberación (22).
- 15 11. El sistema quirúrgico de la reivindicación 1, en el que el por lo menos un accionador (38) es un único accionador.

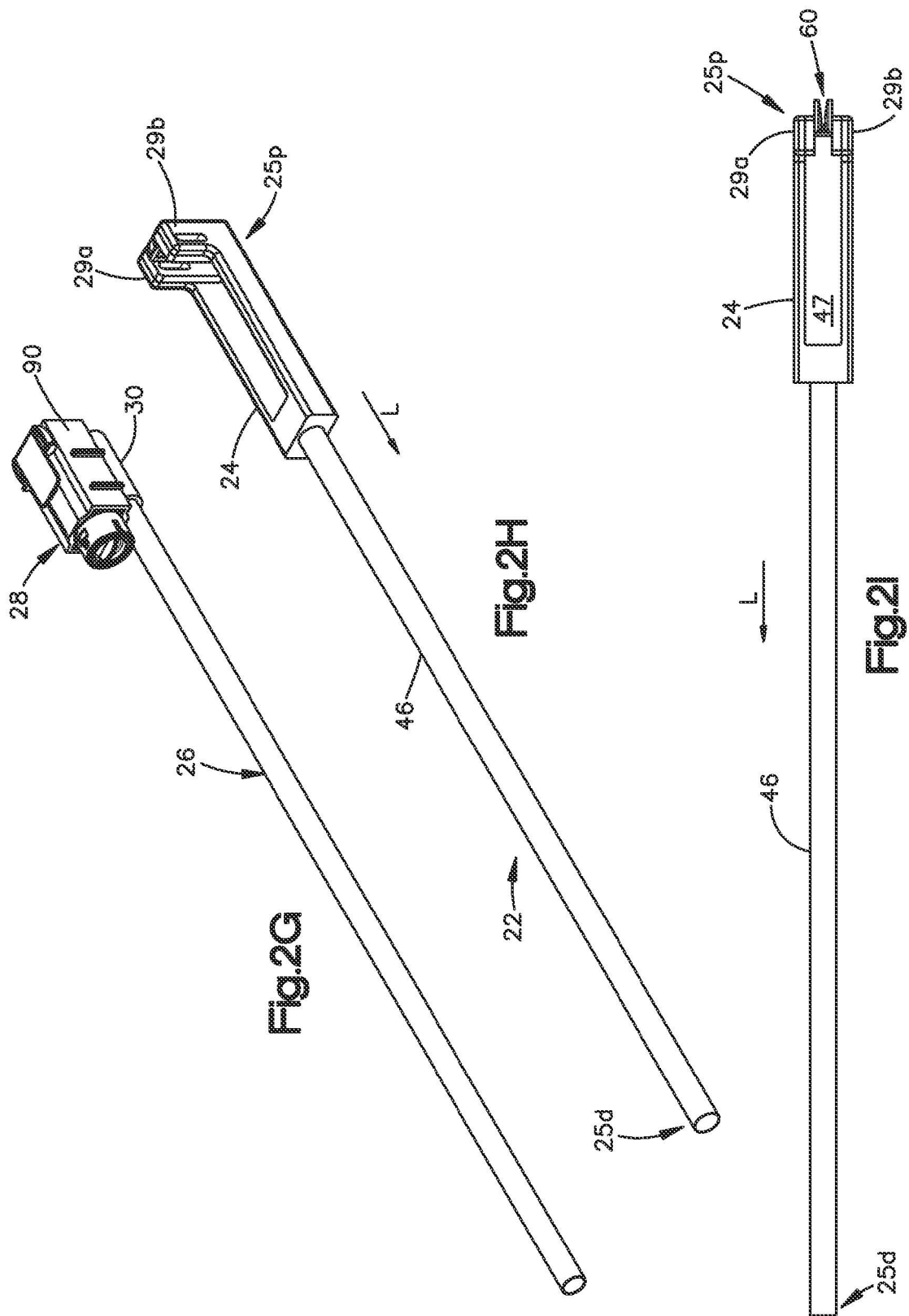


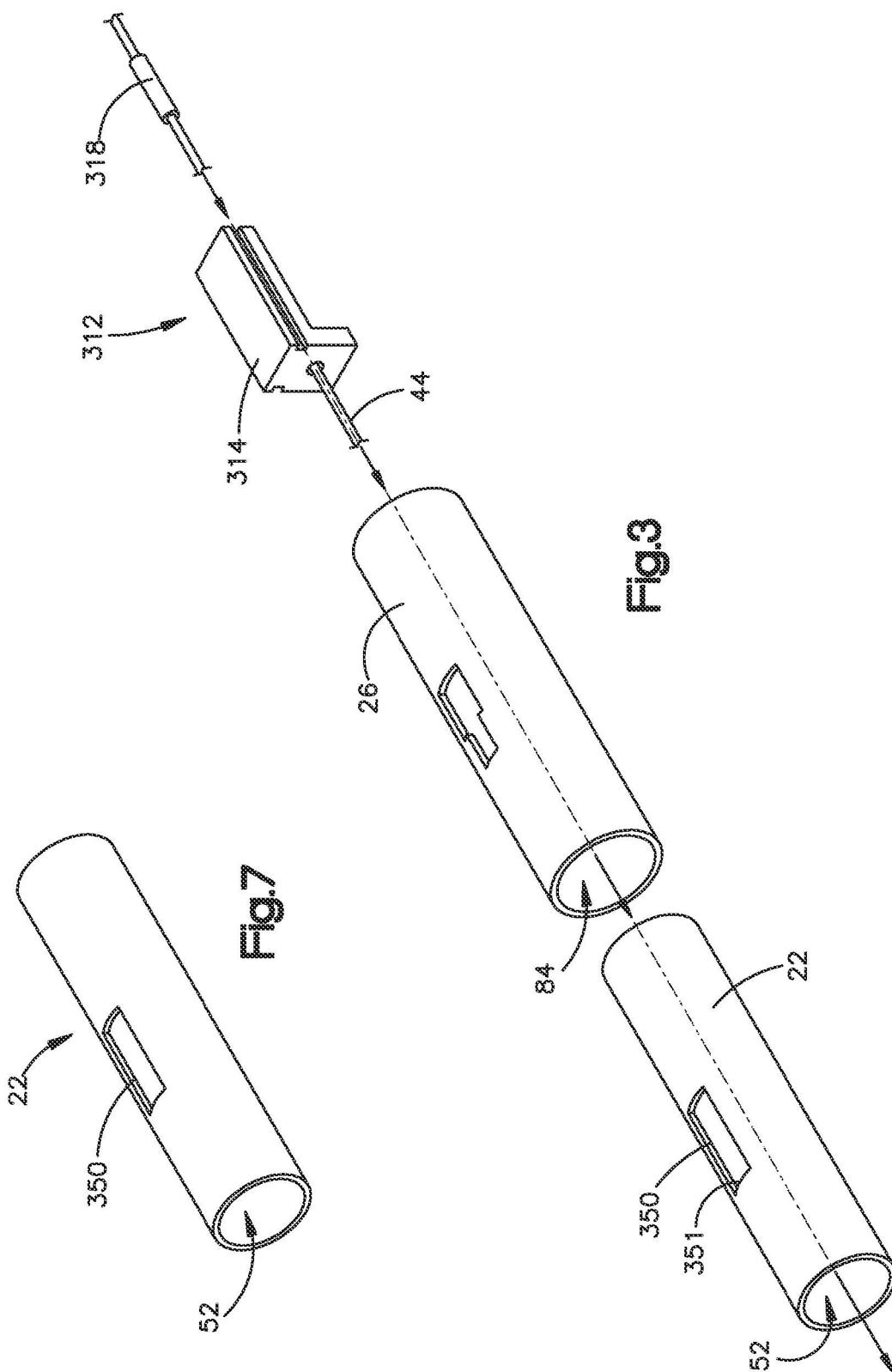


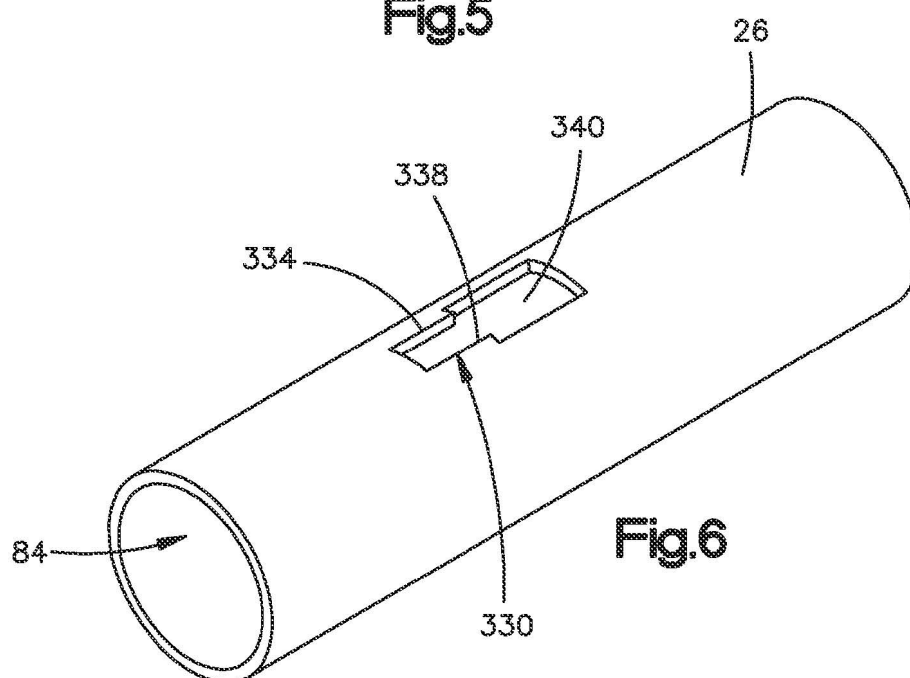
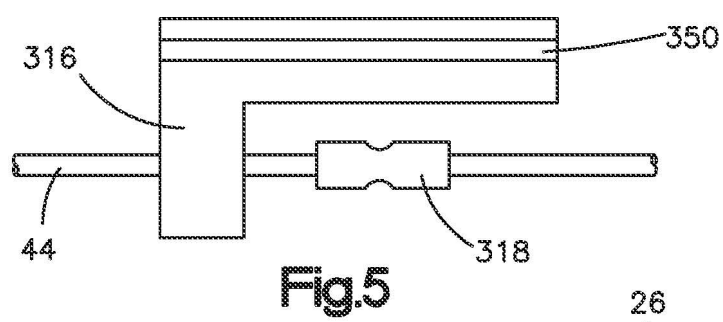
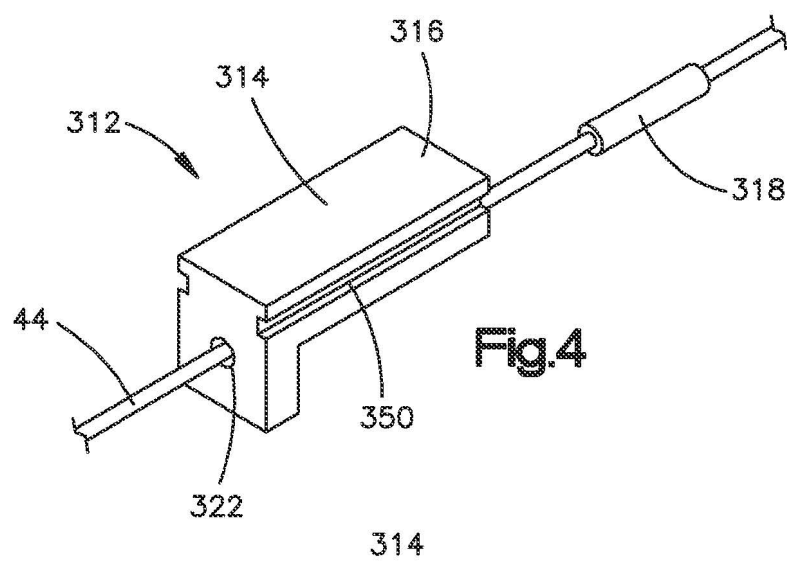












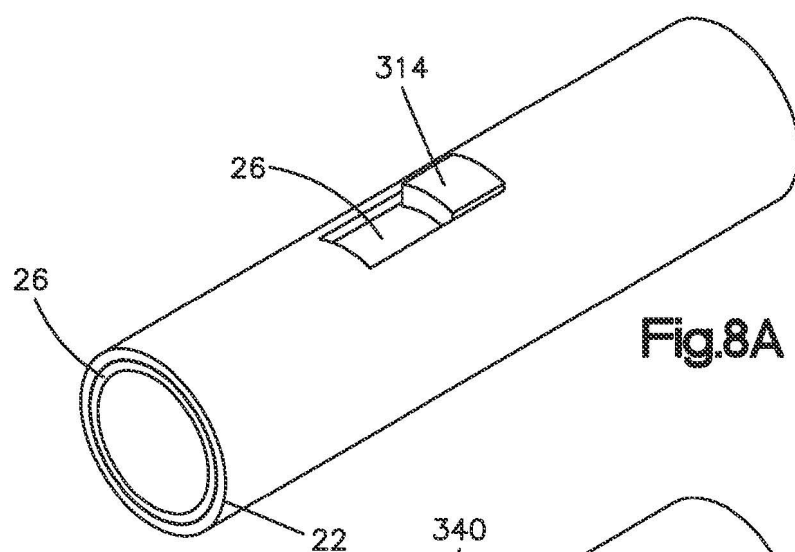


Fig. 8A

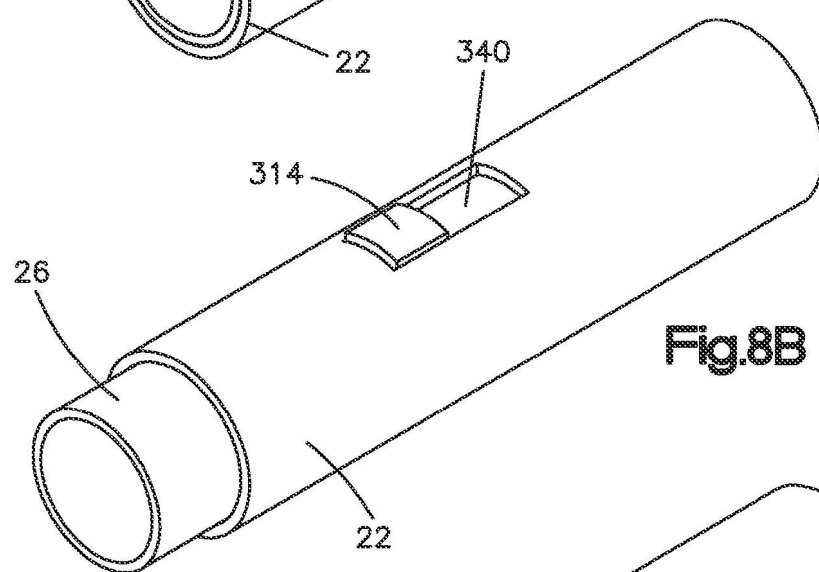


Fig. 8B

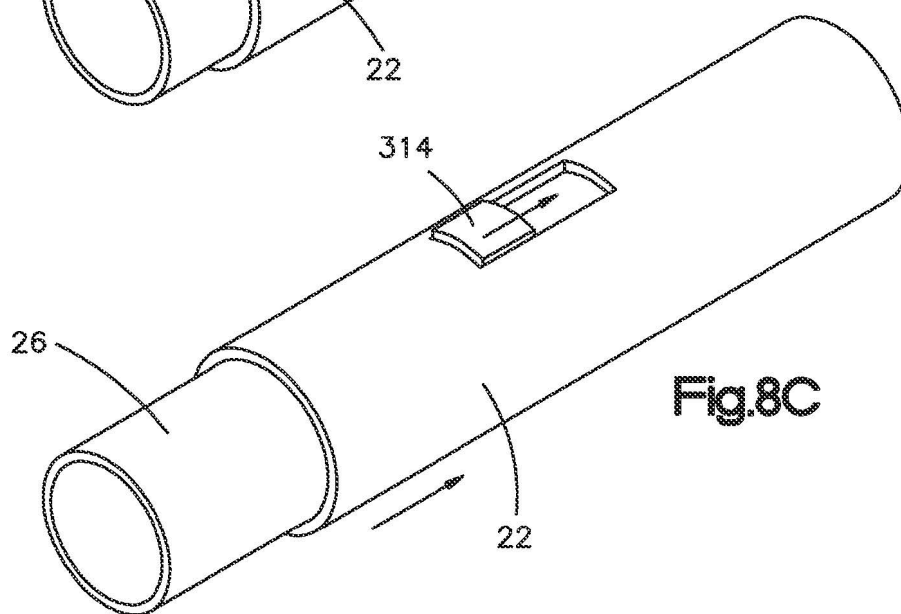


Fig. 8C

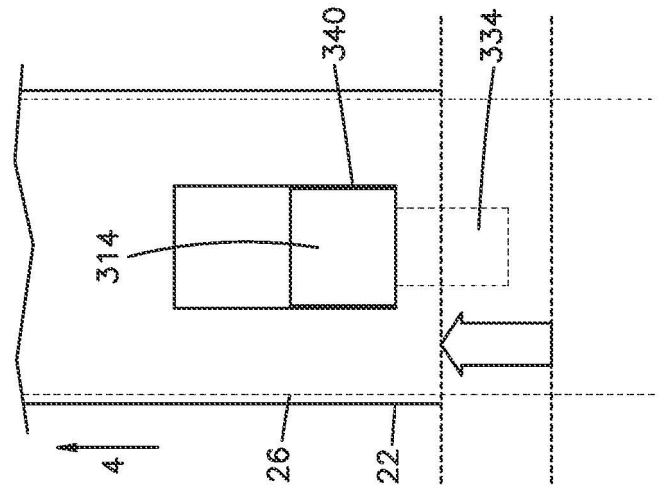


Fig. 9C

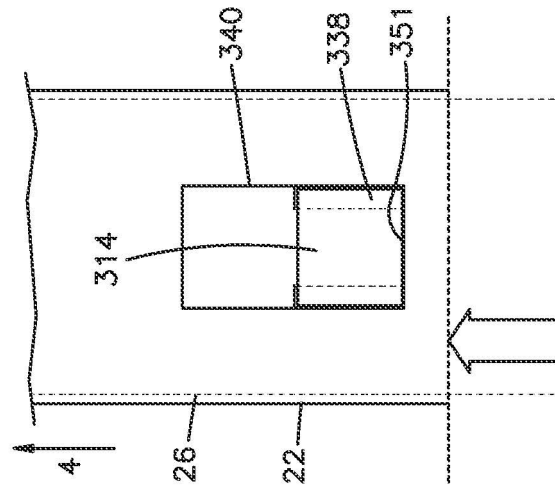


Fig. 9B

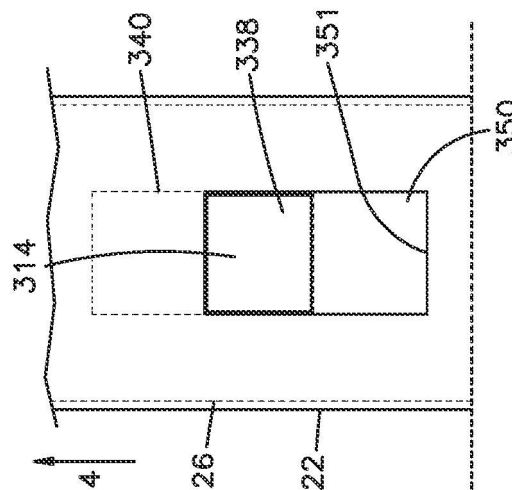


Fig. 9A

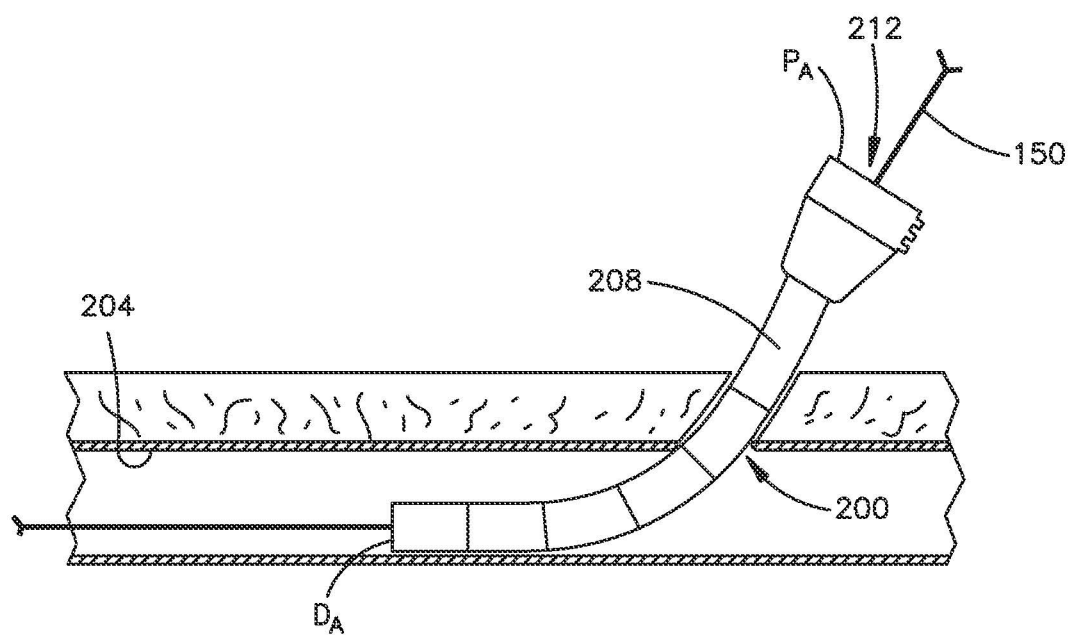


Fig.10A

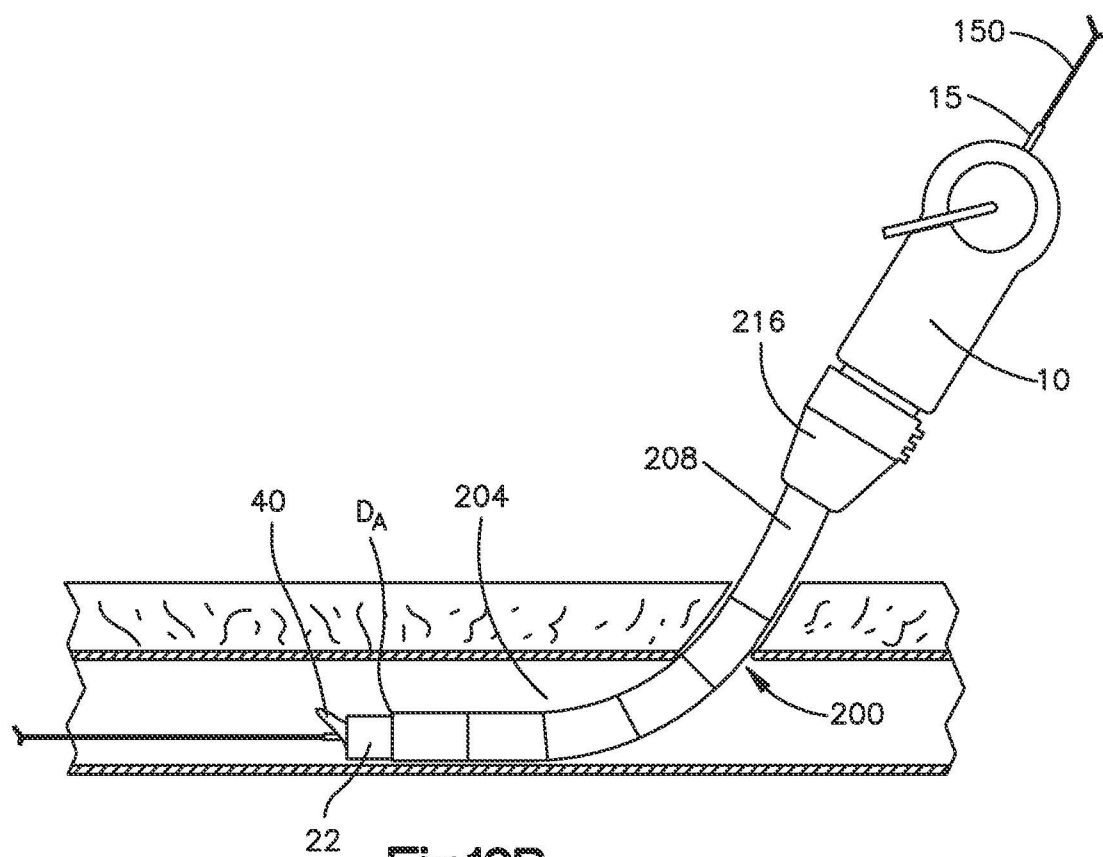
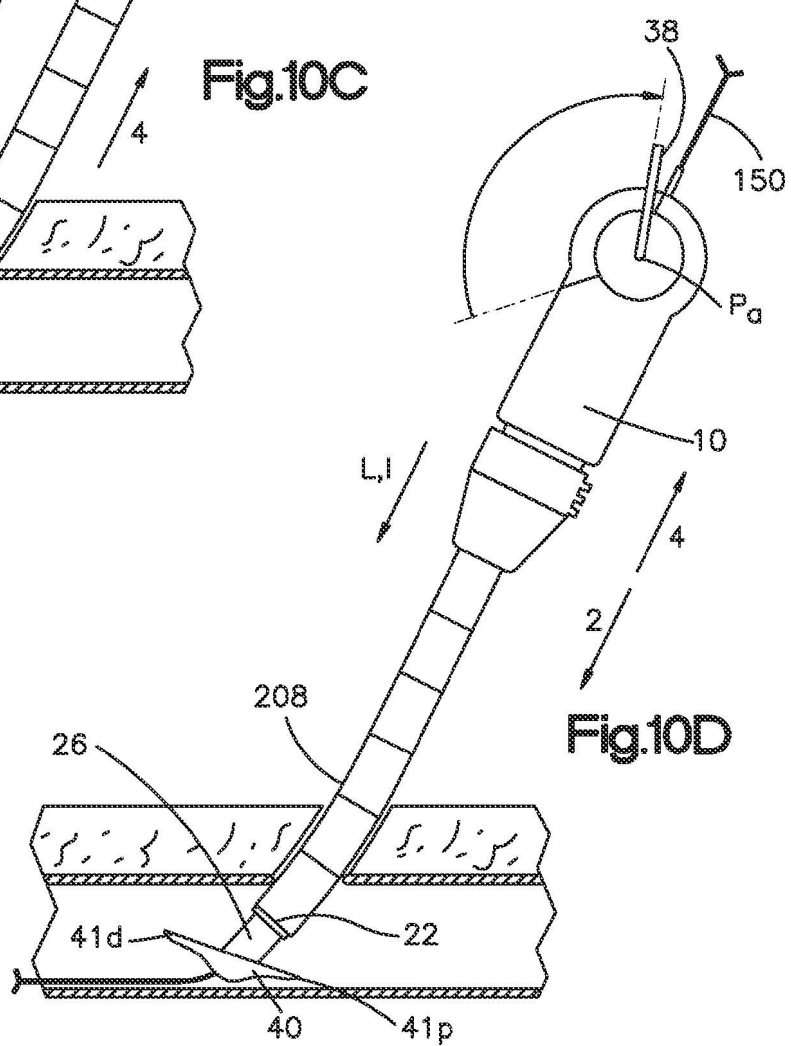
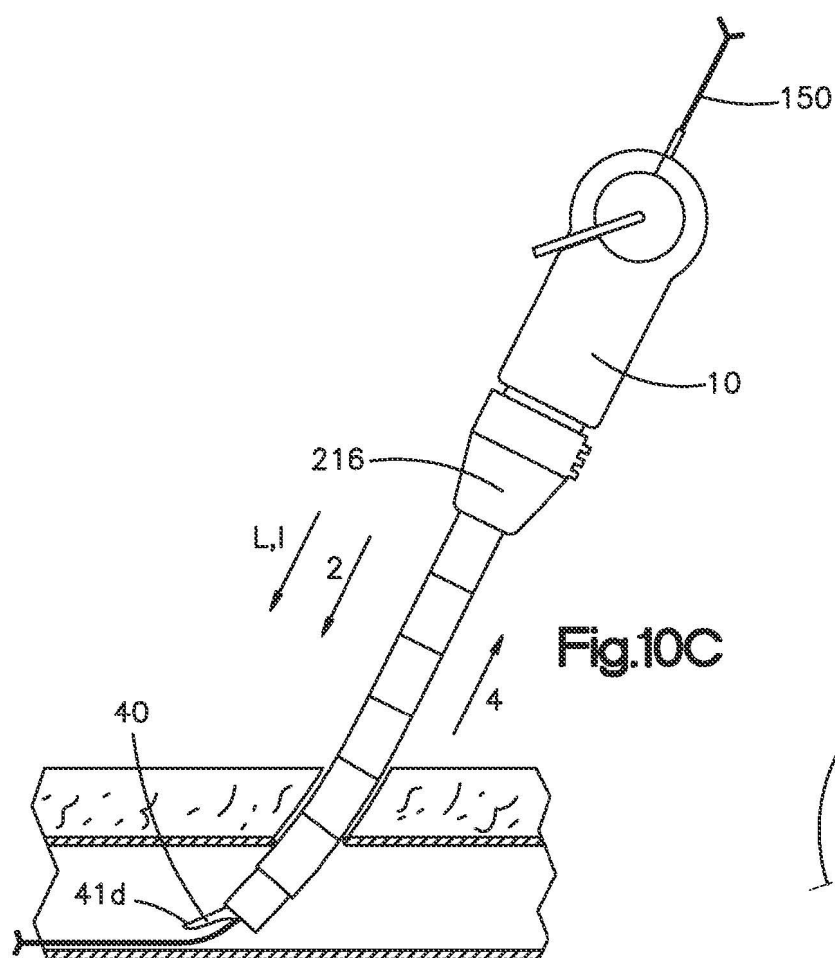
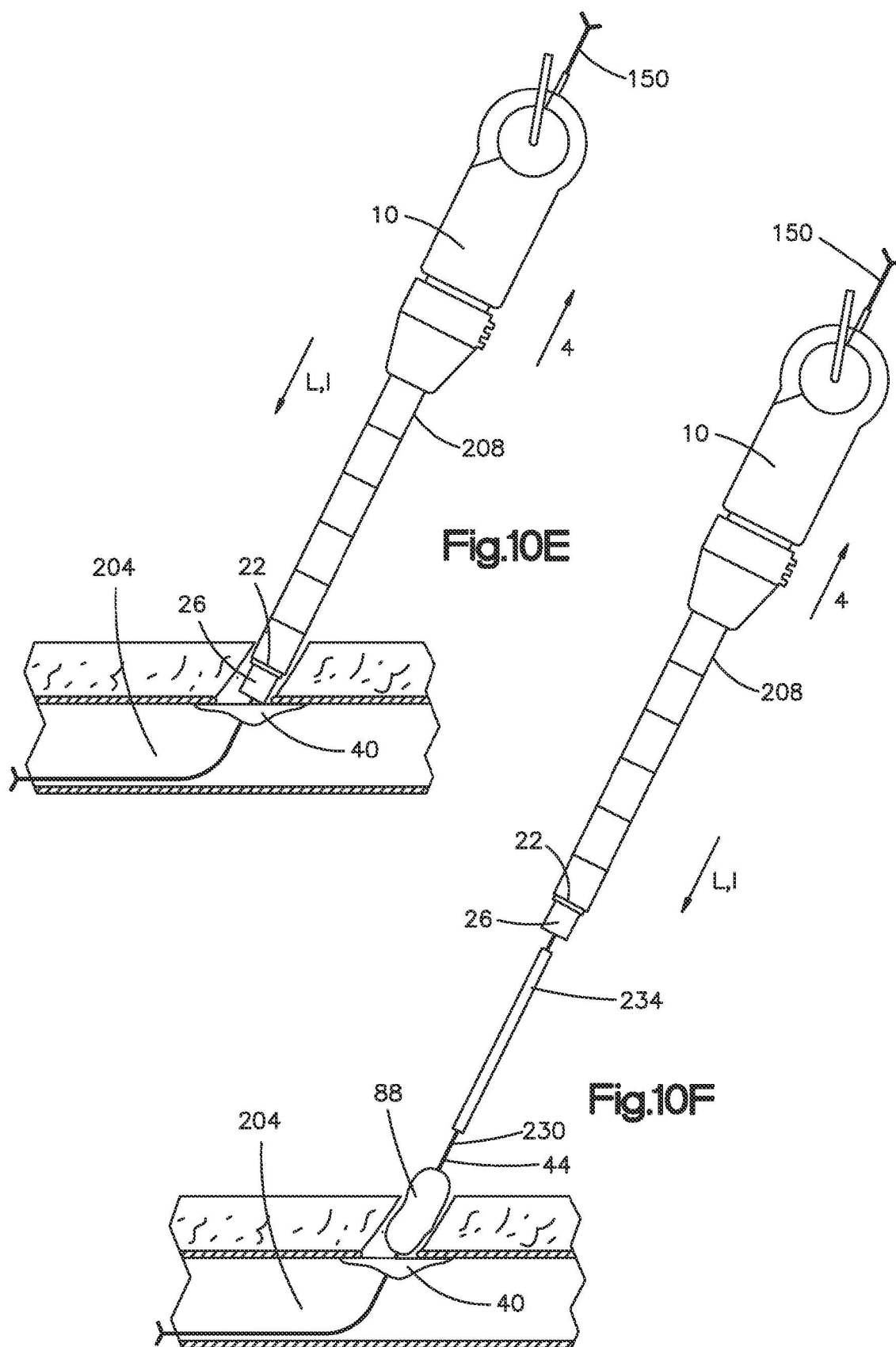


Fig.10B





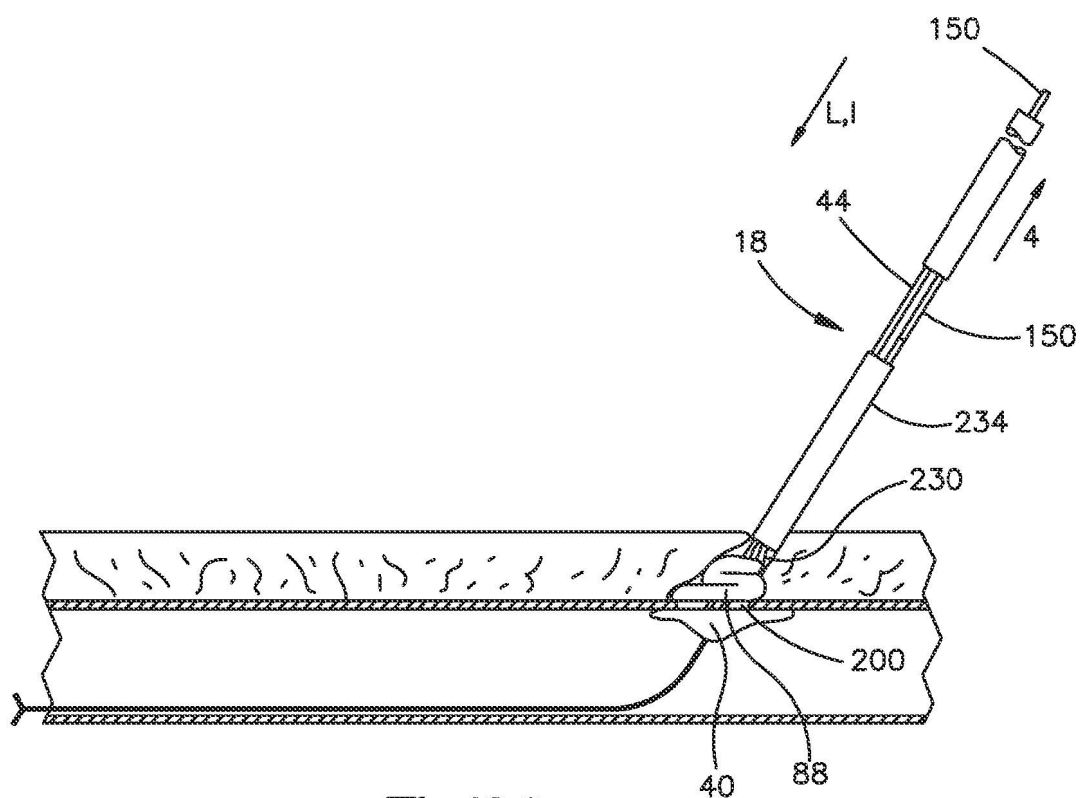


Fig.10G

