

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 187**

51 Int. Cl.:

A61F 2/966 (2013.01)

A61F 2/07 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2018 PCT/US2018/019510**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.05.2019 WO19089071**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2018 E 18711730 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.01.2022 EP 3558175**

54 Título: **Componente de torque distal, sistema de colocación y método de uso del mismo**

30 Prioridad:

31.10.2017 US 201762579482 P

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

11.05.2022

73 Titular/es:

**BOLTON MEDICAL, INC. (100.0%)
799 International Parkway
Sunrise, FL 33325, US**

72 Inventor/es:

**ARBEFEUILLE, SAMUEL;
BAHAR, NICO;
GARCIA, EDUARDO, ALEJANDRO y
RUSH, SCOTT, L.**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 910 187 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

Componente de torque distal, sistema de colocación y método de uso del mismo

5 Antecedentes

Las patologías aórticas, que incluyen los aneurismas aórticos, pueden tratarse por la reconstrucción quirúrgica abierta o, alternativamente, la reparación endovascular, que es una alternativa mínimamente invasiva a la reparación quirúrgica abierta. Sin embargo, optimizar un resultado exitoso de la reparación endovascular requiere la evaluación de la anatomía del paciente y, en el caso de un aneurisma aórtico, un injerto de stent apropiado que abarque los extremos proximal y distal del aneurisma para garantizar la exclusión completa del saco del aneurisma, el anclaje del injerto de stent en la aorta y mínimas endofugas. Además, las endofugas y el agrandamiento posquirúrgico del sitio del aneurisma pueden requerir la reparación adicional para sellar cualquier expansión del saco del aneurisma y, generalmente, debe realizarse sin comprometer significativamente el flujo sanguíneo a través del sitio quirúrgico hacia las vísceras circundantes y las estructuras asociadas. El documento WO 2012/116368 A2 se refiere a un aparato de colocación de la válvula del corazón protésica. El documento WO 2016/122862 A1 describe un dispositivo para su colocación en el arco aórtico de un paciente.

Por lo tanto, existe la necesidad de dispositivos de reparación endovascular distintos de los dispositivos estándar, en particular para los aneurismas aórticos.

Resumen

La presente invención se refiere a un sistema de colocación como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

25 Breve descripción de los dibujos

Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más particular de las modalidades de ejemplo de la invención, como se ilustra en los dibujos acompañantes en los que los caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes a través de las diferentes vistas. El mismo número y diferentes dibujos representa el mismo artículo. Los dibujos no están necesariamente a escala, en cambio se hace hincapié en la ilustración de las modalidades de la presente invención.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una modalidad de un sistema de colocación de la invención para implantar un injerto de stent arterial.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del sistema de colocación de la Figura 1 de la invención que muestra dos opciones para la retracción de una envoltura introductora de alrededor de la prótesis de injerto de stent.

La Figura 3 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la invención que se muestra en la Figura 1, antes del despliegue del injerto de stent.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de una modalidad de un extremo distal de un componente de torque de un sistema de colocación de la invención.

La Figura 5 es una representación en sección transversal de un brazo del componente de torque que se muestra en la Figura 4.

La Figura 6 es una vista en sección transversal de otra modalidad de un extremo distal de un componente de torque de un sistema de colocación de la invención.

La Figura 7 es una vista lateral de un brazo alternativo del componente de torque de la invención.

La Figura 8 es una vista lateral de una modalidad de un sistema de colocación de la invención que muestra el posicionamiento relativo de un injerto de stent a suministrarse y una porción de un componente de torque del sistema de colocación de la invención.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de otra modalidad de un componente de torque de la invención, en donde un brazo del componente de torque define una abertura.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de otra modalidad del brazo del sistema de colocación de la invención que define una abertura, en donde un anillo de sutura se extiende desde la abertura.

La Figura 11 es una vista lateral de otra modalidad del brazo y el anillo de sutura que se muestra en la Figura 10, en donde el extremo distal de un injerto de stent se asegura al brazo por el anillo de sutura, que se extiende a través de una abertura definida por el extremo distal del injerto de stent, y un alambre de liberación que se extiende a través del anillo de sutura de la invención.

La Figura 12 es una vista lateral de una disposición alternativa de un injerto de stent y una porción del componente de torque del sistema de colocación de la invención.

La Figura 13 es una vista lateral de otra disposición más del injerto de stent con relación a una porción del componente de torque del sistema de colocación de la invención.

La Figura 14 es una vista lateral de otra modalidad más de una disposición que conecta el injerto de stent y una porción del componente de torque del sistema de colocación de la invención.

La Figura 15 es una vista lateral de otra modalidad de una disposición que conecta el injerto de stent y una porción del componente de torque del sistema de colocación.

La Figura 16 es una vista lateral de otra modalidad de una disposición de un injerto de stent y un stent interno del injerto de stent, con relación al componente de torque del sistema de colocación.

La Figura 17 es una vista lateral de otra modalidad de la disposición que conecta un injerto de stent, en particular, un stent externo del injerto de stent, y el componente de torque del dispositivo de colocación.

5 La Figura 18 es una representación tridimensional del componente de torque que se muestra en la Figura 4, en combinación con el extremo distal de un injerto de stent que se ha desplegado parcialmente de acuerdo con una modalidad de un método de la invención.

10 La Figura 19 es una representación tridimensional del componente de torque que se muestra en la Figura 6, en combinación con un extremo distal de un injerto de stent que se ha desplegado parcialmente de acuerdo con una modalidad de la invención.

La Figura 20 es una representación en sección transversal de una modalidad alternativa de un sistema de colocación de la invención, que incluye además una envoltura flexible que se extiende alrededor del injerto de stent y dentro de una envoltura introductora.

15 La Figura 21 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la invención que se muestra en la Figura 3, en donde la envoltura introductora se ha retraído parcialmente del injerto de stent.

La Figura 22 es una sección transversal de una modalidad del sistema de colocación que se muestra en la Figura 21, en donde la envoltura introductora se ha retraído completamente del injerto de stent y además de los brazos de un componente de torque del sistema de colocación de la invención.

20 La Figura 23 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la invención que se muestra en la Figura 22, en donde el injerto de stent se ha girado alrededor del catéter de alambre guía, y en donde un alambre que se extiende a través de una sutura se ha retraído parcialmente de las suturas para la liberación parcialmente del injerto de stent.

25 La Figura 24 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la invención y el injerto de stent que se muestra en la Figura 23, en donde el alambre se ha retraído completamente de las suturas, liberando de esta manera completamente el injerto de stent.

La Figura 25 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la invención del injerto de stent que se muestra en la Figura 24, en donde el sistema de colocación se ha retraído parcialmente del injerto de stent completamente desplegado.

30 La Figura 26 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la invención del injerto de stent que se muestra en la Figura 25, en donde el sistema de colocación se ha retraído parcialmente del injerto de stent completamente desplegado.

La Figura 27 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la Figura 26, en donde el sistema de colocación se ha desplegado parcialmente desde el injerto de stent completamente desplegado.

35 La Figura 28 es una vista en sección transversal del sistema de colocación de la Figura 27, en donde el sistema de colocación se ha desplegado desde el injerto de stent completamente desplegado.

La Figura 29 es una vista despiezada de otra modalidad de un sistema de colocación de la invención.

La Figura 30A es una vista lateral de la modalidad del sistema de colocación que se muestra en la Figura 29, en un estado ensamblado, antes del despliegue de un injerto de stent restringido por una restricción radial del sistema de colocación.

40 La Figura 30B es una vista lateral del sistema de colocación de las Figuras 29 y 30A, siguiente a la retracción de la restricción radial del injerto de stent.

La Figura 30C es una vista lateral del sistema de colocación de las Figuras 29, 30A, 30B, siguiente a la liberación de un componente de torque desde un extremo distal del injerto de stent y a la eliminación del sistema de colocación del injerto de stent, que permite de esta manera implantar el injerto de stent.

45 La Figura 31A es una vista en perspectiva de otra modalidad de la invención, en donde el alambre del sistema de colocación del injerto de stent que se muestra en la Figura 18 se ancla longitudinalmente por lazos de anclaje proximalmente y distalmente a los extremos de una ligadura circular unida por el alambre para de esta manera restringir radialmente el injerto de stent, y en donde la ligadura es un círculo que restringe el injerto de stent al unirse en puntos diametralmente opuestos del círculo con el alambre.

50 La Figura 31B es un detalle de la ligadura circular que se muestra en la Figura 31A.

La Figura 31C es un detalle de la ligadura circular de las Figuras 31A y 31B cuando los extremos diametralmente opuestos de la ligadura circular se disponen para unirse por un alambre para de esta manera asegurar la ligadura circular alrededor del injerto de stent.

55 La Figura 32A es una vista en perspectiva de otra modalidad de la invención, en donde el alambre del sistema de colocación del injerto de stent de la Figura 19 se sustituye con una varilla de control con muesca, en donde la ligadura atraviesa la muesca, de manera que la rotación de la varilla de control alrededor de su eje longitudinal provoca que la ligadura se enrolle alrededor de la varilla de control, lo que de esta manera restringe radialmente el injerto de stent.

60 La Figura 32B es una vista en perspectiva de la modalidad de la invención que se muestra en la Figura 32A, pero en donde el injerto de stent se ha restringido radialmente por la rotación de la varilla de control para que de esta manera se enrolle la ligadura alrededor de la varilla de control.

La Figura 33 es una vista despiezada de los componentes de un detalle de otra modalidad de una varilla de control adecuada para su uso en la invención.

65 La Figura 34 es una vista lateral de las partes componentes de la varilla de control representada en la Figura 33 cuando se ensambla, que muestra el alambre que corre a través del tubo interior y atraviesa la fenestración del

tubo interior, y el tubo interior que está dentro del tubo exterior, y en donde las fenestraciones del tubo interior y el tubo exterior se alinean.

La Figura 35A es una vista lateral de un detalle de la varilla de control que se muestra en las Figuras 34 y 35, en donde una ligadura que atraviesa los puntales de un stent de un injerto de stent radial del sistema de colocación del injerto de stent de la invención se enrosca entre el alambre y el tubo interior en la fenestración del tubo interior, y mientras que la fenestración del tubo interior se alinea con la fenestración del tubo exterior.

La Figura 35B es una vista lateral del detalle de la modalidad que se muestra en la Figura 35A, en donde un stent atravesado por una ligadura que se une a la varilla de control se ha restringido radialmente por la retracción proximal del tubo interior con relación al tubo exterior.

La Figura 35C es una vista lateral de la modalidad que se muestra en la Figura 35A, en donde un stent atravesado por una ligadura que se une a la varilla de control se ha restringido radialmente por la rotación del tubo interior alrededor de su eje longitudinal, de esta manera envuelve la ligadura alrededor del tubo interior.

La Figura 36A es otra modalidad de la invención, como la que se muestra en la Figura 32A, pero en donde la varilla de control es la que se muestra en las Figuras 33 y 34.

La Figura 36B es una vista en perspectiva de la modalidad que se muestra en la Figura 36A, pero en donde la ligadura alrededor del injerto de stent se ha restringido radialmente al mover proximalmente el tubo interior con relación al tubo exterior y con relación al injerto de stent, de esta manera realiza el estiramiento de una porción de la ligadura en el tubo exterior.

La Figura 37 es una vista despiezada de otra modalidad de un sistema de colocación del injerto de stent de la invención, que incluye, además de un componente de torque, restricciones de la ligadura circular alrededor de un injerto de stent, los extremos diametralmente opuestos de los que se unen por un alambre, y en donde el injerto de stent incluye un stent sin recubrir proximal que puede fijarse de manera liberable a un dispositivo de captura del ápice en un cono de nariz del sistema de colocación del injerto de stent.

La Figura 38A es una vista lateral ensamblada del sistema de colocación del injerto de stent que se muestra en la Figura 37, siguiente a la dirección de una envoltura introductora del sistema de colocación del injerto de stent a un aneurisma que abarca una rama arterial del sujeto.

La Figura 38B es una vista lateral de la modalidad que se muestra en la Figura 38A, siguiente a la retracción de la envoltura introductora del injerto de stent, que de esta manera expone el injerto de stent en una posición restringida.

La Figura 38C es una vista lateral de la modalidad que se muestra en las Figuras 38A y 38B, siguiente a la retracción del alambre que une los extremos diametralmente opuestos de las ligaduras circulares que se extienden alrededor del injerto de stent, que de esta manera realiza la liberación radialmente del injerto de stent.

La Figura 38D es una vista lateral de la modalidad que se muestra en las Figuras 38A-38C, siguiente a la retracción del componente de torque del extremo distal del injerto de stent.

La Figura 38E es una vista lateral de la modalidad que se muestra en las Figuras 38A-38D, siguiente a la liberación del stent sin recubrir del dispositivo de captura del ápice y la retracción del resto del sistema de colocación no implantado en el sitio del aneurisma del injerto de stent, y siguiente a la implantación de una prótesis de rama a través de una fenestración y en la rama arterial abarcada por el aneurisma.

La Figura 39 es una vista despiezada de otra modalidad de un sistema de colocación del injerto de stent de la invención, que incluye, además de un componente de torque, una varilla de control que se une de manera liberable a una ligadura alrededor de un injerto de stent que puede realizar el control de la contracción radial de un stent del injerto de stent atravesado por la ligadura.

La Figura 40A es una vista lateral de la modalidad que se muestra en la Figura 39, siguiente al ensamblaje, en donde el injerto de stent se carga en una envoltura introductora del sistema de colocación del injerto de stent.

La Figura 40B es una vista lateral de la modalidad que se muestra en la Figura 40A, siguiente a la retracción de la envoltura introductora, que de esta manera expone el injerto de stent, mientras que se restringe radialmente en un stent de un injerto de stent abarcado por la ligadura envuelta alrededor de la varilla de control.

La Figura 40C es una vista lateral de la modalidad que se muestra en las Figuras 40A y 40B, siguiente a la rotación de la varilla de control alrededor de su eje para permitir la expansión radial del injerto de stent atravesado por la ligadura, y siguiente a la liberación de la ligadura de la varilla de control que se retrae en dirección proximal.

La Figura 40D es una vista lateral de la modalidad que se muestra en las Figuras 40A-40C, siguiente a la retracción proximal del componente de torque desde el extremo distal del injerto de stent.

La Figura 40E es una vista lateral de la modalidad que se muestra en las Figuras 40A-40 D, siguiente a la liberación del stent sin recubrir en el extremo proximal del injerto de stent desde el dispositivo de captura del ápice en el cono de nariz del sistema de colocación del injerto de stent, y siguiente a la liberación del sistema de colocación del injerto de stent no implantado en el sitio del aneurisma y a la implantación de una prótesis de rama a través de una fenestración del injerto de stent en una rama arterial abarcada por el aneurisma.

La Figura 41 es una sección transversal de otra modalidad de un sistema de colocación del injerto de stent de la invención, en donde un injerto de stent se restringe radialmente por un componente de liberación radial de dos etapas que incluye una envoltura flexible y un alambre que une los extremos de las suturas que se restringen radialmente.

La Figura 42 es una sección transversal de la modalidad como se muestra en la Figura 41 siguiente a la retracción proximal de una envoltura introductora y antes de la actuación del componente de liberación radial de dos etapas.

Descripción detallada

La invención se dirige generalmente a sistemas de colocación para implantar prótesis y la presente descripción proporciona métodos para su uso en el tratamiento de enfermedades vasculares, tal como pueden ser beneficiosos o necesarios durante la reparación del aneurisma aórtico endovascular fenestrado, donde el médico necesita girar un injerto de stent después de que se ha implantado parcialmente por, por ejemplo, la expansión parcial dentro de un lumen arterial. Los métodos de tratamiento y los métodos quirúrgicos que se describen en la presente descripción no forman parte de la invención como se reivindicó.

Los elementos y otros detalles de la invención, ya sea como las etapas de la invención o como las combinaciones de partes de la invención, se describirán ahora más particularmente y se señalarán en las reivindicaciones. Se debe entender que las modalidades particulares de la invención se muestran a modo de ilustración y no como limitaciones de la invención. Los elementos principales de esta invención pueden emplearse en diversas modalidades sin apartarse del alcance de la invención.

Cuando se hace referencia en la presente descripción a una prótesis, además denominada en la presente descripción como "injerto de stent", "prótesis de injerto de stent" o "prótesis vascular", para suministrarse o implantarse en un paciente, la palabra "proximal" significa esa porción de la prótesis o componente de la prótesis que está relativamente cerca del corazón del paciente y "distal" significa esa porción de la prótesis o componente de la prótesis que está relativamente lejos del corazón del paciente.

Sin embargo, cuando se hace referencia a un sistema de colocación o a un componente de un sistema de colocación empleado para suministrar o implantar una prótesis, la palabra "proximal", como se emplea en la presente descripción, significa más cerca del médico que hace uso del sistema de colocación. Cuando se hace referencia a un sistema de colocación o a un componente de un sistema de colocación, "distal", como se emplea ese término en la presente descripción, significa más lejos del médico que hace uso del sistema de colocación.

Para mayor claridad, la palabra "próximo" significa "cerca de", como opuesto a los significados adscritos a "proximal" o "distal" que se describen anteriormente con respecto a ya sea la prótesis o al sistema de colocación.

Sigue una descripción de las modalidades de ejemplo de la invención.

Una modalidad de un sistema de colocación de la invención para implantar una prótesis de injerto de stent se muestra en la Figura 1. Como se muestra en la misma, el sistema de colocación 10 incluye un cuerpo longitudinal 12 que tiene un mango proximal 14 en un extremo proximal y un mango distal 16 en un extremo distal. La envoltura introductora 18 (una envoltura introductora es una modalidad de una restricción radial) se extiende distalmente desde el mango distal 14, e incluye el extremo proximal 20 y el extremo distal 22. El catéter de alambre guía 24 (Figura 3) incluye el extremo proximal 26 y el extremo distal 28 (Figura 2), y se extiende desde el extremo distal 16 del cuerpo longitudinal 12. El catéter de alambre guía 24 se extiende dentro de la envoltura introductora 18 y a través del cuerpo longitudinal 12. El extremo proximal 26 del catéter de alambre guía 24 se extiende desde el mango proximal 14 del cuerpo longitudinal 12.

El cono de nariz 30 se fija al extremo distal 28 (Figura 2) del catéter de alambre guía 24. El catéter de alambre guía 24 y el cono de nariz 30 definen un canal luminal a través del que puede extenderse un alambre guía (no se muestra). La envoltura introductora 18 es móvil a lo largo del eje longitudinal 36 del dispositivo de colocación 10 en una dirección proximal 11 con relación a un cirujano que opera el dispositivo de colocación 10, al retraer la envoltura introductora 18 con relación al mango distal 16 del cuerpo longitudinal 12. En una modalidad, por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, la envoltura introductora 18 puede retraerse por la rotación de la tuerca del tornillo de avance 32 que se enrosca en configuración coincidente con la pista 34 a la que se fija la envoltura introductora 18, directamente o indirectamente. La Opción I de la Figura 2 muestra la rotación de una tuerca del tornillo de avance 32 que provoca el movimiento longitudinal de la pista 34 y, por lo tanto, la envoltura introductora 18 a lo largo del eje longitudinal 36 del dispositivo de colocación 10. Alternativamente, la tuerca del tornillo de avance 32 puede arrastrarse de regreso directamente a lo largo del cuerpo longitudinal 12 sin rotación para de esta manera retraer la envoltura introductora 18, como se muestra en la Opción II. Como puede observarse, en cualquier opción, la retracción de la envoltura introductora 18 expone al menos parcialmente el injerto de stent 38, mientras que el catéter de alambre guía 24 y el cono de nariz 30 permanecen fijos con relación al cuerpo longitudinal 12.

En una modalidad alternativa, que no se muestra, la envoltura introductora 18 no se une a la pista 34, sino más bien al mango distal 16 del cuerpo longitudinal 12, y el cuerpo longitudinal 12 incluye un componente del mango proximal que dirige el catéter de alambre guía 24 y, en consecuencia, el injerto de stent 38 distalmente desde dentro del extremo distal 22 de la envoltura introductora 18 para de esta manera realizar la liberación del injerto de stent 38. Como en la modalidad representada en las Figuras 1 y 2, una vez que se libera el injerto de stent 38, el catéter de alambre guía 24 y el cono de nariz 30, así como también la envoltura introductora 18, se retraen y retiran del sujeto.

Como se muestra en la Figura 2, el injerto de stent 38 incluye el extremo proximal 40 y el extremo distal 42. El componente de injerto luminal 44 del injerto de stent 38 define el lumen 46. Los stents 48 son autoexpandibles y se forman por puntales 50 que se conectan para formar ápices proximales 52 y ápices distales 54. En una modalidad, el injerto de stent 38 incluye un stent sin recubrir 56 en el extremo proximal 40. El stent sin recubrir 56 se asegura al

componente de injerto luminal 44 en el extremo proximal 40 del injerto de stent 38 por los ápices distales 54 del stent sin recubrir 56, por ejemplo, con suturas, adhesivo biocompatible u otras técnicas adecuadas conocidas por los expertos en la técnica. El componente de injerto luminal 44 define un lumen que se extiende desde el extremo proximal 40 hasta el extremo distal 42. En ciertas modalidades, el componente de injerto luminal 44 puede incluir porciones festoneadas 55, 57, en el extremo proximal 40 y el extremo distal 42, respectivamente. El componente de injerto luminal 44 se forma por un material adecuado, tal como el conocido por los expertos en la técnica, que incluye, por ejemplo, politetrafluoroetileno expandido (PTFE), tal como ePTFE, y tereftalato de polietileno (PET), tal como poliéster tejido. Los stents 48 y el stent sin recubrir 56 se forman de un material adecuado, tal como las aleaciones con memoria de forma (Nitinol) o el acero inoxidable.

La Figura 3 es una vista en sección transversal de una porción distal del dispositivo de colocación 10 antes del despliegue del injerto de stent 38 desde dentro de la envoltura introductora 18. En una modalidad específica, el stent sin recubrir 38 está en un primer estado capturado, en el que los ápices proximales del stent sin recubrir 38 se fijan al ensamblaje de captura del ápice 58 del dispositivo de colocación 10. En una modalidad, el ensamblaje de captura del ápice 58 incluye el componente de captura proximal 60 y el componente de captura distal 62. El componente de captura proximal 60 incluye dientes 64 que se extienden distalmente desde el catéter de captura del ápice 66, que rodea el catéter de alambre guía 24 y se fijan al catéter de alambre guía 24 por el ensamblaje de cierre proximal 68, que se muestra en la Figura 2, en el extremo proximal 26 del catéter de alambre guía 24. Cuando está en un estado capturado, que se muestra en la Figura 3, los dientes 64 se extienden a través de las aberturas 70 (Figura 2) definidas por el stent sin recubrir 56 en el componente de injerto luminal 44 del injerto de stent 38, evitando de esta manera la expansión radial del stent sin recubrir 56 en el extremo proximal 40 del injerto de stent 38. La liberación del catéter de captura del ápice 66 del catéter de alambre guía 24 en el ensamblaje de cierre proximal 68 permite el movimiento proximal del catéter de captura del ápice 66 y el componente de captura proximal 60 del componente de captura distal 62 para la liberación de esta manera del stent sin recubrir 56 de los dientes 64, liberando de esta manera el stent sin recubrir 56 del estado capturado a un estado liberado.

El componente de torque 72 incluye la varilla de empuje 74, el cubo 76 y al menos dos brazos 78. La varilla de empuje 74 tiene un extremo proximal (no se muestra) y un extremo distal 82, y se extiende alrededor del catéter de alambre guía 24 y distalmente desde el mango proximal 14. Aunque no se muestra, el extremo proximal de la varilla de empuje 74 se fija al mango proximal 14 del cuerpo longitudinal 12. El mango proximal 14 es giratorio alrededor del cuerpo longitudinal 12 para provocar de esta manera que la varilla de empuje 74 gire alrededor del catéter de alambre guía 24. Opcionalmente, el mango proximal 14 puede bloquearse con el catéter de alambre guía 24 y el catéter de captura del ápice 66, de manera que la rotación del mango proximal 14 provoca la rotación axial del catéter de alambre guía 24 y el catéter de captura del ápice 66. El cubo 76 define el lumen 88 y se fija al extremo distal 82 de la varilla de empuje 74. Al menos dos brazos 78 se extienden distalmente desde el cubo 76 y se distribuyen radialmente alrededor del lumen de captura del ápice 66.

Cada brazo 78 es expandible desde un estado contraído, que se muestra en la Figura 3, a un estado expandido, que se muestra en la Figura 4, por la liberación de los brazos 78 del estado contraído. En una modalidad, los brazos 78 se autoexpanden desde el estado contraído hasta el estado expandido. Los brazos 78 se fijan al cubo 76 del componente de torque 72 que, a su vez, se fija a la varilla de empuje 74 del componente de torque 72.

Como puede observarse en la Figura 5, el ancho (W) del brazo 78 es mayor que la altura (H) del brazo 78. Cuando se muestra en un ángulo normal al eje longitudinal del cubo, como se muestra en la Figura 4, los brazos tienen una forma curvilínea en el estado expandido. En diversas modalidades, el componente de torque 72 puede incluir dos, tres o cuatro brazos. Los brazos 78 cada uno tiene el extremo proximal 90 y el extremo distal 92. Opcionalmente, los extremos proximales 90 de los brazos 78 se separan uniformemente alrededor del eje longitudinal 86 en la circunferencia del cubo 76. En una modalidad, cada uno de los brazos 78 tiene independientemente una longitud en un intervalo de entre alrededor 1 pulgada y alrededor 5 pulgadas. El cubo 76 y los brazos 78 se forman de un material adecuado, tal como el Nitinol u otra aleación con memoria de forma adecuada, acero inoxidable, titanio o un plástico.

La Figura 6 es una vista en sección transversal de otra modalidad del componente de torque de la Figura 4, pero en donde el componente de torque carece de un componente de cubo. Como se muestra en la misma, el componente de torque 72A incluye brazos 85 conectados a la varilla de empuje 75, o extensiones de la varilla de empuje 75. Alternativamente, el componente de torque 73 incluye brazos que son miembros articulados 79, como se muestra en la Figura 7. En esta modalidad, los miembros 79 incluyen segmentos 81 unidos entre sí y al cubo 88 por bisagras 83. Los miembros 79 se forman de un material adecuado, tal como el Nitinol o alguna otra aleación con memoria de forma, acero inoxidable, titanio o un plástico.

Antes del despliegue, los extremos distales 92 de los brazos 78 se acoplan con el injerto de stent 38, como se muestra, por ejemplo, en la Figura 8, y se asegura por las suturas 106 dentro del lumen 46 del injerto de stent 38. En otra modalidad, como se muestra en las Figuras 9-11, al menos un brazo 78 define la abertura 94 a través de la que se extiende el anillo de sutura 96 y a la que se fija el anillo de sutura 96. El anillo de sutura 96 además se extiende a través de la abertura 98 definida por el injerto de stent 38. El alambre de liberación 100 se extiende longitudinalmente a lo largo del dispositivo de colocación 10 y se mete dentro o debajo del cono de nariz 30, como se muestra en la Figura 3, y a través del anillo de sutura 96, como se muestra en la Figura 11, lo que permite de esta manera asegurar

el extremo distal 42 del injerto de stent 38 al brazo 78. Una ventaja del alambre 100 que se extiende a través del lazo de sutura 96 se obtiene cuando el catéter de alambre guía 24 y el ensamblaje de captura del ápice 58, al que se sostiene el injerto de stent 38 en un estado capturado, se ha expuesto por la retracción de la envoltura introductora 18, como se muestra en la Figura 22, se mueven longitudinalmente dentro de la arteria a lo largo del eje longitudinal 36 con el fin de establecer adecuadamente la posición del injerto de stent 38. La sutura 96 se sostiene en su lugar en la abertura 98 del injerto de stent 38 por el alambre 100 que se extiende a través de la sutura 96 y evita el colapso longitudinal del injerto de stent que de cualquier otra manera ocurriría por la fricción entre el injerto de stent 38 y la pared arterial durante el posicionamiento longitudinal que incluye el movimiento proximal (hacia el médico) del catéter de alambre guía 24 y el ensamblaje de captura del ápice 58.

Disposiciones alternativas para asegurar el extremo distal 42 del injerto de stent 38 a los brazos 78 se muestran en las Figuras 12 a la 17. Específicamente, como se muestra en la Figura 12, los brazos 78 pueden extenderse a lo largo de la superficie exterior 102 del injerto de stent 38 y pueden asegurarse de manera liberable al mismo por las suturas externas 104 fijadas al componente de injerto luminal 44 del injerto de stent 38. Como se muestra en la Figura 13, el extremo distal 42 del injerto de stent 38 define ranuras 108 a través de las que los brazos 78 se extienden distalmente desde el lumen 46 del injerto de stent hasta una superficie exterior 102 del injerto de stent 38. Alternativamente, como se muestra en la Figura 14, los brazos 78 se extienden distalmente desde la superficie exterior 102 del injerto de stent 38 a través de las ranuras 108 hasta el lumen 46 del injerto de stent 38. En otra modalidad más, que se muestra en la Figura 15, cada uno de los brazos 78 puede extenderse a través de una pluralidad de ranuras 108, 112, tal como distalmente desde la superficie exterior 102 del injerto de stent 38 a través de la primera ranura 108 al lumen 46 del injerto de stent y de regreso a través de la segunda ranura 112 a la porción exterior 102 del injerto de stent 38.

Como se muestra en las Figuras 16 y 17, un componente de stent del injerto de stent 38 puede emplearse para asegurar los brazos 78 al injerto de stent 38. Como se muestra en la Figura 16, por ejemplo, el stent 114 asegurado a la pared interior 116 del componente de injerto luminal 44 puede ayudar a asegurar el brazo 78 al injerto de stent 38 por la colocación del brazo 78 entre el stent 114 y el componente de injerto luminal 44. Alternativamente, el stent 118 que se extiende alrededor de la superficie exterior 102 del componente de injerto luminal 44 del injerto de stent 38 puede ayudar a asegurar los brazos 78 por la colocación los brazos 78 entre el componente de injerto luminal 44 y el stent 118, como se muestra en la Figura 17.

Como puede observarse en la Figura 18, la restricción radial 120 restringe radialmente el injerto de stent 38. En una modalidad, la restricción radial 120 incluye suturas 122, o hilos, que abarcan cada uno de los stents 48 del injerto de stent 38. El alambre 100 se extiende a través de un lazo 126 de cada sutura 122, de manera que la retracción del alambre 100 de las suturas 122 libera el injerto de stent 38 de la restricción radial 120. En una modalidad alternativa, que se muestra en la Figura 19, el componente de torque 72A no incluye cubo. En esta modalidad, los brazos pueden fijarse directamente a la varilla de empuje 75 o pueden fabricarse por el mecanizado selectivo o el corte de un extremo distal de una varilla para formar los brazos 85 y la varilla de empuje 75. En otra modalidad más (no se muestra), el alambre 100 se ubica en el interior del injerto de stent y se extiende a través de la abertura 94 a través de las suturas 96 hacia el interior del injerto de stent. Como se indica en la Figura 11, en una modalidad, la retracción del alambre 100 además liberará el injerto de stent 38 del brazo 78 del componente de torque 72. Alternativamente, la restricción radial es una envoltura flexible 128 que se extiende entre el injerto de stent 38 y la envoltura introductora 18, y se mete dentro o debajo del cono de nariz 30, como se muestra en la Figura 20.

En una modalidad de un método de la invención, el injerto de stent 38, que está en el primer estado restringido, como se muestra en la Figura 3, se dirige a un sitio del aneurisma de un sujeto. Luego, la envoltura introductora 18 se retrae por la rotación de la tuerca del tornillo de avance 32 alrededor de la pista 34 del cuerpo del mango 12, como se muestra en la Figura 2, Opción I, de manera que el tope de la tuerca del tornillo de avance 32 contra el mango distal 16 provoca que la pista 34 y la envoltura introductora 18, a la que se une la pista 34, se muevan en la dirección proximal 11 con relación al cirujano. Alternativamente, o subsecuentemente, la tuerca del tornillo de avance 32 puede retirarse en dirección proximal 11 por el cirujano para retraer la envoltura introductora 18 en dirección proximal 11 con relación al catéter de alambre guía 24 y al injerto de stent 38, como se muestra en la Figura 2 Opción II. Como puede observarse además a partir de la Figura 19, la retracción al menos parcial de la envoltura introductora 18 en la dirección proximal 11 provoca que el extremo proximal 40 del injerto de stent 38 se desplace desde una primera posición restringida, representada en las Figuras 3 y 18, a una segunda posición restringida, que se mantiene por la restricción radial 120.

Como se muestra en la Figura 22, la envoltura introductora 18 completamente en retracción del injerto de stent 38 y del componente de torque 72 provoca que el injerto de stent 38 asuma la segunda posición restringida a lo largo de toda su longitud, que se mantiene por la restricción radial 120. Además, el cambio de la primera posición restringida a la segunda posición restringida provoca que el componente de torque 72 se expanda radialmente desde una primera posición restringida, que se muestra en las Figuras 3, 20 y 21, a una segunda posición restringida, que se muestra en la Figura 22. La aplicación de la fuerza de torque al componente de torque 72, mientras que la envoltura introductora 18 se retrae al menos parcialmente, provoca que el injerto de stent 38 gire alrededor del eje longitudinal 36.

Por ejemplo, cuando el injerto de stent 38 está en la segunda posición restringida, que se muestra en la Figura 22, el componente de torque 72 puede girarse alrededor del catéter de alambre guía 24 al girar el mango proximal 14 (Figura 2), que gira la varilla de empuje 74 (Figura 23), a la que se conecta. Esta rotación del componente de torque 72 permite

la alineación rotacional de al menos una fenestración 39 del injerto de stent 38, como se muestra en la transición de la Figura 22 a la Figura 23. El injerto de stent 38 puede además moverse longitudinalmente a lo largo del eje longitudinal 36 (además denominado movimiento axial) para establecer adecuadamente la posición del injerto de stent 38 en un sitio del aneurisma. Como se indicó anteriormente, la sutura 96, que se extiende a través del brazo 78, el componente de injerto luminal 44, y a través del que se extiende el alambre 100, fija el extremo distal 42 del injerto de stent 38 al sistema de colocación 10, que de esta manera evita sustancialmente el colapso longitudinal del injerto de stent 38 por la fricción entre el extremo distal 42 del injerto de stent 38 y una pared arterial durante el movimiento proximal (hacia el médico) del ensamblaje de captura del ápice 58, al que el extremo proximal 40 se sostiene en el estado capturado que se muestra en la Figura 23.

En la modalidad que se muestra en la Figura 24, el alambre 100 de la restricción radial 120 se retrae de las suturas 122, liberando de esta manera las suturas 122 de la restricción radial 120 y permitiendo que el resto de los stents 38 se expandan completamente en una dirección radial y se asienten en sus ubicaciones adecuadas sin la distorsión del injerto de stent 38 o daño al sitio quirúrgico, como se muestra en la Figura 25. A continuación, el componente de torque 72 se retrae del extremo distal 42 del injerto de stent 38. El ensamblaje de captura del ápice 58 se activa luego al liberar el catéter de captura del ápice 66 del catéter de alambre guía 24 en el ensamblaje de cierre proximal 68 (Figuras 1 y 2), y realizando la retracción del componente de captura del ápice proximal 64 y el catéter de captura del ápice 66, a los que el componente de captura del ápice proximal 64 se fija, liberando de esta manera el stent sin recubrir 56 de su estado capturado, que se muestra en la Figura 26, a un estado liberado, que se muestra en la Figura 27. Como consecuencia de la liberación, el extremo proximal 40 del injerto de stent 38 se asentará en su ubicación designada en el sitio quirúrgico. Como se muestra en la Figura 28, el catéter de alambre guía 24 y el catéter de captura del ápice 66 pueden retraerse del injerto de stent 38, y el dispositivo de colocación 10 puede retirarse del sujeto, completando de esta manera el procedimiento.

Debe entenderse que pueden implementarse otros dispositivos de colocación para llevar a cabo el método de la invención. Por ejemplo, el injerto de stent 38 puede dirigirse al sitio del aneurisma sin la ayuda de una envoltura introductora 18. En una modalidad de este tipo, el injerto de stent 38 se introduce en un sujeto mientras que se restringe solo por la restricción radial 120, sin la restricción por la envoltura introductora 18. En otra modalidad, el método incluye primero dirigir el injerto de stent 38, mientras está en un primer estado restringido y dentro de la envoltura introductora 18, a una posición distal a un sitio del aneurisma, seguido por el avance del injerto de stent desde el extremo distal 22 de la envoltura introductora 18 al sitio del aneurisma.

En otra modalidad, la restricción radial es la envoltura introductora. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 29 como vista despiezada, el sistema de colocación 150 de la invención para implantar un injerto de stent 152 (Figura 29) incluye el mango proximal 154 y el mango distal 156. El catéter de alambre guía 158 incluye un extremo proximal 160 y un extremo distal 162, y se extiende desde el mango distal 154. El cono de nariz 164 y el dispositivo de captura del ápice 157 se fijan en el extremo distal 162 del catéter de alambre guía 158. El componente de torque 166 incluye la varilla de empuje 168 y al menos dos brazos 172, que pueden autoexpandirse, que se extienden desde la varilla de empuje. Opcionalmente, el cubo 170 se incluye como unión entre la varilla de empuje 168 y los brazos 172. El cubo 170 define un lumen alrededor del eje longitudinal 176 y se fija a la varilla de empuje 168. Los brazos 172 se disponen radialmente alrededor del cubo 170 y se extienden distalmente desde el cubo 170. La restricción radial, en esta modalidad, es la envoltura introductora 174, que se extiende desde el mango distal 156.

La Figura 30A es una vista ensamblada del sistema de colocación 150 que se muestra en la Figura 29. Como puede observarse en las Figuras 30A a la 30C, cada brazo 172 es móvil desde un estado restringido a un estado expandido. En una modalidad, los brazos 172 del componente de torque 166 exhiben autoexpansión radial alejándose del eje longitudinal 176. La envoltura introductora 174 se extiende longitudinalmente entre el cubo 170 y el extremo distal 162 del catéter de alambre guía 158 y restringe radialmente el injerto de stent 152 que se extiende distalmente desde el componente de torque 166 y alrededor del catéter de alambre guía 158. La aplicación de la fuerza de torque a los brazos 172 por la rotación del componente de torque 166 alrededor del eje longitudinal 176 provoca que la fenestración 180 del injerto de stent 152 gire alrededor del eje longitudinal 176 hasta que se alinea rotacionalmente en el sitio del aneurisma. En un método de la invención, el avance del injerto de stent 152 dentro de la restricción radial 166 hasta el sitio del aneurisma, seguido por la alineación rotacional de al menos una fenestración 180. La rotación de la restricción radial 166 puede ser independiente de cualquier rotación del catéter de alambre guía 158 o del mango proximal 154. Alternativamente, la rotación de la restricción radial 166 puede estar junto con la rotación del catéter de alambre guía 158, tal como al bloquear el componente de torque 166 al mango proximal 154. La retracción de la restricción radial 166 del injerto de stent 152 provoca la expansión radial de los brazos autoexpandibles 172 y la autoexpansión del injerto de stent 152 para de esta manera al menos desplegar parcialmente el injerto de stent 152. Como se muestra en la Figura 30B, el injerto de stent 152 se asegura de manera liberable al extremo distal 162 del catéter de alambre guía 158 en el stent sin recubrir 159 por un dispositivo de captura del ápice adecuado 157, tal como se conoce en la técnica. El stent sin recubrir 159 se libera del catéter de alambre guía 158 por la activación del dispositivo de captura del ápice 157, y el resto del sistema de colocación 150 no implantado en el aneurisma se retrae del injerto de stent 152 y del sitio del aneurisma como se muestra en la Figura 30C.

En otra modalidad, que se muestra en la Figura 31A, el sistema de colocación del injerto de stent 198, que es una modalidad alternativa a la que se muestra en la Figura 18, incluye ligaduras circulares 200 que se extienden alrededor

de la periferia del injerto de stent 38 para formar extremos diametralmente opuestos 127, 129 de las ligaduras circulares 200 que se unen por el alambre 46. El alambre 100 se estabiliza por los lazos de anclaje 202, 204. La Figura 31B es un detalle de la ligadura circular 200 que se muestra en la Figura 31A, configurado como un círculo cuando no se envuelve alrededor del injerto de stent 28. La Figura 31C es un detalle de la ligadura circular 200 cuando se configura para envolverse alrededor del injerto de stent 28. Como puede observarse en las Figuras 31A-31C, los extremos diametralmente opuestos 127, 129 de la ligadura circular 200 aseguran la ligadura circular 200 alrededor del injerto de stent 28 cuando se unen por el alambre 100.

Otra modalidad de un sistema de colocación del injerto de stent de la invención se muestra en la Figura 32A, que es una modalidad alternativa a la que se muestra en la Figura 19. Como se muestra en la Figura 32A, el sistema de colocación del injerto de stent 290 incluye una pluralidad de ligaduras 292 que se extienden alrededor del perímetro de los stents 294 en el injerto de stent 296, y se aseguran de manera liberable a la varilla de control 298 por la muesca 300, de manera que la rotación de la varilla de control 298 provoca una restricción uniforme de los respectivos stents 294 del injerto de stent 296. En un método de la invención, representado por la transición de la Figura 32A a la Figura 32B, la rotación axialmente de la varilla de control 298 provoca que las ligaduras 292 se envuelvan alrededor de la varilla de control 298, lo que de esta manera restringe radialmente los stents 294 atravesados por las ligaduras 92 unidas a la varilla de control 298 en la muesca 300. Opcionalmente, al menos un lazo 291 asegura la varilla de control 298 al componente de injerto luminal 295 del injerto de stent 296. En otra modalidad, al menos un lazo 293 asegura las ligaduras 292 al componente de injerto luminal 295.

La Figura 33 es una vista despiezada de otra modalidad de una varilla de control de un sistema de colocación del injerto de stent de la invención. Como se muestra en la Figura 33, la varilla de control 370 incluye el tubo exterior 372 que define la fenestración del tubo exterior 374. El tubo interior 376 define la fenestración del tubo interior 378. El tubo interior 376 tiene un diámetro menor que el diámetro interior del tubo exterior 372. El alambre 380 tiene un diámetro menor que el diámetro interior del tubo interior 376. Cuando se ensambla, como se muestra en la Figura 34, el alambre 380 se extiende longitudinalmente a través del tubo interior 376, y el tubo interior 376 se extiende longitudinalmente dentro del tubo exterior 372. La fenestración del tubo interior 378 se alinea con la fenestración del tubo exterior 374, y el alambre 380 atraviesa tanto la fenestración del tubo interior 378 como la fenestración del tubo exterior 374.

La Figura 35A es una vista lateral de un detalle de un sistema de colocación del injerto de stent de la invención, en donde la varilla de control 370 de las Figuras 33 y 34 se extiende longitudinalmente a lo largo del injerto de stent 382 en la superficie exterior 384. La ligadura 386 se enhebra entre el alambre 380 y una superficie interior del tubo interior 376 mientras que la fenestración del tubo interior 378 y la fenestración del tubo exterior 374 se alinean. El stent 388, que incluye los puntales 389, del injerto de stent 382 puede contraerse radialmente al retraer en la dirección de la flecha 373 el tubo interior 376 dentro del tubo exterior 372, lo que de esta manera provoca a la ligadura 386 arrastrarse dentro del tubo exterior 372, como puede observarse en la transición de la Figura 35A a la Figura 35B. En una modalidad, tal como en donde la ligadura 386 se extiende radialmente sobre los puntales 389 en ya sea a cada lado de la varilla de control 370, la ligadura 386 puede estabilizarse, al menos en parte, por al menos una sutura de ligadura 387 que abarca la ligadura 386. En una modalidad, la varilla de control 372 se estabiliza en el injerto de stent 382 por la sutura de la varilla de control 385.

En otra modalidad de un método de la invención, que se muestra en la transición de la Figura 35A a la Figura 35C, más bien que la retracción del tubo interior 376 y el alambre 362 dentro del tubo exterior 372, la ligadura 386 se contrae radialmente al girar axialmente el tubo interior 376 con relación al tubo exterior 372 para de esta manera envolver la ligadura 386 alrededor del tubo interior 376, lo que restringe radialmente el stent 388, de forma que los puntales 389 se atraviesan por la ligadura 386.

La Figura 36A es otra modalidad de la invención, como la que se muestra en la Figura 32A, pero en donde la varilla de control 270 es la que se muestra en las Figuras 33 y 34. La Figura 36B es una vista en perspectiva de la modalidad que se muestra en la Figura 36A, pero en donde la ligadura 292 alrededor del injerto de stent 296 se ha contraído radialmente al mover proximalmente el tubo interior 376 con relación al tubo exterior 372 y con relación al injerto de stent 296, arrastrando de esta manera una porción de la ligadura 292 hacia el tubo exterior 372.

La Figura 37 es una vista lateral despiezada de otra modalidad del sistema de colocación del injerto de stent de la invención. Como se muestra en la misma, el sistema de colocación del injerto de stent 410 incluye un catéter de alambre guía 412 que tiene un extremo proximal 414 y un extremo distal 416. El mango proximal 418 se fija al extremo proximal 414 del catéter de alambre guía 412. El cono de nariz 420 y el dispositivo de captura del ápice 421 se fijan al extremo distal 416 del catéter de alambre guía 412. El componente de torque 466 incluye la varilla de empuje 468 y al menos dos brazos 472, que pueden autoexpandirse, que se extienden desde la varilla de empuje 468. Opcionalmente, el cubo 470 se incluye como unión entre la varilla de empuje 468 y los brazos 472. El cubo 470 define un lumen alrededor del eje longitudinal 476 y se fija a la varilla de empuje 468. Los brazos 472 se disponen radialmente alrededor del cubo 470 y se extienden distalmente desde el cubo 470. El mango del componente de torque 467 está en un extremo proximal de la varilla de empuje 468. El alambre 422 incluye el extremo proximal 424 y el extremo distal 426. El alambre 422 puede fabricarse de un material adecuado, tal como se conoce en la técnica, que incluye, por ejemplo, Nitinol o alguna otra aleación con memoria de forma. El alambre 422 es suficientemente flexible para no lesionar al paciente durante el avance hasta un aneurisma aórtico de un paciente. El mango del alambre 428 se fija en el extremo

proximal 424 del alambre 422. La envoltura introductora 430 incluye el extremo proximal 432 y el extremo distal 434, y el mango distal 436 se fija al extremo proximal 432 de la envoltura introductora 430. El injerto de stent 438 incluye el extremo proximal 440, el extremo distal 442, el componente de injerto luminal 444, los stents 446 distribuidos a lo largo del componente de injerto luminal 444 y las ligaduras 448, dispuestas y configuradas como se explicó anteriormente. El stent sin recubrir 449 se fija al extremo distal del injerto de stent 438.

La Figura 38A es una vista lateral ensamblada del sistema de colocación del injerto de stent 410 que se muestra en la Figura 37, en donde el injerto de stent 438 se ha cargado dentro del extremo distal 434 de la envoltura introductora 430 y se ha contraído radialmente, al menos en parte, por el alambre 422 enhebrado a través de los extremos 150 diametralmente opuestos de las ligaduras circulares 448, como se explicó anteriormente, y a través de lazos de anclaje estabilizadores 453. En una modalidad, el injerto de stent 438 incluye la fenestración 439.

En un método de la invención, el sistema de colocación del injerto de stent 410 avanza hasta el aneurisma arterial 452 de un paciente. En una modalidad que se muestra en la Figura 38A, la envoltura introductora 430 avanza hasta el sitio del aneurisma 452 para de esta manera colocar el injerto de stent 438 en el aneurisma 452. Como puede observarse en la Figura 38B, el mango distal 436 se retrae en una dirección proximal indicada por la flecha 460 hacia el mango proximal 418, lo que de esta manera realiza la retracción de la envoltura introductora 430 del injerto de stent 438 en el aneurisma 452. Como puede observarse en la Figura 38B, a pesar de la retracción de la envoltura introductora 430, el injerto de stent 438 se mantiene en una posición radialmente contraído por el alambre 422 que se extiende a través de los lazos de ligadura 450 de las ligaduras 448 que atraviesan los puntales de los stents 446 distribuidas longitudinalmente a lo largo del injerto de stent 438. Debe entenderse, sin embargo, que en una modalidad alternativa, donde el alambre 422 es lo suficientemente rígido, el sistema de colocación del injerto de stent 410 puede avanzar dentro de una arteria hasta una posición distal al aneurisma arterial 452, en donde el injerto de stent 438 se dirige al aneurisma arterial 452 por el avance del mango proximal 418 y el mango de alambre 428 en una dirección distal indicada por la flecha 462 hacia el mango distal 436 para de esta manera dirigir el injerto de stent 418 contraído radialmente desde la envoltura introductora 430 al aneurisma arterial 452.

La aplicación de la fuerza de torque a los brazos 472 por la rotación del componente de torque 466 alrededor del eje longitudinal 476 provoca que la fenestración del injerto de stent 452 gire alrededor del eje longitudinal 476 hasta que se alinea rotacionalmente en el sitio del aneurisma. En un método de la invención, el avance del injerto de stent 452 dentro de la restricción radial 466 al aneurisma 452, es seguido por la alineación rotacional de al menos una fenestración 480.

Siguiente a la dirección del injerto de stent a una posición que abarque el aneurisma 452 y al menos una alineación rotacional y axial parcial del injerto de stent en el aneurisma 452, el alambre 422 se retrae de los lazos 450 de las ligaduras y de los lazos de anclaje 453. La retracción proximal del mango de alambre 428 hacia el mango proximal 418, en la dirección indicada por la flecha 460, retira el alambre 422 de los lazos de sutura 450 de las ligaduras 448 y los lazos de anclaje 453, lo que de esta manera permite que el injerto de stent 438 se expanda completamente desde su estado contraído radialmente, que se muestra en la Figura 38B, a un estado expandido radialmente, que se muestra en la Figura 38C. Como se muestra en la Figura 38D, el injerto de stent 452 se asegura de manera liberable al extremo distal 462 del catéter de alambre guía 458 en el stent sin recubrir 459 por un dispositivo de captura del ápice adecuado 457, tal como se conoce en la técnica. El stent sin recubrir 459 se libera del catéter de alambre guía 458 por la activación del dispositivo de captura del ápice 457. A continuación, el injerto de stent 438 se implanta completamente dentro del aneurisma, y el resto del dispositivo de colocación del injerto de stent 410 se retrae del injerto de stent 438 y del paciente, como se muestra en la Figura 10E, completando de esta manera el tratamiento del aneurisma 452 del paciente por el método de la invención.

La Figura 39 es una vista despiezada de otra modalidad de un sistema de colocación del injerto de stent de la invención. Como se muestra en la misma, el sistema de colocación del injerto de stent 520 incluye un catéter de alambre guía 522 que tiene un extremo proximal 524 y un extremo distal 526. El mango proximal 528 se fija al extremo proximal 524 del catéter de alambre guía 522. El cono de nariz 530 y el dispositivo de captura del ápice 531 se fijan al extremo distal 526 del catéter de alambre guía 522. La varilla de control 532 incluye el extremo proximal 534 y el extremo distal 536. El mango de la varilla de control 538 se fija al extremo proximal 534 de la varilla de control 532. El componente de torque 566 incluye la varilla de empuje 568 y al menos dos brazos 572, que pueden autoexpandirse, que se extienden desde la varilla de empuje 568. Opcionalmente, el cubo 570 se incluye como unión entre la varilla de empuje 568 y los brazos 572. El cubo 570 define un lumen alrededor del eje longitudinal 576 y se fija a la varilla de empuje 568. Los brazos 572 se disponen radialmente alrededor del cubo 570 y se extienden distalmente desde el cubo 570. El mango del componente de torque 567 está en un extremo proximal de la varilla de empuje 568. La varilla de control 532 incluye la muesca 533. El injerto de stent 540 incluye el componente de injerto luminal 542 y los stents 544. Los stents 544 incluyen puntales 546 que definen los ápices proximales y distales. La ligadura 548 atraviesa los puntales 546 de los stents 544. La envoltura introductora 550 incluye el extremo proximal 552 y el extremo distal 554. El mango distal 556 se fija al extremo proximal 552 de la envoltura introductora 550.

La Figura 40A es una vista lateral del injerto de stent del sistema de colocación que se muestra en la Figura 39, pero cuando se ensambla, y en donde un injerto de stent 540 se ha cargado dentro del extremo distal 554 de la envoltura

introdutora 550. En una modalidad, el injerto de stent 540 incluye un stent sin recubrir 521 en el extremo abierto proximal 552 que tiene ápices proximales y ápices distales que, opcionalmente, incluyen púas.

La Figura 40B es una vista lateral de un sistema de colocación del injerto de stent de las Figuras 39 y 40A, siguiente a la dirección del sistema de colocación del injerto de stent 520 hacia el aneurisma arterial 558 de un paciente, tal como un aneurisma aórtico, y a la ubicación del injerto de stent 540 del sistema de colocación del injerto de stent 520 en una posición que abarca el sitio del aneurisma 558. La aplicación de la fuerza de torque a los brazos 572 por la rotación del componente de torque 566 alrededor del eje longitudinal 576 provoca que la fenestración del injerto de stent 552 gire alrededor del eje longitudinal 576 hasta que se alinea rotacionalmente en el sitio del aneurisma. En un método de la invención, el avance del injerto de stent 562 dentro de la restricción radial 466 al aneurisma 452, es seguido por la alineación rotacional de al menos una fenestración 580. Como se muestra además en la Figura 40B, de acuerdo con un método de la invención, el injerto de stent 540 se ubica en el aneurisma arterial 558, como se muestra en la transición entre las Figuras 40A y 40B, y al menos un stent 544 se contrae radialmente por la ligadura 548, que se envuelve alrededor de la varilla de control 532 mientras que el injerto de stent 540 se posiciona en el aneurisma arterial 558 por el cirujano en la dirección indicada por la flecha 570. En la modalidad que se muestra en la Figura 40B, el injerto de stent 540 se expone al aneurisma 558 por la retracción del mango distal 556 hacia el mango proximal 528 por parte del cirujano en la dirección indicada por la flecha 570. Debe entenderse, sin embargo, que, alternativamente, el injerto de stent 540 puede avanzar desde dentro de la envoltura introductora 550 en el extremo distal 559 hasta el aneurisma arterial 558 al avanzar el mango proximal 528 y la varilla de control 532 hacia el mango distal 556 en la dirección de la flecha 572. En ya sea el caso, la longitud de la porción de la ligadura 548 que atraviesa el stent 544 puede aumentarse o disminuirse controlable por la rotación axial del mango de la varilla de control 538 y la consecuente rotación de la varilla de control 532 por parte del cirujano durante el posicionamiento del injerto de stent 540 en el aneurisma 558. En una modalidad, el injerto de stent 540 se posiciona de manera que la fenestración 564 en el injerto de stent 540 se alinea adecuadamente con la rama arterial 560 para la colocación subsecuente de la prótesis de rama 562 a través de la fenestración 564 hasta la rama arterial 560.

Tras la terminación del posicionamiento del injerto de stent en el sitio del aneurisma 558, la ligadura 548 se libera de la varilla de control 532. Dependiendo de la modalidad de la varilla de control 532, como se explicó anteriormente, por ejemplo, la ligadura 548 puede liberarse de la varilla de control 532 al retraer proximalmente la varilla de control 532, como se muestra en la transición de la Figura 40B a la Figura 40C, o por otros medios, tal como por la retracción proximal de un alambre dentro de un tubo, como se describe anteriormente con referencia a las modalidades de las Figuras 33-36B, liberando de esta manera la ligadura 548. Como se muestra en la Figura 38D, el injerto de stent 540 se asegura de manera liberable al extremo distal 526 del catéter de alambre guía 522 en el stent sin recubrir 521 por un dispositivo de captura del ápice adecuado 531, tal como se conoce en la técnica. El stent sin recubrir 521 se libera del catéter de alambre guía 522 por la activación del dispositivo de captura del ápice 531, y el resto del sistema de colocación 520 no implantado en el aneurisma 558 se retrae del injerto de stent 540 y del aneurisma 558. Luego se completa el despliegue del injerto de stent 540.

En otra modalidad del sistema de colocación del injerto de stent de la invención, que se muestra en las Figuras 41 y 42, el sistema de colocación es como el que se muestra en las Figuras 20 y 22, que se describen anteriormente, pero con las suturas que restringen 122 y el alambre 100 además de la envoltura 128. En esta modalidad, la restricción radial 120 incluye las suturas 122, el alambre 100 y la envoltura flexible 128. Las suturas 122, o hilos, abarcan cada uno de los stents 48 del injerto de stent 38. El alambre 100 se extiende a través de un lazo 126 de cada sutura 122, de manera que la retracción del alambre 100 de las suturas 122 libera el injerto de stent 38. La envoltura flexible 128 se extiende entre el injerto de stent 38 y la envoltura introductora 18, y se mete dentro o debajo del cono de nariz 30. La Figura 42 muestra el sistema de colocación del injerto de stent de la Figura 41, pero siguiente a la retracción de la envoltura introductora 18, lo que de esta manera provoca que la envoltura flexible 128 se restringe radialmente con el injerto de stent 120. De esta manera, es posible una expansión en dos etapas del injerto de stent 120, de manera que la retracción proximal de la envoltura flexible 128 del injerto de stent 120 y la subsecuente expansión radial parcial del injerto de stent 120 es una primera etapa, y la retracción proximal del alambre 100 de las suturas 122 a continuación permite la expansión radial completa del injerto de stent 120 (pero para la liberación del stent sin recubrir 56), que constituye una segunda etapa.

Aunque no se muestra, debe entenderse que las varillas de control pueden emplearse en el dispositivo y método de la invención para restringir radialmente de forma independiente diversas porciones longitudinales de un injerto de stent, tales como las porciones proximal y distal de un injerto de stent. Además, debe entenderse que una pluralidad de varillas de control pueden distribuirse radialmente alrededor de un injerto de stent, ya sea uniformemente, uniformemente junto con una fenestración en el injerto de stent, o en otro patrón o de manera desigual. Además, debe entenderse que el sistema de colocación del injerto de stent de la invención puede incluir una pluralidad de varillas de control que cada una por separado e independientemente realizan el control de la expansión radial de la misma porción de los stents, en particular una parte proximal de los stents. La pluralidad de varillas de control se disponen lateralmente y longitudinalmente una con relación a la otra alrededor de una circunferencia de la superficie exterior o interior del componente de injerto luminal (no se muestra).

Las enseñanzas relevantes de las Patentes de Estados Unidos núms. 8,292,943; 7,763,063; 8,308,790; 8,070,790; 8,740,963; 8,007,605; 9,320,631; 8,062,349; 9,198,786; 8,062,345; 9,561,124; 9,173,755; 8,449,595; 8,636,788;

9,333,104; 9,408,734; 9,408,735; 8,500,792; 9,220,617; 9,364,314; 9,101,506; 8,998,970; 9,554,929; 9,439,751; 9,592,112; 9,655,712; 9,827,123; 9,877,857; 9,907,686; las Solicitudes de Patentes de Estados Unidos núms. 14/575,673; 15/166,818; 15/167,055; 14/272,818; 14/861,479; 15/478,424; 15/478,737; 15/587,664; 15/604,032; 15/672,404; 15/816,772; 15/839,272; 15/417,467; PCT/US2017/025844; PCT/US2017/025849; PCT/US2017/025912; 5 PCT/US2017/034223; PCT/US2017/046062; PCT/US2018/019355; PCT/US2018/019344; PCT/US2018/019349; PCT/US2018/019353; PCT/US2018/019354; PCT/US2018/019352; PCT/US2018/019342; PCT/US2018/019350; PCT/US2018/019356 y PCT/US2018/019351; se citan en la presente descripción para información.

10 Aunque las modalidades de ejemplo se muestran y describen particularmente, se entenderá por los expertos en la técnica que diversos cambios en la forma y detalles podrían hacerse en la misma sin apartarse del alcance de las modalidades abarcado por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, aunque no se muestra, la al menos una fenestración de los injertos de stent empleadas en los métodos o como componentes de los sistemas de colocación de la invención puede incluir cierres de fenestración como se describe en el documento PCT/US2018/019352; 15 fenestraciones móviles como se describe en el documento PCT/US2018/019353; anillos de fenestración como se describe en el documento PCT/US2018/019351; y adaptadores rizados como se describe en el documento PCT/US2018/019350. Además, por ejemplo, aunque no se muestra, una envoltura flexible para usar en los sistemas de colocación de la invención puede incluir una disposición de aberturas que provocará que la envoltura flexible tenga una configuración luminal que tenga un diámetro restringido y una ligadura que se extiende a través de las aberturas que provoca que las aberturas se ajusten a la disposición, configurando de esta manera la envoltura flexible para 20 confirmar el diámetro radial restringido de la configuración luminal, la ligadura que es retráctil proximalmente desde las aberturas para de esta manera realizar la liberación de la envoltura flexible del diámetro radial restringido, como se describe en el documento PCT/US2018/019354.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de colocación para implantar un injerto de stent, que comprende:

- 5 a) un cuerpo longitudinal (12) que define un eje longitudinal (36) y que tiene un mango proximal (14) y un mango distal (16);
- b) un catéter de alambre guía (24) que tiene un extremo proximal (26) y un extremo distal (28), y que se extiende a través del mango distal (16) del cuerpo longitudinal (12);
- 10 c) un injerto de stent (38) que tiene un extremo proximal (40) y un extremo distal (42), el injerto de stent (38) que se extiende alrededor del catéter de alambre guía (24), el injerto de stent que incluye
 - i) un componente de injerto luminal (44), y
 - 15 ii) una pluralidad de stents radiales (48) distribuidos longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal (44), al menos uno de los stents que tiene puntales (50) que se unen para definir ápices proximales (52) y distales (54);
- d) un componente de torque (72), que incluye
 - 20 i) una varilla de empuje (74) que se extiende alrededor del catéter de alambre guía (24) y distalmente desde el mango proximal (14), en donde la varilla de empuje (74) tiene un extremo proximal que se fija al mango proximal (14), y
 - 25 ii) al menos dos brazos (78) que tienen extremos distales, los al menos dos brazos (78) que se fijan y se disponen radialmente alrededor de la varilla de empuje (74) y se extienden distalmente desde la varilla de empuje (74), cada brazo (78) que es móvil de un estado restringido a un estado expandido, de manera que el componente de torque (72) exhibe expansión radial, y en donde los extremos distales de los al menos dos brazos se acoplan con el injerto de stent, de manera que la aplicación de la fuerza de torque al componente de torque (72) por la rotación del mango proximal (14) alrededor del eje longitudinal (36) provoca que el injerto de stent (38) gire alrededor del eje longitudinal (36); y
- 30 e) una restricción radial (120) en el injerto de stent (38) que se extiende alrededor del catéter de alambre guía (24), en donde la restricción radial incluye al menos una combinación de hilo (122) y alambre (100), y una envoltura flexible que se extiende alrededor del injerto de stent (38), de manera que el injerto de stent (38) puede liberarse de la restricción al retirar el alambre (100) del hilo (122) o la envoltura flexible (100) del injerto de stent (38); y
- 35 f) una envoltura introductora (18) que se extiende alrededor y que restringe radialmente el componente de torque (72) y el injerto de stent (38), la envoltura introductora (18) que se extiende distalmente desde el cuerpo longitudinal (12) y que es retráctil desde el injerto de stent (38) y al menos una porción del componente de torque (72), y en donde al menos la retracción parcialmente de la envoltura introductora (18) del injerto de stent (38) y del componente de torque (72) provoca que el injerto de stent (38) cambie desde una primera posición restringida a una segunda posición restringida, en donde la segunda posición restringida se mantiene por la restricción radial (120).

2. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además:

- 45 a) un cubo (76) fijado y que une la varilla de empuje (74) y los al menos dos brazos (78), en donde opcionalmente al menos una porción de los brazos (79) se articulan,
- b) un catéter de captura del ápice que se extiende distalmente desde el mango distal (16) del cuerpo longitudinal y alrededor del catéter de alambre guía (24), el catéter de captura del ápice (66) que es móvil entre una primera posición y una segunda posición, y un dispositivo de captura del ápice (157) que tiene un componente de captura distal (62) en un extremo distal del catéter (24), y un componente de captura proximal (60) en un extremo proximal del catéter de captura del ápice (66), en donde el componente de captura distal (62) y el componente de captura proximal (60) juntos definen un espacio interior que captura un stent proximal (48) del injerto de stent (38) cuando el catéter de captura del ápice (66) está en la segunda posición, y/o
- 50 c) un cono de nariz (30) en el extremo distal (28) del catéter de alambre guía (24).

3. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:

- a) los brazos (78) son autoexpandibles desde el estado contraído al estado expandido,
- b) cada uno de los al menos dos brazos (78), cuando se observa en un ángulo normal al eje longitudinal (36) del cuerpo longitudinal, tiene una forma curvilínea en el estado expandido,
- 60 c) al menos uno de los brazos (78) define una abertura (94) en un extremo distal (92), en donde el injerto de stent (38) define una abertura (98) y que incluye además una sutura (98) asegurada a la abertura (94) y que se extiende a través de la abertura (98), se extiende desde la abertura (96), y que incluye además un alambre (100) que se extiende desde el cuerpo longitudinal (12) y a través de la sutura (96) para asegurar el injerto de stent (38) al brazo (78), de manera que la retracción del alambre (100) hacia el mango libera el injerto de stent (38) del brazo (78),
- 65

- d) cada brazo (78) tiene una sección transversal que tiene una altura radial menor que un ancho en la sección transversal a lo largo de al menos una porción de la longitud del al menos un brazo (78),
 e) dos brazos (78) se fijan a un extremo distal (82) de la varilla de empuje en un extremo proximal de cada brazo (78), opcionalmente en donde cada uno de los dos brazos (78) se separan uniformemente uno con relación al otro alrededor del eje longitudinal (36) de la varilla de empuje (74),
 5 f) tres brazos (78) se fijan a un extremo distal (82) de la varilla de empuje (74) en un extremo proximal de cada brazo (78), opcionalmente en donde cada uno de los tres brazos (78) se separa uniformemente uno con relación al otro alrededor del eje longitudinal (36) de la varilla de empuje (74), o
 10 g) cuatro brazos (78) se fijan al extremo distal (22) del cubo (76) en el extremo proximal de cada brazo (78), opcionalmente, en donde cada uno de los cuatro brazos (78) se separa uniformemente uno con relación al otro alrededor del eje longitudinal (36) del cuerpo longitudinal (12).
4. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la restricción radial (120) incluye tanto la combinación de hilo (122) como de alambre (100), y la envoltura flexible (128) que se extiende alrededor del injerto de stent (38), de manera que el injerto de stent (38) puede liberarse de la restricción al retirar la envoltura flexible (128) en una etapa, y el alambre (100) puede retirarse del hilo (122) en otra etapa.
5. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el injerto de stent (38) incluye una sutura (106) que asegura al menos una porción de los brazos (78) del movimiento rotacional con relación al injerto de stent (38), de manera que el componente de torque (72) evita sustancialmente que se realice el giro dentro del injerto de stent (38) antes del despliegue.
6. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los al menos dos brazos (78) tienen cada uno independientemente una longitud en un intervalo de entre aproximadamente una pulgada y aproximadamente cinco pulgadas.
7. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además un injerto de stent (38), en donde el injerto de stent (38) incluye un componente de stent (48) y un componente de injerto (44), opcionalmente en donde los brazos (78) del componente de torque (72) se extienden hasta el exterior del injerto de stent (38).
8. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el injerto de stent (38) define al menos una abertura (108), y en donde al menos uno de los brazos (78) del componente de torque (72) se extiende a través de la abertura (108), opcionalmente en donde al menos uno de los brazos (78) del componente de torque (72) se extiende distalmente desde el interior del injerto de stent (38) a través de la abertura (108) hasta el exterior del injerto de stent (38), además opcionalmente en donde al menos uno de los brazos (78) del componente de torque (72) se extiende distalmente desde el exterior del injerto de stent (38) a través de la abertura (108) hasta el interior del injerto de stent (38), además opcionalmente en donde al menos uno de los brazos (78) del componente de torque (72) se extiende distalmente a través de dos aberturas (108, 112) en el injerto de stent (38).
9. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 7, en donde:
- a) el injerto de stent (38) incluye al menos un componente de stent (48) asegurado dentro del componente de injerto (44) del injerto de stent (38), y en donde al menos uno de los brazos (78) del componente de torque (72) se extiende entre el componente de stent (48) y el componente de injerto (44),
 45 b) al menos un componente de stent (48) se asegura en el exterior del componente de injerto (44) y en donde al menos uno de los brazos (78) del componente de torque se extiende entre el componente de stent (48) y el componente de injerto (44).
10. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además una pista (34) en el cuerpo longitudinal (12) y una envoltura introductora (18) que se extiende alrededor y restringe el componente de torque (44) y el injerto de stent (44), la envoltura introductora (18) que se extiende distalmente desde la pista (34) que es retráctil desde el injerto de stent (38) y el componente de torque (72) por la retracción de la envoltura introductora (18), y una tuerca del tornillo de avance (32) que se extiende alrededor del cuerpo longitudinal (12) y se acopla de manera roscada con la pista (34), de manera que la pista (34) y la envoltura introductora (18) puedan retraerse por la rotación de la tuerca del tornillo de avance (32) alrededor del cuerpo longitudinal (12), o por la retracción de la tuerca del tornillo de avance (32) longitudinalmente a lo largo del cuerpo longitudinal (12).
11. Un sistema de colocación para implantar un injerto de stent, que comprende:
- a) un cuerpo longitudinal (150) que define un eje longitudinal (176) y que tiene un mango proximal (154) y un mango distal (156);
 b) un catéter de alambre guía (158) que tiene un extremo proximal (160) y un extremo distal (162), y que se extiende a través del mango distal (154) del cuerpo longitudinal (150);
 65 c) un injerto de stent (152) que se extiende alrededor del catéter de alambre guía (158), el injerto de stent (152) que incluye

- 5
- i) un componente de injerto luminal (295) que tiene una superficie exterior, una superficie interior, una superficie proximal, un extremo abierto proximal, un extremo abierto distal y que define un lumen, y
 ii) una pluralidad de stents (294) que se extienden longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal;
- d) una restricción radial (166) en un injerto de stent (152), la restricción radial (166) que incluye,
- 10
- i) una varilla de control (298) que se extiende longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal, y
 ii) al menos una ligadura (292) que atraviesa al menos uno de los stents fijados de manera controlable y liberable a la varilla de control (298), de manera que el control de la ligadura (292) en la varilla de control (298) restringe radialmente el stent atravesado (294)); y
- 15
- e) un componente de torque (72) fijado al mango proximal (154), que incluye
- i) una varilla de empuje (74) que se extiende alrededor del catéter de alambre guía (158) y distalmente desde el mango proximal (154), en donde la varilla de empuje (74) tiene un extremo proximal que se fija al mango proximal, y
 20 ii) al menos dos brazos (78) que tienen extremos distales, los al menos dos brazos (78) que se fijan y disponen radialmente alrededor y que se extienden distalmente desde la varilla de empuje (74), cada brazo (78) que es móvil desde un estado contraído a un estado expandido, de manera que el componente de torque (72) exhibe la expansión radial, y en donde los extremos distales de los brazos se acoplan con el injerto de stent, de manera que la aplicación de la fuerza de torque al componente de torque (72) por la rotación del mango proximal (154) alrededor del eje longitudinal (176) provoca que el injerto de stent (152) gire alrededor del eje longitudinal (176).
- 25
12. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la varilla de control (370) incluye una varilla luminal externa (372) que define una fenestración externa (374), una varilla luminal interna (376) que define una fenestración interna (378) alineada con la fenestración externa (374), y un alambre (380) que se extiende dentro de la varilla interna (376) y que atraviesa tanto las fenestraciones externas (374) como internas (378) de la varilla de control (370), en donde la ligadura (386) atraviesa las fenestraciones alineadas de las varillas lumbinales externa (372) e interna (376), y en donde la ligadura se extiende entre las varillas lumbinales interna (376) y externa (372) y el alambre (380), de manera que el injerto de stent (382) puede restringirse por al menos uno de retracción, avance y giro de la varilla de control interna (376) con relación a la varilla luminal externa (372), y se libera de la varilla de control (370) al retraer el alambre (380) de la varilla de control interna (376).
- 30
13. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el injerto de stent (38) incluye un stent sin recubrir (449) que se extiende proximalmente desde el extremo proximal (440) del componente de injerto luminal, el stent sin recubrir (449) incluye puntales que definen los ápices proximales y distales, el stent sin recubrir (449) que se fija al extremo proximal (440) del componente de injerto luminal (444) en los ápices distales, y que incluye además un dispositivo de captura del ápice (421) en el extremo distal (162) del catéter de alambre guía (158), de manera que el dispositivo de captura del ápice (421) puede capturar de manera liberable los ápices proximales del stent sin recubrir (440).
- 40
14. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la restricción radial (120) incluye al menos una combinación de hilo (122) y alambre (100), y una envoltura flexible (128) que se extiende alrededor del injerto de stent (38), de manera que el injerto de stent (38) puede liberarse de la restricción al retirar el alambre (100) del hilo (122) o la envoltura flexible (128) del injerto de stent (38).
- 45
15. El sistema de colocación de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la restricción radial (120) incluye tanto la combinación de hilo (122) como de alambre (100), y la envoltura flexible (128) que se extiende alrededor del injerto de stent (38), de manera que el injerto de stent (38) puede liberarse de la restricción al retirar la envoltura flexible (128) en una etapa, y el alambre (100) puede retirarse del hilo (122) en otra etapa.
- 50

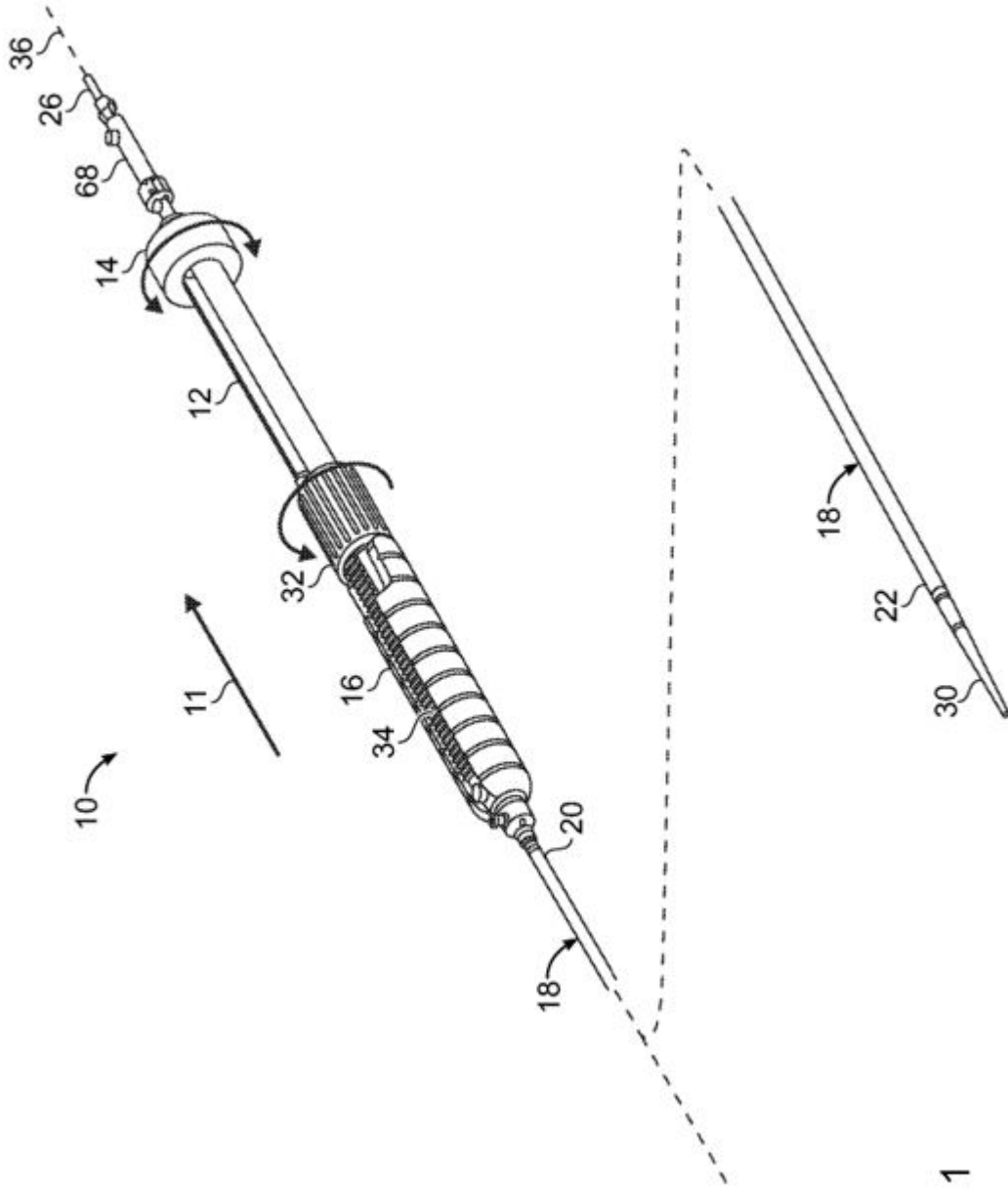
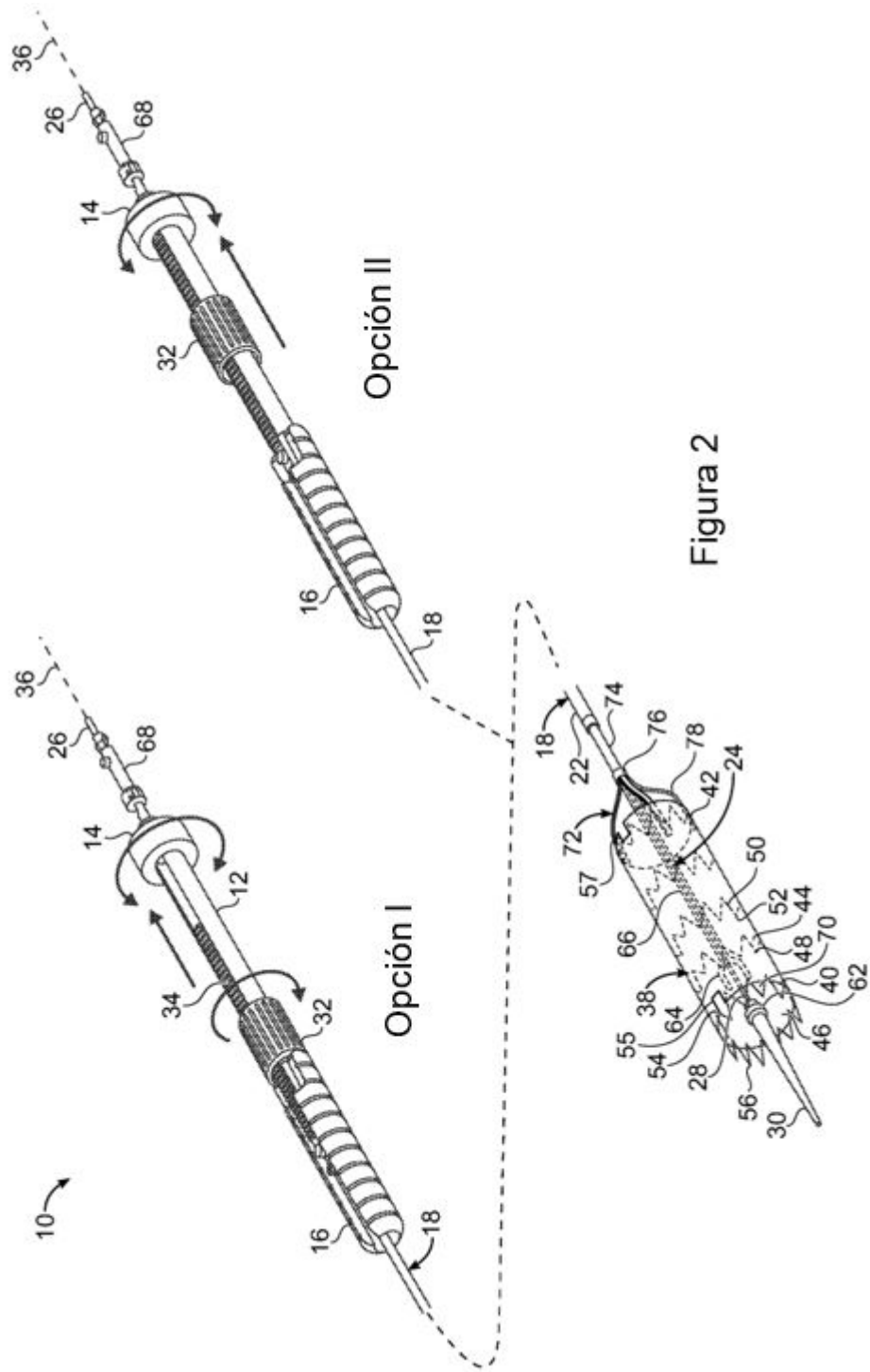


Figura 1



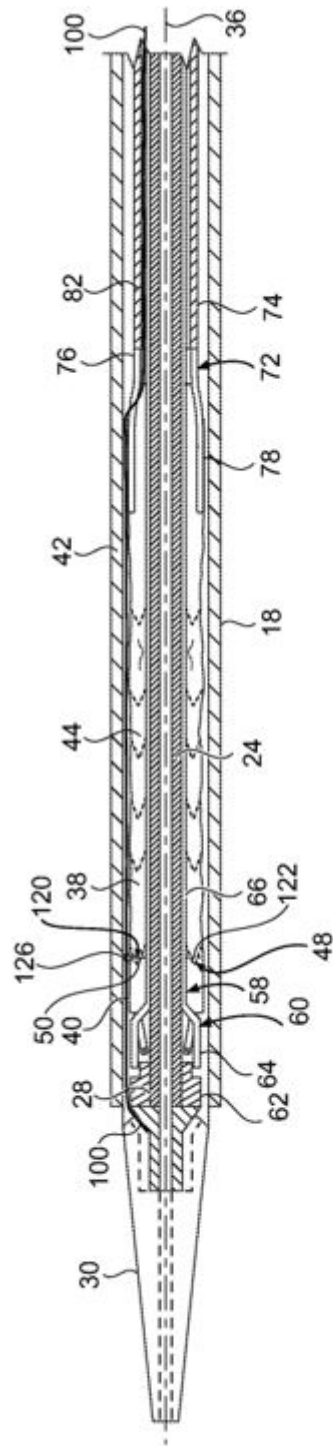


Figura 3

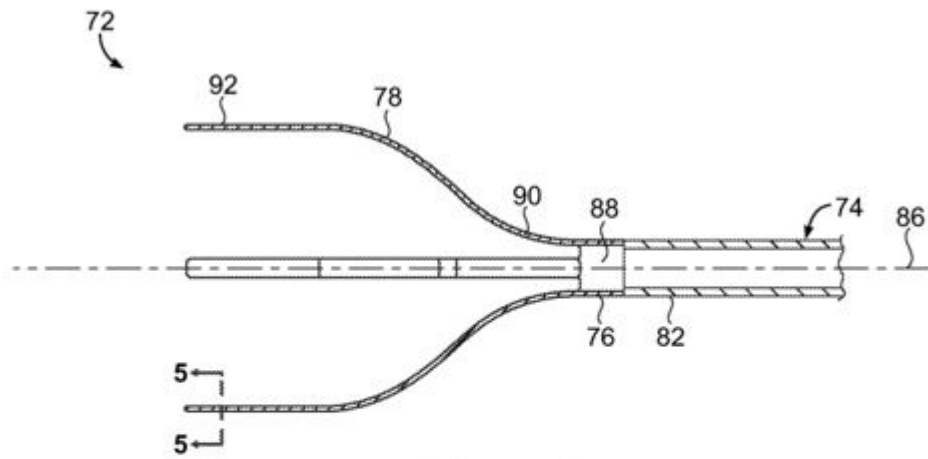


Figura 4

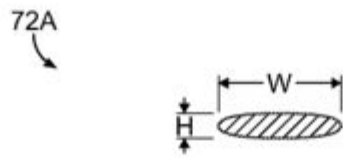


Figura 5

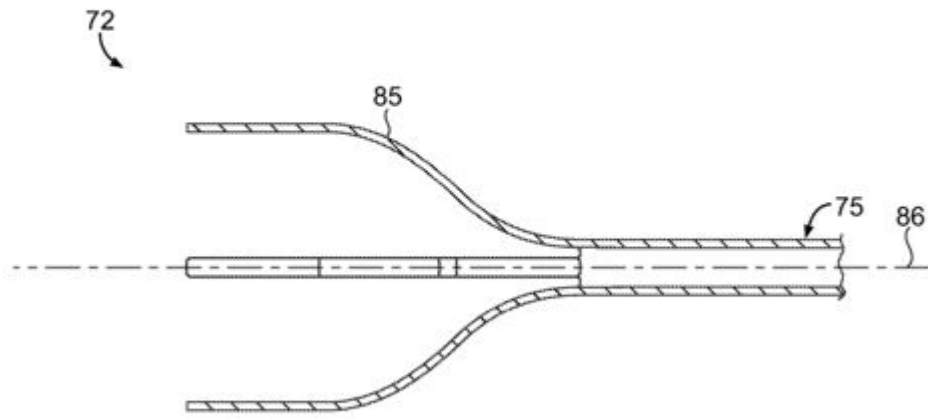


Figura 6

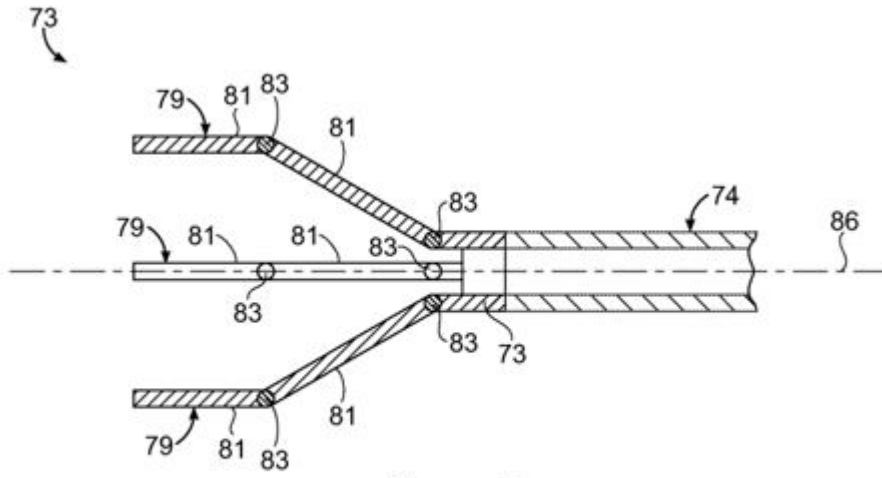


Figura 7

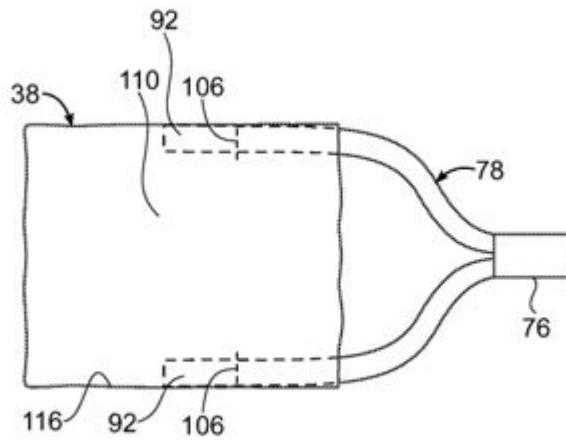


Figura 8

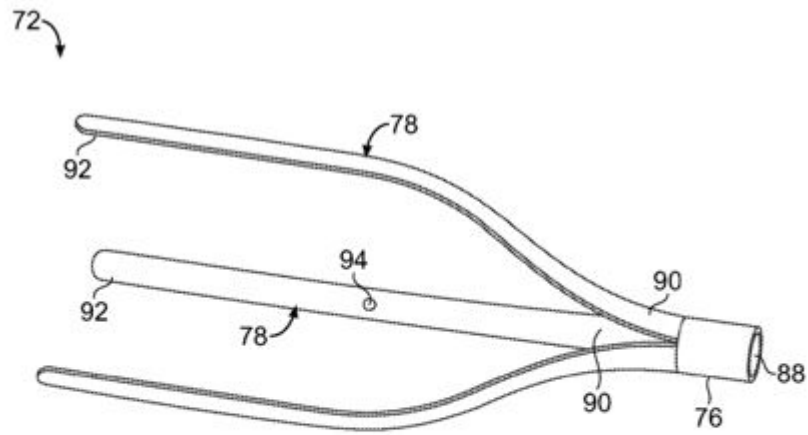


Figura 9

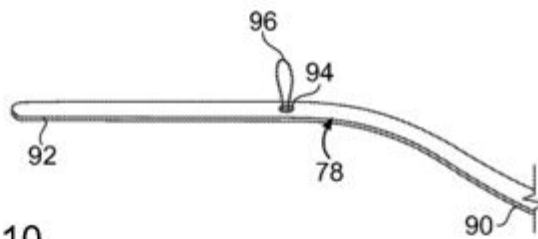


Figura 10

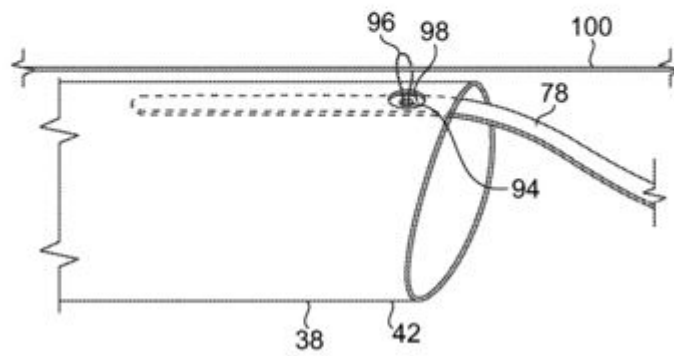


Figura 11

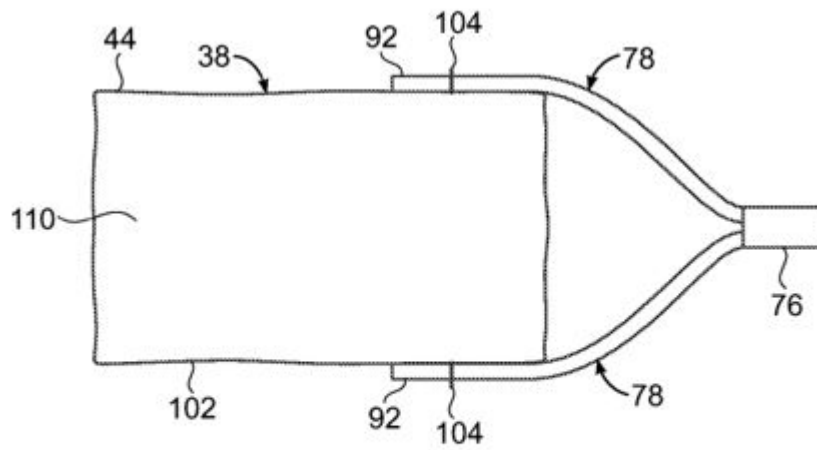


Figura 12

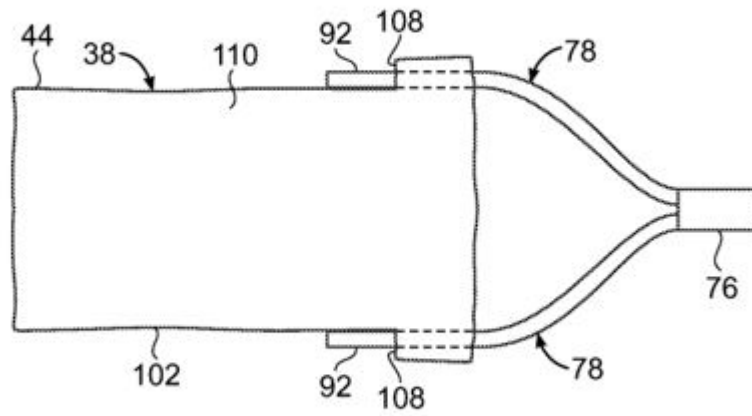


Figura 13

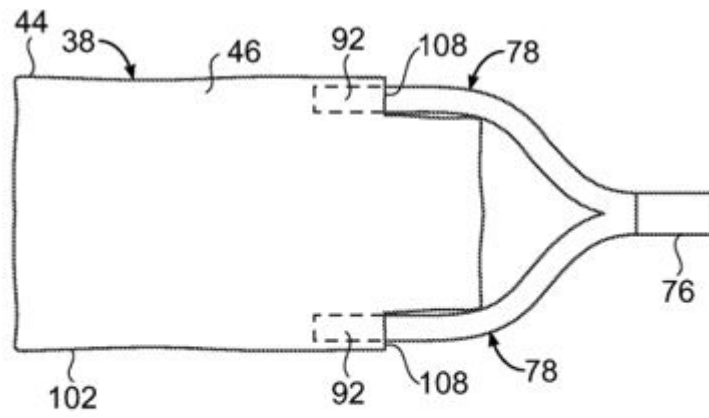


Figura 14

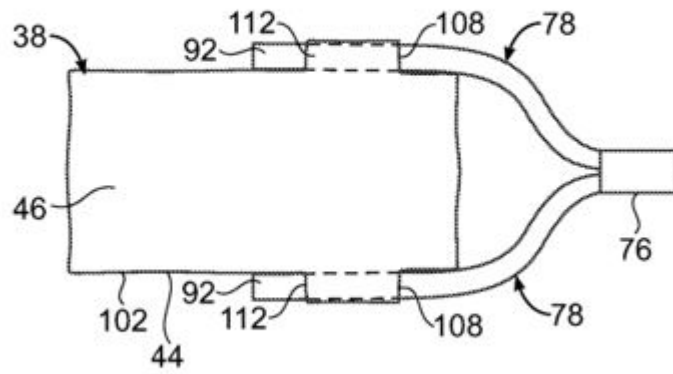


Figura 15

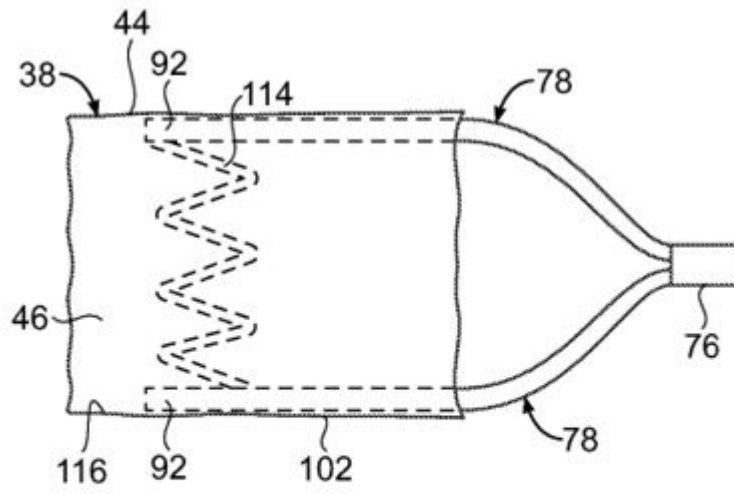


Figura 16

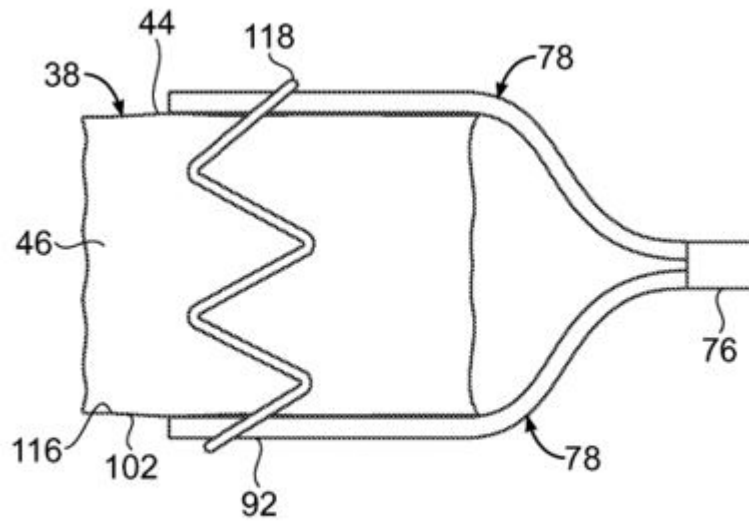


Figura 17

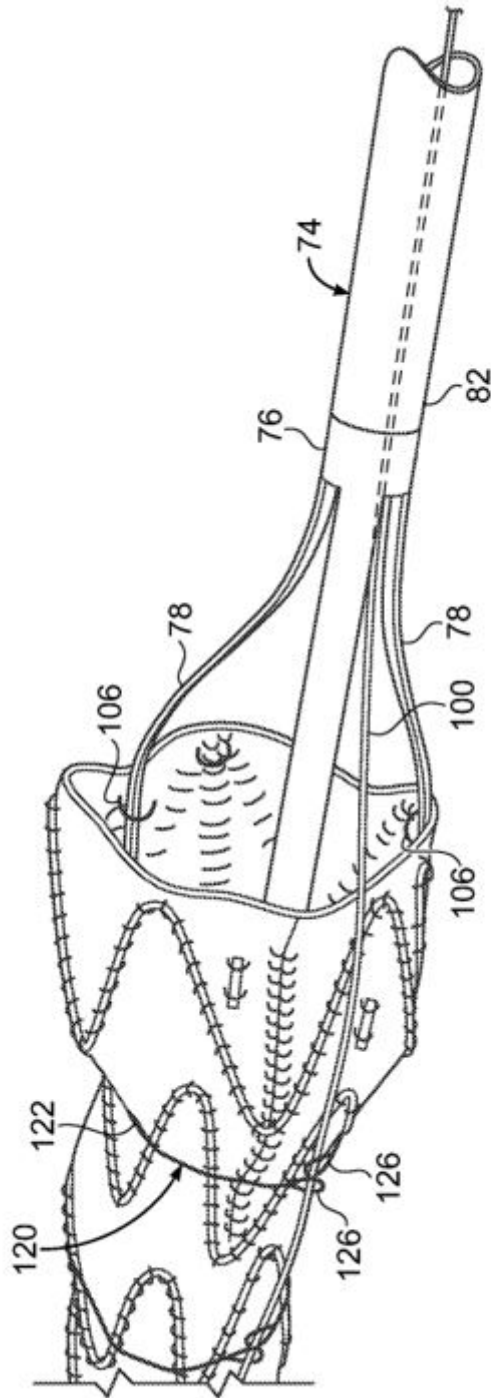


Figura 18

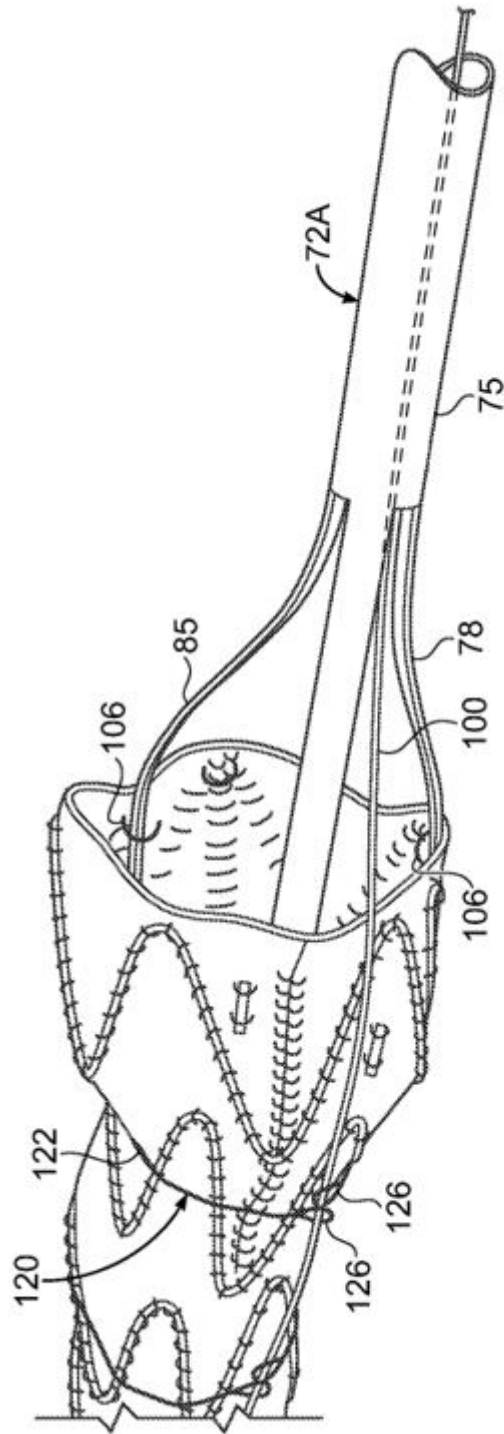


Figura 19

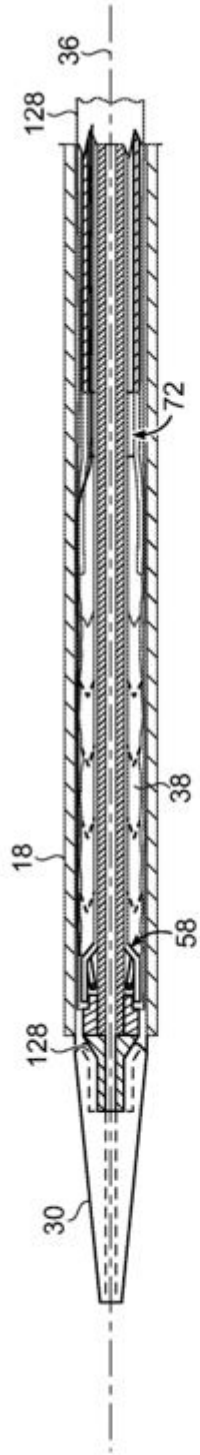


Figura 20

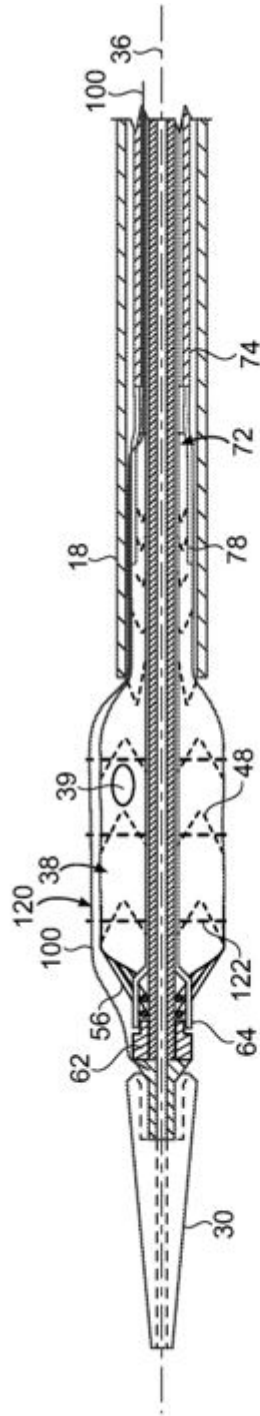


Figure 21

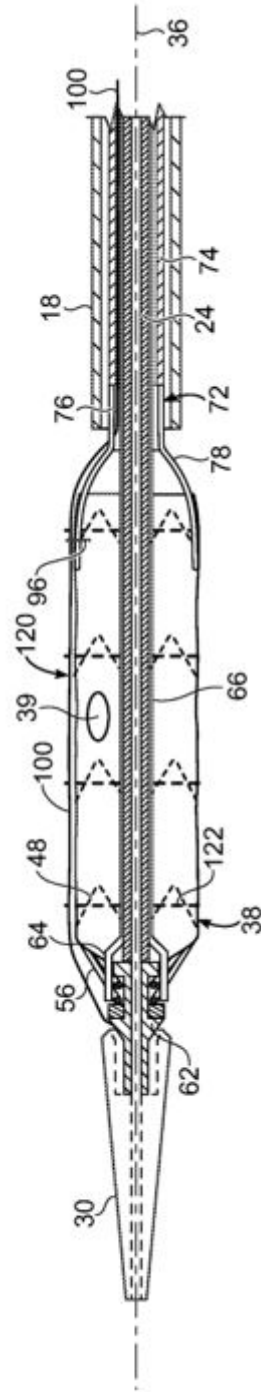


Figura 22

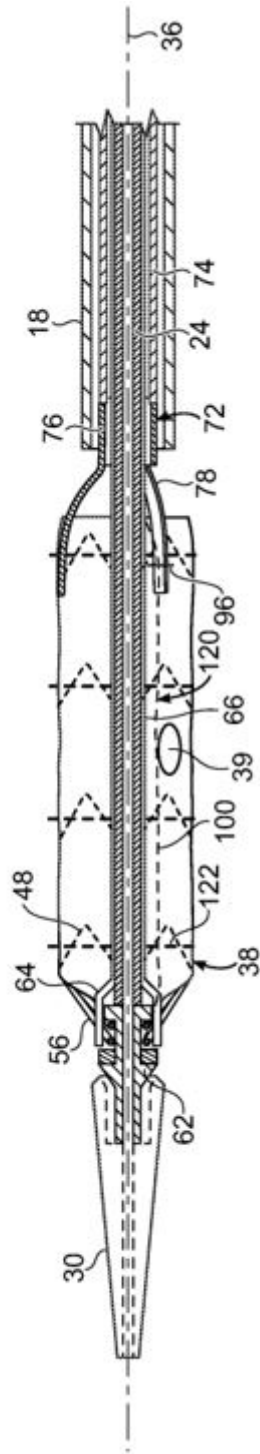


Figura 23

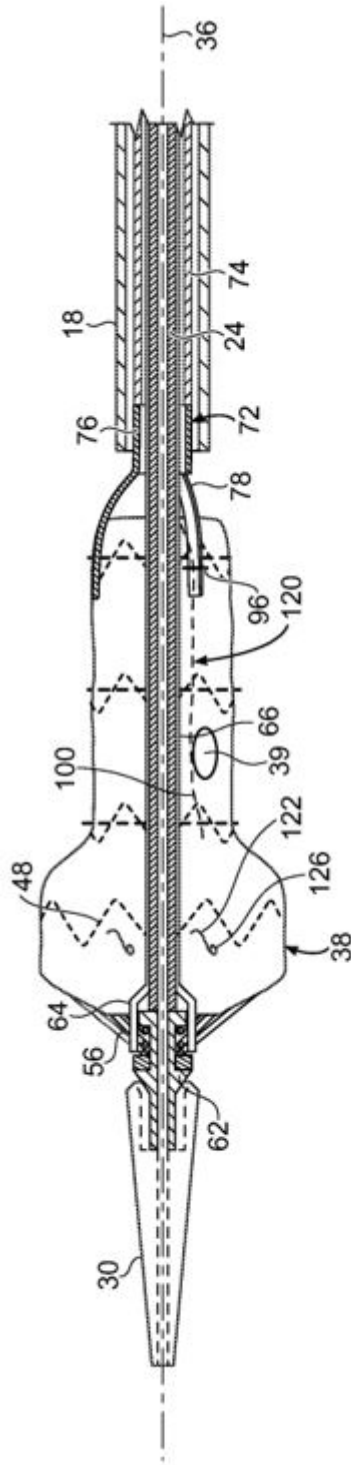


Figure 24

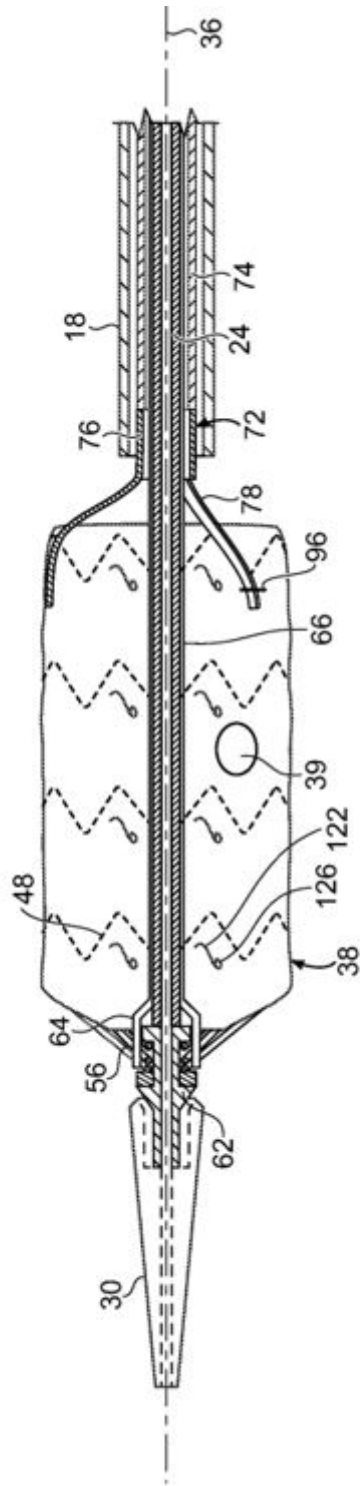


Figura 25

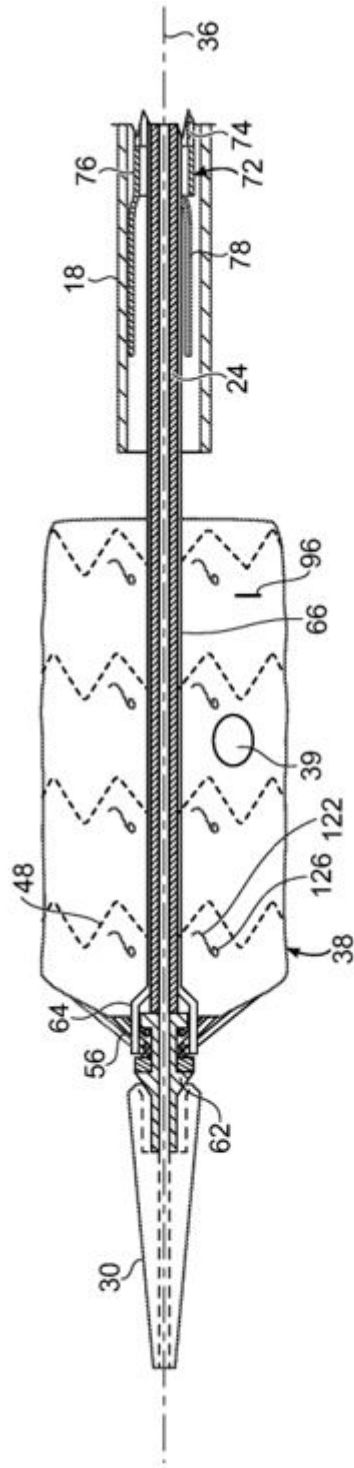


Figura 26

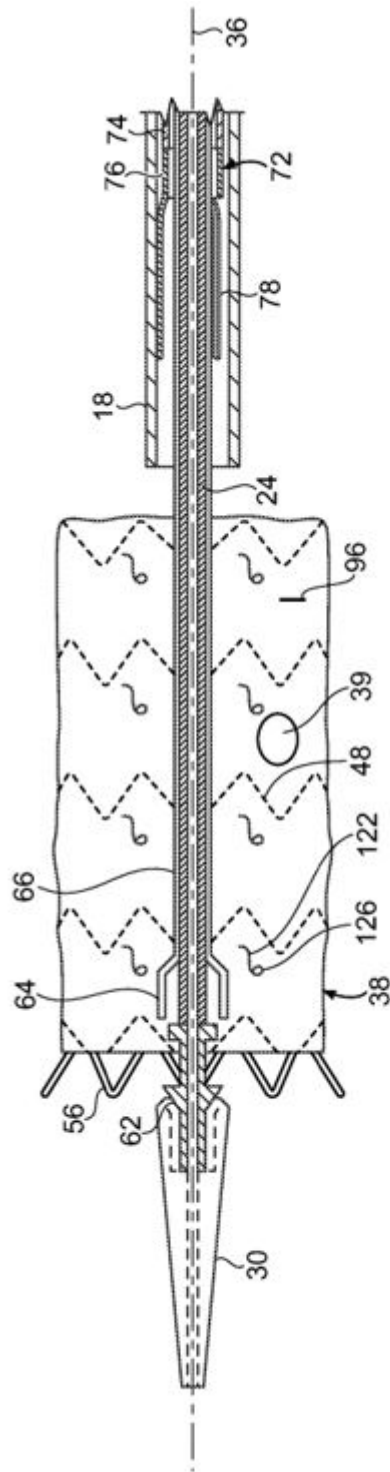


Figure 27

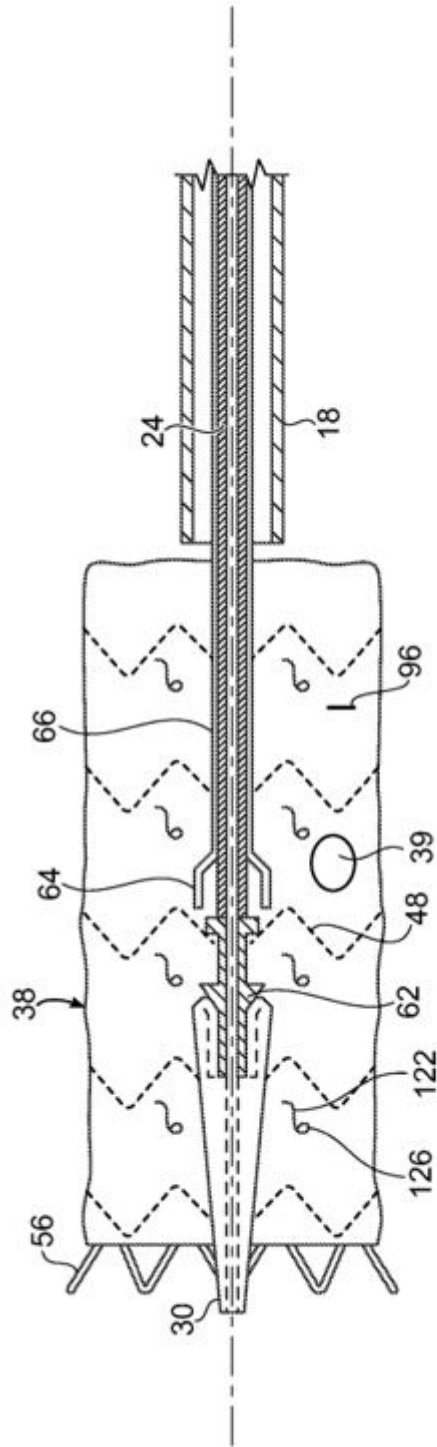
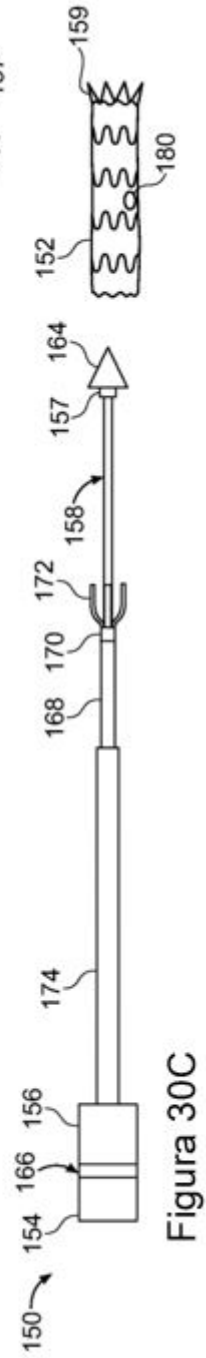
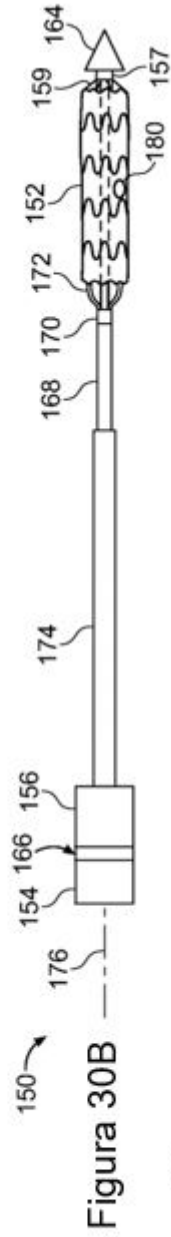
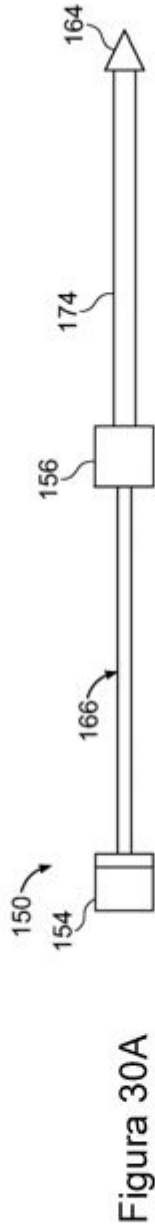
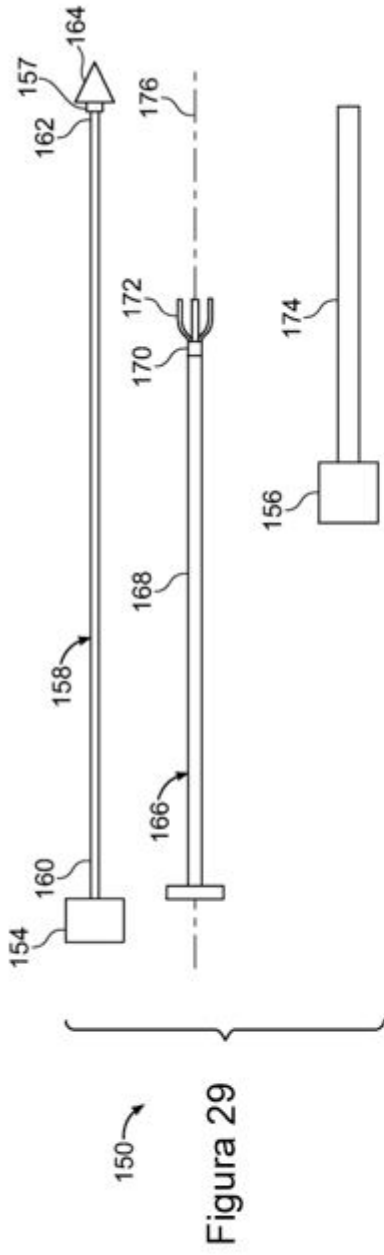


Figura 28



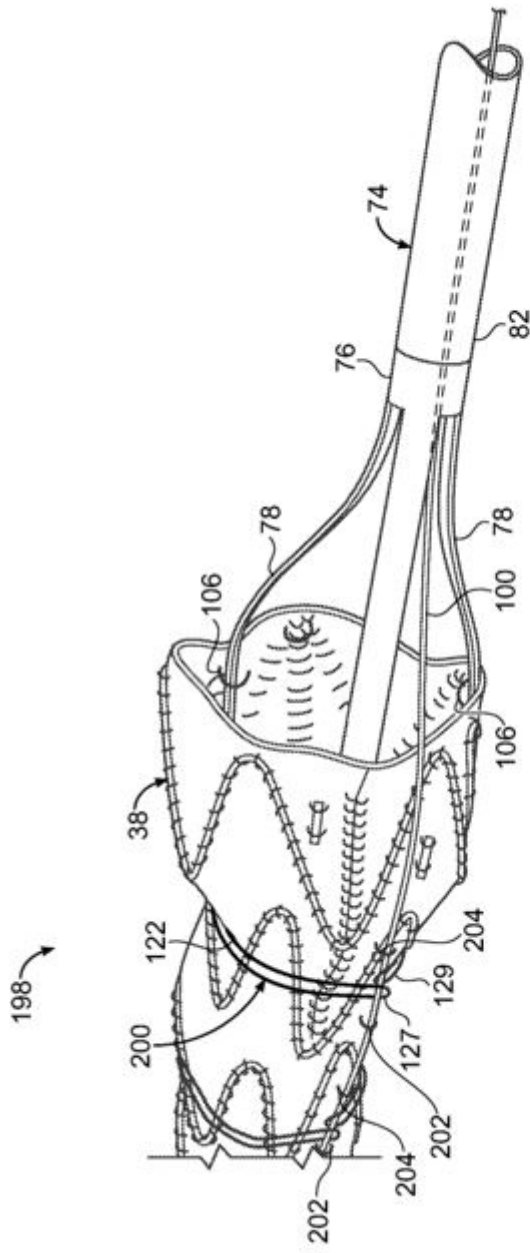


Figure 31A

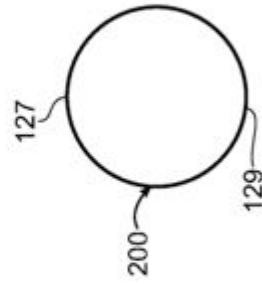


Figure 31B

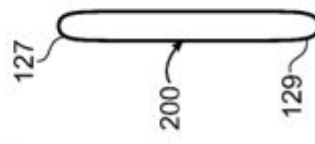


Figure 31C

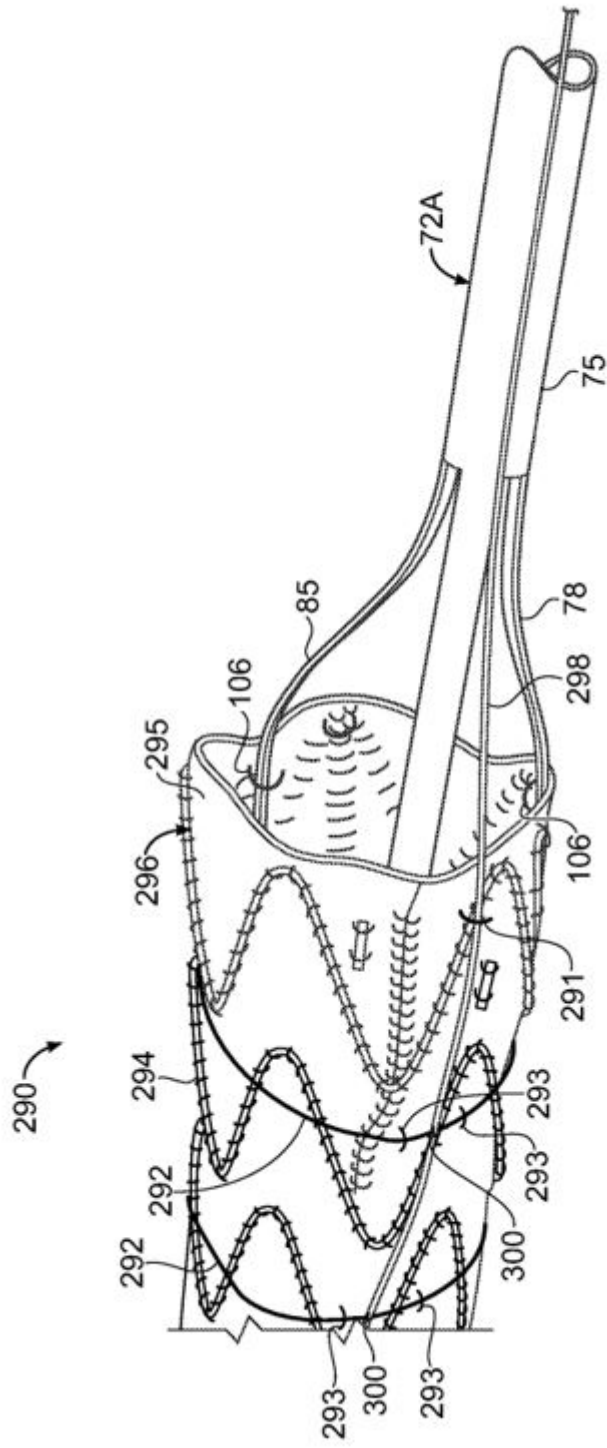


Figura 32A

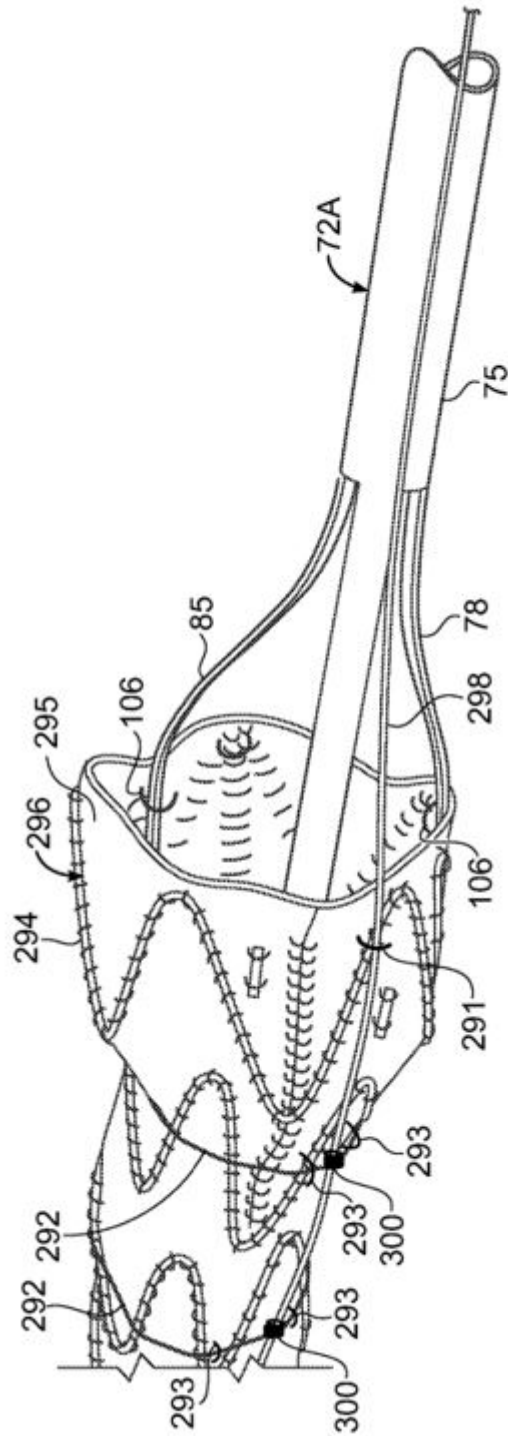


Figura 32B

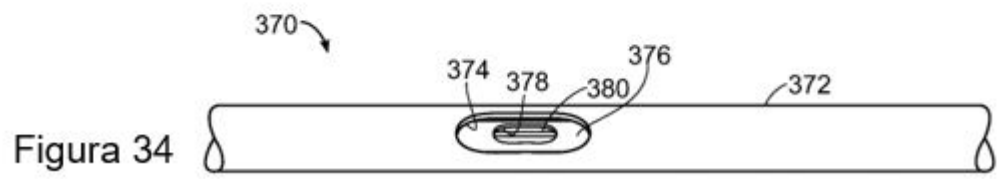
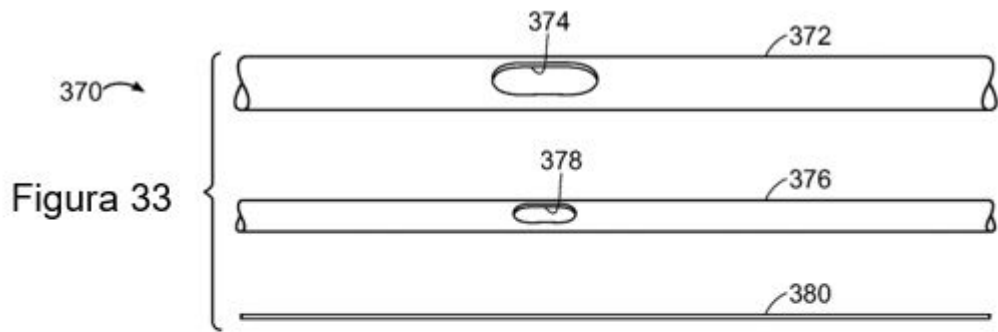


Figura 35A

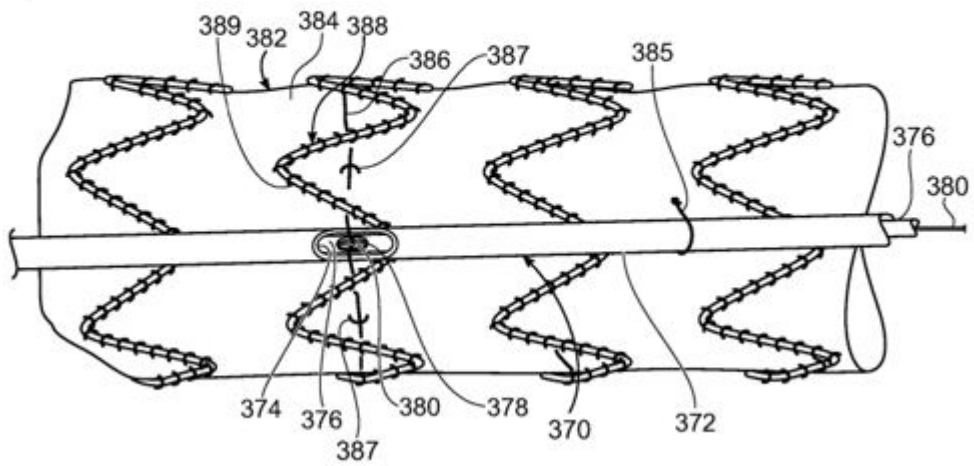


Figura 35B

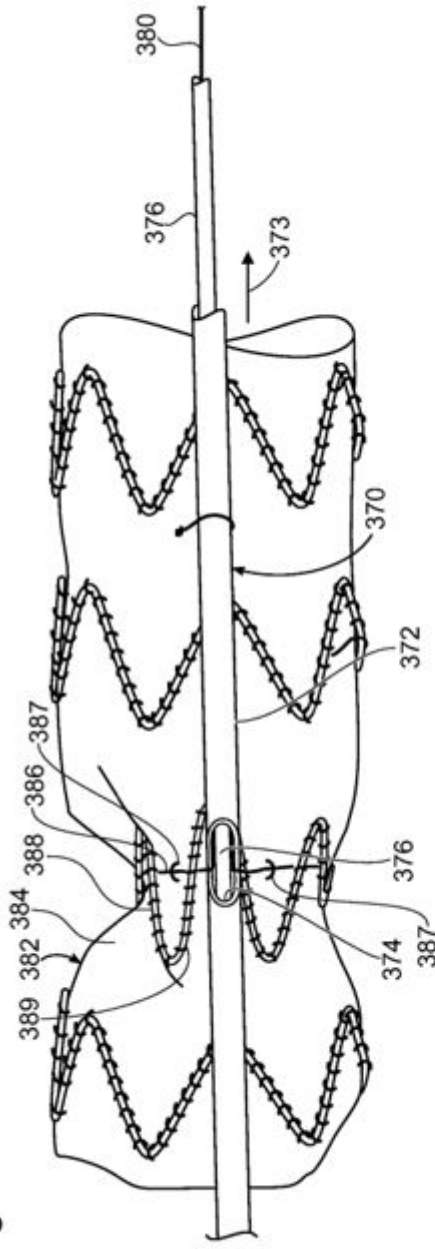
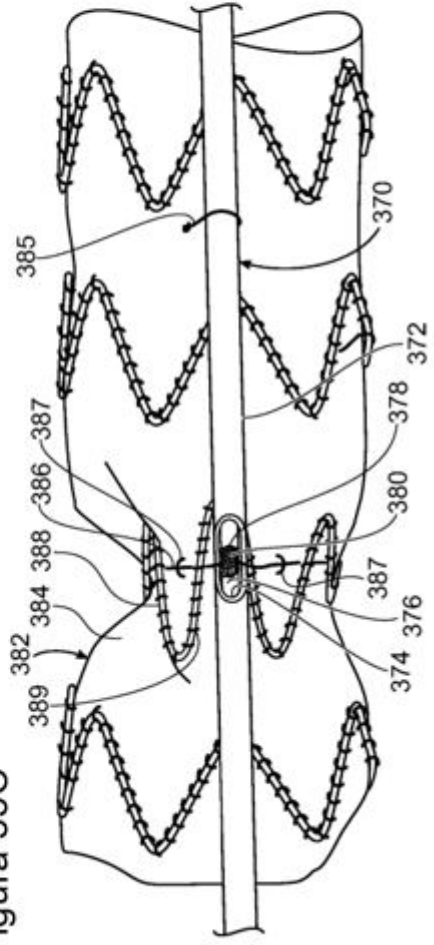


Figura 35C



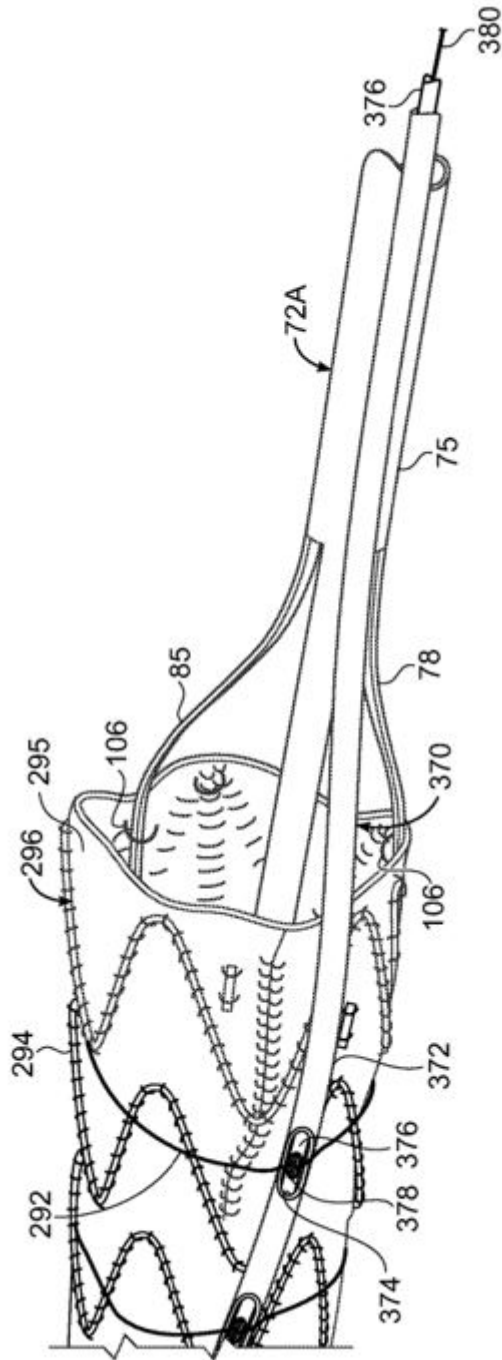


Figura 36A

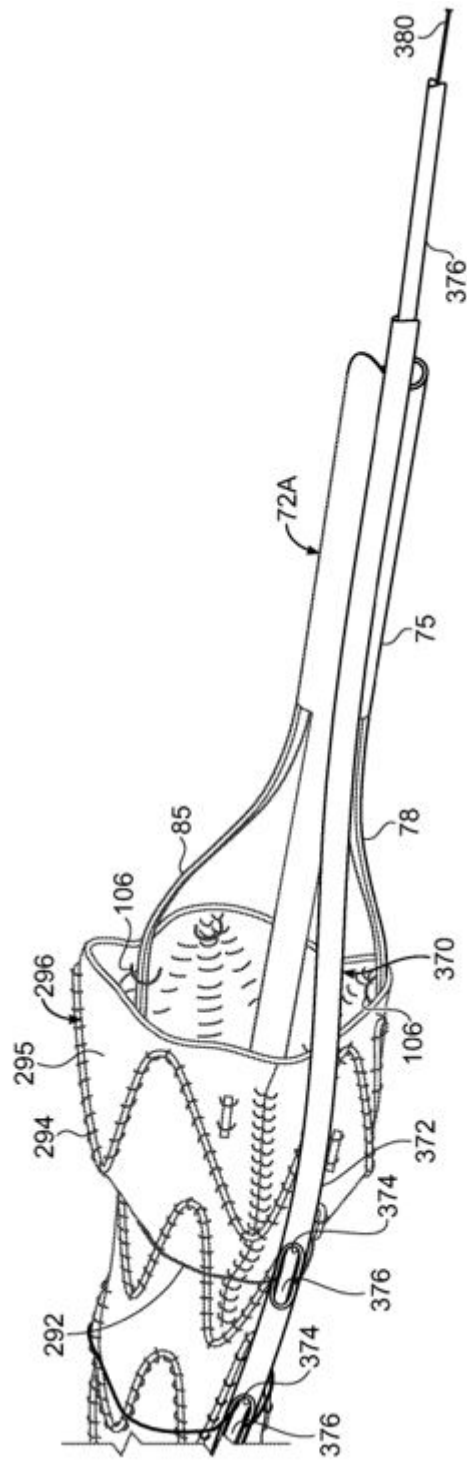
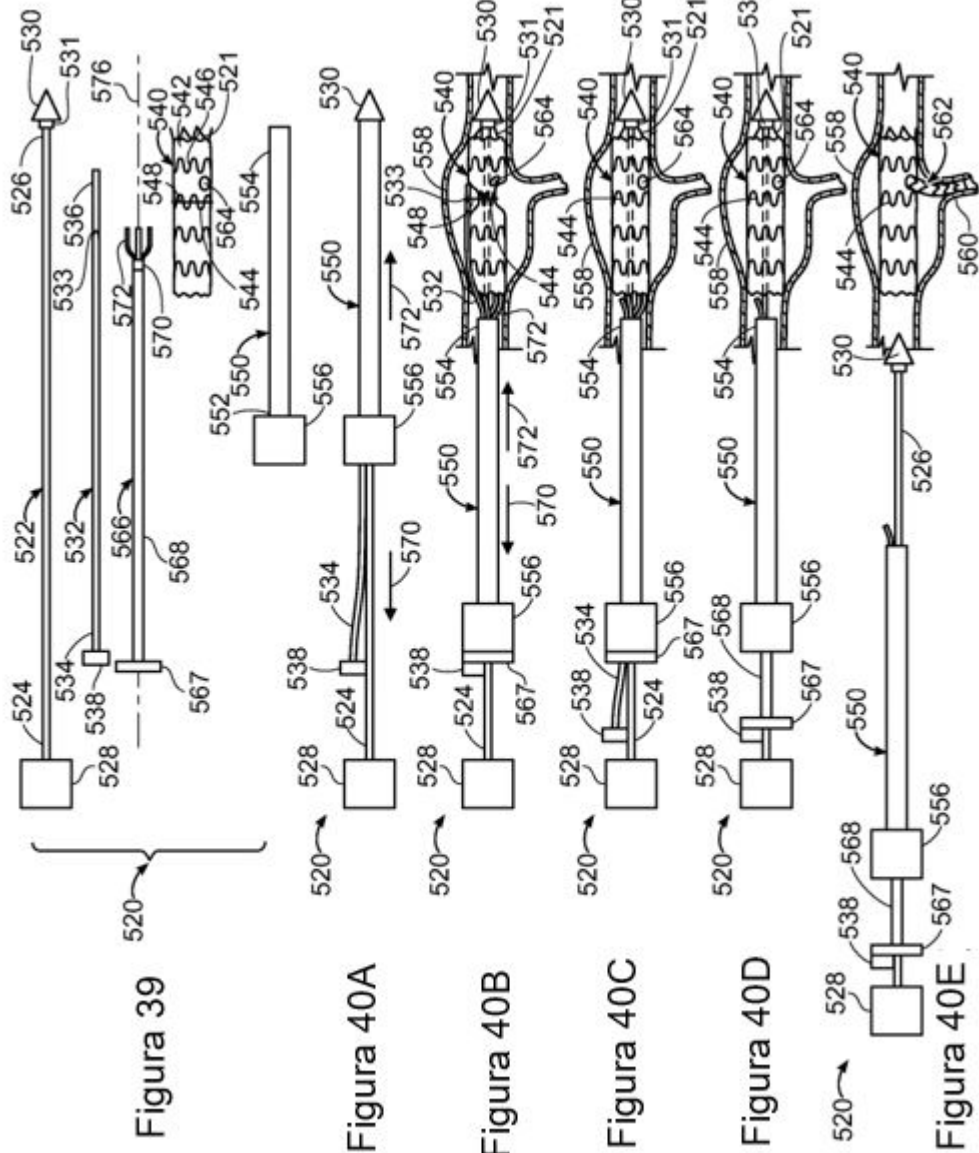


Figura 36B



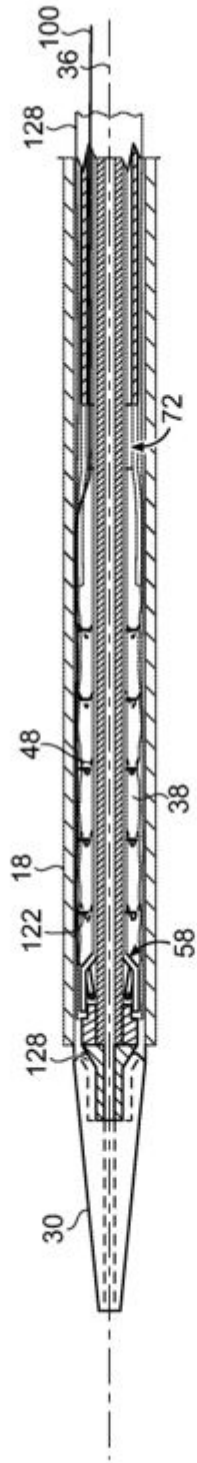


Figura 41

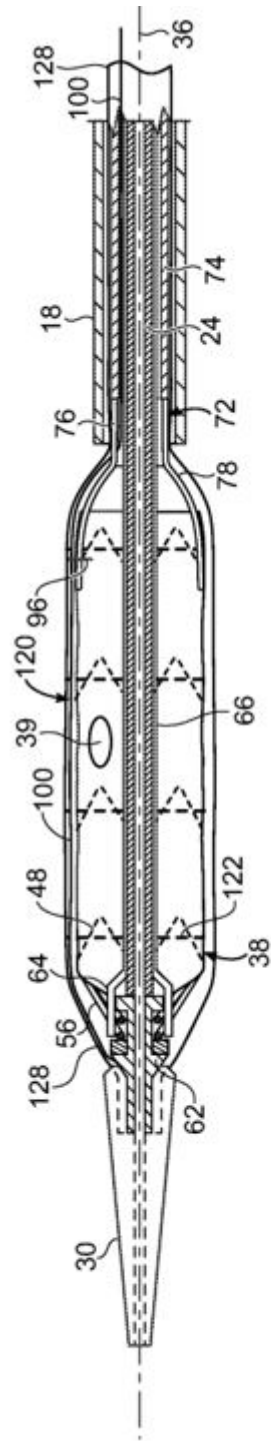


Figura 42