

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 479**

51 Int. Cl.:

A61F 2/07 (2013.01)

A61F 2/962 (2013.01)

A61F 2/82 (2013.01)

A61F 2/966 (2013.01)

A61F 2/95 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2021 PCT/US2021/058526**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2022 WO22099165**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2021 E 21819653 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2025 EP 4240281**

54 Título: **Sistema de implantación de prótesis aórticas**

30 Prioridad:

09.11.2020 US 202063111357 P

25.02.2021 US 202163153701 P

14.06.2021 US 202163210381 P

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

09.06.2025

73 Titular/es:

BOLTON MEDICAL, INC. (100.00%)

799 International Parkway

Sunrise, FL 33325, US

72 Inventor/es:

LOSTETTER, TIMOTHY;

VANCHERI, BRYAN;

GARCIA, EDUARDO, ALEJANDRO;

MAGEN, EITAN y

ARBEFEUILLE, SAMUEL

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 025 479 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

Sistema de implantación de prótesis aórticas

5 **Antecedentes de la invención**

Las patologías arteriales, incluidos los aneurismas aórticos, pueden tratarse mediante reconstrucción quirúrgica abierta o, alternativamente, reparación endovascular, que es una alternativa mínimamente invasiva a la reparación quirúrgica abierta. Para optimizar el resultado exitoso de una reparación endovascular, sin embargo, es necesario valorar la anatomía del paciente y, en el caso de un aneurisma arterial o, más específicamente, un aneurisma aórtico, un stent adecuado que abarque los extremos proximal y distal del aneurisma garantiza la exclusión prácticamente completa del saco aneurismático mediante la fijación del stent cubierto en la aorta para minimizar las endofugas. Las endofugas y la distensión posquirúrgica de la zona del aneurisma frecuentemente requieren una reparación adicional para sellar cualquier expansión del saco aneurismático y, generalmente, debe realizarse sin comprometer significativamente el flujo sanguíneo a través de la zona quirúrgica hacia las vísceras circundantes y las estructuras asociadas.

Por lo tanto, existe la necesidad de nuevos y mejores dispositivos y métodos de reparación endovascular para tratar patologías arteriales, tales como los aneurismas aórticos.

20 **Resumen**

La patente EP 3146993 A1 describe una válvula hemostática y sistemas de implantación. Los sistemas de implantación de stents cubiertos incluyen un mango, un conjunto de tornillo de avance interno, una tuerca de tornillo de avance, un miembro de soporte fijado al cuerpo del mango, una vaina y una válvula hemostática.

La patente US-2008/0082154 describe un sistema de implantación de stents cubiertos para un despliegue preciso.

La presente invención se refiere a un sistema de prótesis aórtica para su uso en el tratamiento y la reparación de daños vasculares aórticos y arteriales, tales como los daños vasculares asociados a aneurismas aórticos, incluidos los aneurismas aórticos en regiones de la aorta que tienen ramas arteriales que suministran sangre a órganos y tejidos vitales, tales como aneurismas aórticos torácicos, aneurismas aórticos abdominales, aneurismas aórticos toracoabdominales, aneurismas aórticos yuxtarenales y aneurismas aórticos abdominales de cuello corto. La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Se describe un sistema de prótesis aórtica que incluye un componente de injerto luminal con un extremo proximal abierto y un extremo distal abierto. Una pluralidad de stents se distribuyen longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal, y al menos uno de los stents tiene alambres que se unen para definir los vértices proximal y distal. Al menos un bucle está asegurado a al menos uno de los alambres. Al menos una ligadura se extiende a través del bucle y atraviesa al menos una porción de los alambres de al menos uno de los stents. La ligadura incluye extremos que, cuando están unidos, constriñen al menos radialmente parcialmente cada stent correspondiente. Un par de bucles de fijación en el componente de injerto luminal abarcan longitudinalmente los extremos de cada ligadura asociada cuando se unen para constreñir radialmente el stent correspondiente.

Se describe un sistema de implantación de stents cubiertos que incluye un stent cubierto. El stent cubierto incluye un componente de injerto luminal que tiene un extremo proximal abierto y un extremo distal abierto, y define un lumen. Una pluralidad de stents se distribuyen longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal, y al menos uno de los stents tiene alambres que se unen para definir los vértices proximal y distal. Al menos un bucle está asegurado a al menos uno de los alambres. Al menos una ligadura se extiende a través del bucle y atraviesa al menos una porción de los alambres. La ligadura incluye extremos que, cuando se unen, constriñen al menos parcialmente radialmente el stent. Un par de bucles de fijación en el componente de injerto luminal abarcan longitudinalmente los extremos de cada ligadura asociada cuando se unen para constreñir radialmente el stent correspondiente. Un hilo se extiende longitudinalmente a lo largo del componente del injerto luminal y a través de los bucles de fijación, uniendo los extremos de la ligadura, la ligadura constriñe de este modo radialmente al menos una porción de al menos uno de los stents del stent cubierto, donde la retracción del hilo de los extremos de la al menos una ligadura libera los extremos del stent cubierto de la constricción por al menos una ligadura.

Se describe un método para implantar un stent cubierto en un aneurisma arterial de un sujeto. El método incluye el avance de un stent cubierto hacia un aneurisma arterial del sujeto, en donde el stent cubierto incluye al menos una ligadura que se extiende alrededor de la periferia del stent cubierto, extendiéndose la ligadura a través de al menos un bucle asegurado a al menos un alambre de un stent radial del stent cubierto y teniendo extremos que están unidos por un hilo que se extiende paralelo a un eje longitudinal del stent cubierto y a través de bucles de fijación que abarcan longitudinalmente los extremos unidos para mantener de este modo el stent cubierto en una posición radialmente constreñida. El hilo se retrae de al menos una ligadura y de los bucles de fijación, liberando por consiguiente los extremos de la ligadura entre sí, donde el stent cubierto se expande radialmente desde la posición radialmente

constreñida a una posición radialmente expandida, implantando de este modo el stent cubierto en el aneurisma arterial del sujeto.

Se describe un sistema de prótesis aórtica que incluye un componente de injerto luminal con un extremo proximal abierto y un extremo distal abierto. Una pluralidad de stents se distribuyen longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal, teniendo al menos uno de los stents alambres que se unen para definir vértices proximales y distales. Al menos un bucle está asegurado a al menos uno de los alambres. Al menos una ligadura se extiende a través del bucle, atravesando cada una de las ligaduras los alambres de al menos uno de los stents, en donde la ligadura incluye extremos que, cuando se unen, constriñen al menos parcialmente radialmente cada stent correspondiente.

Se describe un sistema de prótesis aórtica que incluye un componente de injerto luminal con un extremo proximal abierto y un extremo distal abierto. Una pluralidad de stents se distribuyen longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal, teniendo al menos uno de los stents alambres que se unen para definir vértices proximales y distales. Al menos un bucle está asegurado a al menos uno de los alambres. Al menos una ligadura se extiende a través del bucle, cada ligadura atraviesa una pluralidad de alambres del stent al que está unido el bucle, donde la ligadura constriñe el stent contra la expansión radial hacia fuera para de este modo constreñir el stent cubierto.

Se describe un sistema de implantación para implantar un stent cubierto que incluye un cuerpo longitudinal que define un eje longitudinal con un mango proximal y un mango distal, un catéter de aguja guía con un extremo proximal y un extremo distal, y que se extiende desde el mango distal del cuerpo longitudinal, un cono de punta fijado en el extremo distal del catéter de aguja guía, el cono de punta tiene un extremo proximal y una extrusión interior enchavetada. La extrusión interior enchavetada incluye un extremo proximal, un extremo distal, una superficie interna que define un lumen a través del cual se extiende el catéter de aguja guía y una superficie externa que no es circular en sección transversal a lo largo de al menos una porción de la longitud de la extrusión interior enchavetada. Un dispositivo de captura de vértices de esta realización incluye un dispositivo de captura de vértices que tiene un componente distal en el extremo proximal del cono de punta y un componente proximal fijado al extremo distal de la extrusión interna enchavetada, definiendo juntos el componente distal y el componente proximal aberturas que capturan los vértices proximales de un stent en el extremo proximal de una prótesis de stent cubierto que se extienden alrededor de la extrusión interior enchavetada en una primera posición, y que liberan los vértices proximales en una segunda posición del dispositivo de captura de vértices. Un componente de torsión de esta realización incluye una extrusión exterior enchavetada fijada a la empuñadura proximal y que se extiende desde ella, y alrededor de la extrusión interior enchavetada, la extrusión exterior enchavetada define una superficie interior que no es circular en la sección transversal y que interfiere con la rotación axial con respecto a la extrusión interior enchavetada, y al menos dos brazos dispuestos radialmente alrededor y extendiéndose distalmente desde la extrusión exterior enchavetada, cada brazo es móvil desde un estado constreñido a un estado expandido, donde el componente de torsión exhibe una expansión radial. Una constricción radial que se extiende alrededor de la extrusión exterior enchavetada, donde un stent cubierto que se extiende entre la extrusión exterior enchavetada y la constricción radial puede capturarse en un extremo distal del stent cubierto, y donde la aplicación de una fuerza de torsión al componente de torsión mediante la rotación del mango proximal alrededor del eje longitudinal hace que el stent cubierto rote alrededor del eje longitudinal.

Se describe un sistema de implantación para implantar un stent cubierto que incluye un mango proximal, un catéter de aguja guía que se extiende desde el mango proximal y que tiene un extremo proximal en el mango proximal y un extremo distal, un cono de punta fijado en el extremo distal del catéter de aguja guía y una extrusión interior enchavetada. La extrusión interior enchavetada tiene un extremo proximal, un extremo distal, una superficie interna que define un lumen a través del cual se extiende el catéter de aguja guía y una superficie externa que no es circular en sección transversal a lo largo de al menos una porción de la longitud de la extrusión interior enchavetada. Un stent cubierto que se extiende alrededor del catéter de aguja guía incluye un componente de injerto luminal que tiene una superficie exterior, una superficie interior, un extremo proximal abierto, un extremo distal abierto y que define un lumen, y una pluralidad de stents que se extienden longitudinalmente a lo largo de la pared luminal. Una constricción radial de esta realización constriñe radialmente el stent cubierto y se extiende alrededor del catéter de aguja guía, en donde la liberación de la constricción radial permite la expansión radial del stent cubierto para desplegar de este modo, al menos parcialmente, el stent cubierto. Un dispositivo de captura de vértices de esta realización incluye un componente distal en el extremo proximal del cono de punta y un componente proximal fijado al extremo distal de la extrusión interna enchavetada, definiendo juntos el componente distal y el componente proximal aberturas que capturan los vértices proximales de un stent en el extremo proximal de una prótesis de stent cubierto que se extienden alrededor de la extrusión interior enchavetada en una primera posición, y que liberan los vértices proximales en una segunda posición del dispositivo de captura de vértices. Un componente de torsión de esta realización se extiende alrededor del catéter de aguja guía, incluyendo el componente de torsión una extrusión exterior enchavetada que se extiende distalmente desde el mango proximal y alrededor de la extrusión interior enchavetada, definiendo la extrusión exterior enchavetada una superficie interior que no es circular en una sección transversal y que está en relación de interferencia con la rotación axial con respecto a la extrusión interior enchavetada, y al menos dos brazos dispuestos radialmente alrededor y extendiéndose distalmente desde la extrusión exterior enchavetada, siendo cada brazo móvil desde un estado constreñido a un estado expandido, donde el componente de torsión presenta expansión radial, y donde la aplicación de una fuerza de torsión al componente de torsión mediante la rotación del mango proximal alrededor del eje longitudinal hace que el stent cubierto gire alrededor del eje longitudinal.

Se describe un método para implantar un stent cubierto en la zona de un aneurisma de un sujeto. El método incluye la etapa de dirigir un stent cubierto a la zona de un aneurisma del sujeto, manteniendo el stent cubierto en una posición constreñida por una constricción radial, y extendiéndose circunferencialmente alrededor de una extrusión interior enchavetada que se extiende distalmente alrededor de un catéter de aguja guía y desde un mango distal de un cuerpo longitudinal de un dispositivo de implantación y está dentro del stent cubierto, el stent cubierto tiene un extremo proximal y un extremo distal, y en donde el extremo distal del stent cubierto está fijado rotacionalmente con respecto a un componente de torsión, el componente de torsión incluye una extrusión exterior enchavetada que se extiende alrededor de la extrusión interior enchavetada, la extrusión exterior enchavetada define una superficie interior que no es circular en una sección transversal y que está en relación de interferencia con la rotación axial con respecto a la extrusión interior enchavetada, y al menos dos brazos que se extienden distalmente y radialmente desde la extrusión enchavetada, donde cada brazo es móvil desde un estado constreñido a un estado expandido, donde el componente de torsión presenta expansión radial. El mango proximal del cuerpo longitudinal se gira para girar de este modo la extrusión exterior enchavetada y alinear rotacionalmente el stent cubierto dentro de la zona del aneurisma. La extrusión exterior enchavetada se gira para girar la extrusión exterior enchavetada, donde un componente proximal de un dispositivo de captura de vértices fijado a un extremo distal de la extrusión exterior enchavetada se separa de un componente distal del dispositivo de captura de vértices fijado a un extremo distal del catéter de aguja guía, liberando de este modo un stent en un extremo proximal del stent cubierto que el dispositivo de captura de vértices captura. La constricción radial se retrae, liberando de este modo el stent cubierto en la zona del aneurisma. El catéter de aguja guía y el componente de torsión se retraen del sujeto, implantando de este modo el stent cubierto en la zona del aneurisma del sujeto.

Se describe un método para implantar un stent cubierto en la zona de un aneurisma de un sujeto. El método incluye las etapas de hacer avanzar un stent cubierto que se mantiene en un estado constreñido por una constricción radial hasta la zona de un aneurisma, alinear rotacionalmente el stent cubierto mediante la rotación del stent cubierto con al menos asistencia parcial de un componente de torsión en un extremo distal del stent cubierto y que está enchavetado a un dispositivo de captura de vértices que captura un stent en un extremo proximal del stent cubierto, retraer una extrusión interior enchavetada que tiene un componente proximal del dispositivo de captura de vértices fijado a un extremo distal del dispositivo de captura de vértices, liberando de este modo el stent en el extremo proximal del stent cubierto, y eliminar la constricción radial del stent cubierto, implantando de este modo el stent cubierto en la zona del aneurisma.

Se describe un sistema de implantación para implantar un stent cubierto que incluye un mango proximal, un catéter de aguja guía que se extiende desde el mango proximal y que tiene un extremo proximal en el mango proximal y un extremo distal, y un cono de punta fijado en el extremo distal del catéter de aguja guía. Una extrusión interior enchavetada de esta realización incluye un extremo proximal, un extremo distal, una superficie interna que define un lumen a través del cual se extiende el catéter de aguja guía y una superficie externa que no es circular en sección transversal a lo largo de al menos una porción de la longitud de la extrusión interior enchavetada. Un stent cubierto de esta realización se extiende alrededor del catéter de aguja guía, el stent cubierto que incluye, un componente de injerto luminal que tiene una superficie exterior, una superficie interior, un extremo proximal abierto, un extremo distal abierto y que define un lumen, y una pluralidad de stents que se extienden longitudinalmente a lo largo del componente del injerto luminal. Un dispositivo de captura de vértices de esta realización incluye un componente distal en el extremo proximal del cono de punta y un componente proximal fijado al extremo distal de la extrusión interior enchavetada, definiendo juntos el componente distal y el componente proximal aberturas que capturan los vértices proximales de un stent en el extremo proximal de una prótesis de stent cubierto que se extienden alrededor de la extrusión interior enchavetada en una primera posición, y que liberan los vértices proximales en una segunda posición del dispositivo de captura de vértices. Una constricción radial en el stent cubierto incluye al menos una ligadura que atraviesa al menos una porción de los alambres de los stents del stent cubierto, incluyendo la ligadura extremos que, cuando se unen, constriñen al menos parcialmente radialmente los stents. Un hilo se extiende longitudinalmente a lo largo del componente del injerto luminal y une los extremos de la ligadura, constriñiendo de este modo radialmente al menos una porción de los stents del stent cubierto, donde la retracción del hilo desde los extremos de la al menos una ligadura libera la constricción radial por al menos una ligadura. Un componente de torsión de esta realización se extiende alrededor del catéter de aguja guía e incluye una extrusión exterior enchavetada fijada al mango proximal y que se extiende desde él, y alrededor de la extrusión interior enchavetada. La extrusión exterior enchavetada define una superficie interior que no es circular en una sección transversal y está en relación de interferencia con la rotación axial con respecto a la extrusión interior enchavetada. Al menos dos brazos están dispuestos radialmente alrededor y se extienden distalmente desde la extrusión exterior enchavetada, pudiendo moverse cada brazo desde un estado constreñido a un estado expandido, donde el componente de torsión presenta expansión radial, y donde la aplicación de una fuerza de torsión al componente de torsión mediante la rotación del mango proximal y de la extrusión exterior enchavetada alrededor del eje longitudinal hace que el stent cubierto gire alrededor del eje longitudinal.

Se describe un sistema de implantación para implantar un stent cubierto que incluye un mango proximal, un catéter de aguja guía que se extiende desde el mango proximal y que tiene un extremo proximal en el mango proximal y un extremo distal, y un cono de punta fijado en el extremo distal del catéter de aguja guía, el cono de punta tiene un extremo proximal y un extremo distal. Una extrusión interior enchavetada de esta realización incluye un extremo proximal, un extremo distal, una superficie interna que define un lumen a través del cual se extiende el catéter de aguja guía y una superficie externa que no es circular en sección transversal a lo largo de al menos una porción de la longitud

de la extrusión interior enchavetada. Un stent cubierto de esta realización se extiende alrededor del catéter de aguja guía e incluye un componente de injerto luminal que tiene una superficie exterior, una superficie interior, un extremo proximal abierto, un extremo distal abierto y que define un lumen. Una pluralidad de stents se extienden longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal, y un stent sin revestimiento se encuentra en el extremo proximal abierto del componente de injerto luminal. El stent sin revestimiento incluye alambres que definen los vértices proximal y distal, en donde el stent sin revestimiento se fija al componente de injerto luminal en los vértices distales del stent sin revestimiento. Una constricción radial de esta realización en el stent cubierto incluye al menos una ligadura que atraviesa al menos una porción de los alambres de los stents del stent cubierto, incluyendo la ligadura extremos que, cuando se unen, constriñen al menos parcialmente radialmente los stents. Un hilo de esta realización se extiende longitudinalmente a lo largo del componente del injerto luminal y une los extremos de la ligadura, constriñendo de este modo radialmente al menos una porción de los stents del stent cubierto, donde la retracción del hilo desde los extremos de la al menos una ligadura libera la constricción radial por al menos una ligadura. Un dispositivo de captura de vértices de esta realización en el extremo distal del catéter de aguja guía, que captura de forma liberable los vértices proximales del stent sin revestimiento, e incluye un componente distal en el extremo proximal del cono de punta, y un componente proximal fijado al extremo distal de la extrusión interior enchavetada. El componente distal y el componente proximal definen juntos aberturas que capturan los vértices proximales de un stent en el extremo proximal de una prótesis de stent cubierto que se extienden alrededor de la extrusión interior enchavetada en una primera posición, y que liberan los vértices proximales en una segunda posición del dispositivo de captura de vértices. Un componente de torsión de esta realización se extiende alrededor del catéter de aguja guía e incluye una extrusión exterior enchavetada que se extiende distalmente desde el mango proximal alrededor de la extrusión interior enchavetada, la extrusión exterior enchavetada define una superficie interior que no es circular en sección transversal y esto interfiere con la rotación axial con respecto a la extrusión interior enchavetada, y al menos dos brazos dispuestos radialmente alrededor y extendiéndose distalmente desde la extrusión exterior enchavetada, cada brazo se puede mover de un estado constreñido a un estado expandido, donde el componente de torsión muestra una expansión radial, y donde la aplicación de fuerza de torsión al componente de torsión mediante la rotación del mango proximal y la extrusión exterior enchavetada alrededor del eje longitudinal hace que el stent cubierto gire alrededor del eje longitudinal.

Se describe un método para implantar un stent cubierto en un aneurisma de un sujeto. El método incluye la etapa de dirigir un stent cubierto a un aneurisma del sujeto, el stent cubierto incluye un componente de injerto luminal y una pluralidad de stents radiales distribuidos longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal, al menos uno de los stents tiene alambres que se unen para definir vértices proximales y distales, el stent cubierto se mantiene en una posición constreñida por una constricción radial, la constricción radial incluye al menos una ligadura que atraviesa al menos una porción de los alambres de los stents del stent cubierto, la ligadura incluye extremos que, cuando se unen, constriñen al menos parcialmente radialmente los stents, la constricción radial también incluye un hilo que se extiende longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal y une los extremos de la ligadura, constriñendo de este modo radialmente al menos una porción de los stents del stent cubierto, donde la retracción del hilo de los extremos de al menos una ligadura libera la constricción radial de al menos una ligadura; y que se extiende circunferencialmente alrededor de un catéter de aguja guía que se extiende distalmente desde un mango distal de un cuerpo longitudinal de un dispositivo de implantación y está dentro del stent cubierto, el stent cubierto tiene un extremo proximal y un extremo distal, y en donde el extremo distal del stent cubierto está fijado rotacionalmente con respecto a un componente de torsión fijado a una extrusión exterior enchavetada que se extiende proximalmente desde un mango proximal y circunferencialmente alrededor de una extrusión interior enchavetada que se extiende alrededor de un catéter de aguja guía y dentro del stent cubierto, el catéter de aguja guía y las extrusiones internas enchavetadas incluyen cada uno un componente de un dispositivo de captura de vértices de dos componentes en sus extremos distales, y en donde la extrusión interna enchavetada incluye una sección transversal no circular y la extrusión exterior enchavetada incluye una sección transversal no circular que interfiere con la rotación con respecto a la extrusión interior enchavetada. Un mango proximal del cuerpo longitudinal se gira en este método para girar de este modo la extrusión exterior enchavetada del dispositivo de captura de vértices para alinear rotacionalmente el stent cubierto dentro de la zona del aneurisma. La extrusión exterior enchavetada se retrae, separando de este modo los dos componentes del dispositivo de captura de vértices y liberando un stent en un extremo proximal del stent cubierto. El componente de torsión se retrae, liberando de este modo el stent cubierto en la zona del aneurisma. A continuación, se retraen del sujeto la constricción radial y el catéter de aguja guía, implantando de este modo el stent cubierto en el lugar del aneurisma del sujeto.

Se describe un sistema de implantación para implantar un stent cubierto que incluye un cuerpo longitudinal que define un eje longitudinal y tiene un mango proximal y un mango distal, un catéter de aguja guía con un extremo proximal y un extremo distal, y que se extiende desde el mango distal del cuerpo longitudinal y una extrusión interior enchavetada. La extrusión interior enchavetada incluye un extremo proximal, un extremo distal, una superficie interna que define un lumen a través del cual se extiende el catéter de aguja guía y una superficie externa que no es circular en sección transversal a lo largo de al menos una porción de la longitud de la extrusión interior enchavetada. Un stent cubierto se extiende alrededor del catéter de aguja guía e incluye un componente de injerto luminal que tiene una superficie exterior, una superficie interior, una superficie proximal, un extremo proximal abierto, un extremo distal abierto y que define un lumen. Una pluralidad de stents se extienden longitudinalmente a lo largo del componente del injerto luminal e incluyen alambres que se unen en sus extremos opuestos para definir vértices. Una constricción radial de esta realización se encuentra en un stent cubierto e incluye al menos un bucle fijado a al menos una porción de los alambres de los stents, y al menos una ligadura que atraviesa al menos uno de los stents y pasa por los bucles fijados a los

alambres de los stents. Un dispositivo de captura de vértices de esta realización se encuentra en el extremo distal del catéter de aguja guía y captura de forma liberable los vértices proximales del stent sin revestimiento. El dispositivo de captura de vértices incluye un componente distal en el extremo proximal del cono de punta y un componente proximal fijado al extremo distal de la extrusión interior enchavetada, el componente distal y el componente proximal definen juntos aberturas que capturan los vértices proximales de un stent en un extremo proximal de la prótesis del stent cubierto que se extiende alrededor de la extrusión interior enchavetada en una primera posición, y que liberan los vértices proximales en una segunda posición del dispositivo de captura del vértice. Un componente de torsión, incluye una extrusión exterior enchavetada que se extiende distalmente desde el mango proximal alrededor de la extrusión interior enchavetada, la extrusión exterior enchavetada define una superficie interior que no es circular en sección transversal y que está en relación de interferencia con la rotación axial con respecto a la extrusión interior enchavetada, y al menos dos brazos dispuestos radialmente alrededor y extendiéndose distalmente desde la extrusión exterior enchavetada, siendo cada brazo móvil desde un estado constreñido a un estado expandido, donde el componente de torsión presenta una expansión radial, y donde la aplicación de fuerza de torsión al componente de torsión mediante la rotación de la extrusión exterior enchavetada del mango proximal alrededor del eje longitudinal hace que el stent cubierto gire alrededor del eje longitudinal.

La invención es un sistema de implantación de stents cubiertos que incluye: un mango; un conjunto de tornillo de avance interno; una tuerca de tornillo de avance; un miembro de soporte fijado al cuerpo del mango y que se extiende a través del conjunto de tornillo de avance interno; un deslizador alrededor del miembro de soporte y fijado de forma liberable al conjunto de tornillo de avance interno; una vaina introductora que se extiende alrededor de una porción del miembro de soporte y distalmente del deslizador, y que está fijada al deslizador; un gancho de la pata fijado al tubo de soporte y que se extiende distalmente desde el tubo de soporte; y un tope de la pata extraíble en una ranura del mango y proximal al conjunto de tornillo de avance interno. El mango incluye una empuñadura distal y un cuerpo de mango que se extiende proximalmente desde un extremo de la empuñadura distal. El mango define un conducto y una ranura a lo largo de una porción de la longitud de la empuñadura distal y el cuerpo del mango, el cuerpo del mango define un eje longitudinal. El conjunto de tornillo de avance interno se encuentra dentro del cuerpo del mango y se puede mover a lo largo de un eje principal del conducto. El conjunto de tornillo de avance interno también incluye una porción roscada que se extiende a través de la ranura y define una abertura esencialmente coaxial con el eje longitudinal del mango. La tuerca del tornillo de avance se extiende alrededor del cuerpo del mango y está acoplada mediante rosca con la porción roscada del conjunto de tornillo de avance interno, donde la rotación de la tuerca del tornillo de avance mientras hace tope con la empuñadura distal provoca el movimiento del conjunto de tornillo de avance interno con respecto al mango y en donde la tuerca del tornillo de avance se desliza simultáneamente a lo largo del cuerpo del mango mientras está acoplada con el conjunto de tornillo de avance interno, proporcionando de este modo al menos dos mecanismos para provocar el movimiento del tornillo de avance interno con respecto al mango. El miembro de soporte incluye un tubo de soporte que se extiende a través del cuerpo del mango y un hipotubo que se extiende alrededor de una circunferencia del tubo de soporte. El deslizador incluye una válvula de hemostasia. La vaina introductora está fijada al deslizador, donde el movimiento relativo del cuerpo del mango y del conjunto del tornillo de avance provoca el movimiento de la vaina introductora con respecto al miembro de soporte. El gancho de la pata incluye: una porción de cilindro fijada al tubo de soporte; una porción de bobina que se extiende distalmente desde la porción de cilindro a lo largo del eje longitudinal, la porción de bobina tiene un diámetro menor que el de la porción de cilindro; y una porción de borde en un extremo de la porción de bobina, teniendo la porción de borde un diámetro mayor que el de la porción de bobina y menor que el de la porción de cilindro. El tope de la pata extraíble incluye un cuerpo de tope de la pata que tiene un eje longitudinal y está dentro de la ranura del cuerpo del mango proximal al conjunto de tornillo de avance interno, y alas flexibles que se extienden radialmente desde el eje longitudinal del cuerpo del tope de la pata. Las alas se extienden al menos parcialmente alrededor del cuerpo del mango, donde el cuerpo del tope de la pata se mantiene en su lugar en la ranura del cuerpo del mango, pudiendo extraerse el cuerpo del tope de la pata de la ranura al distender las alas flexibles alrededor del cuerpo del mango.

Esta invención tiene muchas ventajas

Como consecuencia, un stent cubierto puede desplegarse en un sitio quirúrgico con más precisión, menos riesgo de lesión de la vasculatura del sujeto y sin un riesgo significativo de deformar la forma prevista del stent cubierto cuando se implanta en el sitio quirúrgico.

55 Breve descripción de los dibujos

Lo anterior resultará evidente a partir de la siguiente descripción más particular de realizaciones ilustrativas, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que los mismos caracteres de referencia se refieren a las mismas partes en todas las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, sino que se hace hincapié en las realizaciones ilustrativas. El mismo número presente en diferentes figuras representa el mismo elemento.

La Figura 1A es una vista lateral de una realización de un sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde un stent cubierto se mantiene en una posición radialmente constreñida mediante una ligadura que se extiende a través de bucles que están sujetos a alambres de un stent del sistema de implantación de prótesis aórticas, y un hilo que mantiene el stent cubierto en una posición radialmente constreñida se estabiliza mediante bucles de fijación.

La Figura 1B es una vista de extremo del sistema de implantación de prótesis aórticas de la Figura 1A, tomada a lo largo de la línea 1B-1B, y que tiene un diámetro D'.

5 La Figura 1C es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto de la Figura 1B tomada a lo largo de la línea 1C-1C.

La Figura 1D es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto de la Figura 1B tomada a lo largo de la línea 1D-1D.

10 La Figura 1E es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto de la Figura 1B tomada a lo largo de la línea 1E-1E.

La Figura 1F es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto de la Figura 1B tomada a lo largo de la línea 1F-1F.

15 La Figura 2A es una vista lateral del stent cubierto que se muestra en las Figuras 1A-1F, tras la retracción del hilo que une las ligaduras que sujetan el stent cubierto en una posición constreñida radialmente.

20 La Figura 2B es una vista de extremo del extremo proximal del stent cubierto en una posición no constreñida, como se muestra en la Figura 2A, tomada a lo largo de la línea 2B-2B, y que tiene un diámetro expandido D".

La Figura 2C es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 2B, tomada a lo largo de la línea 2C-2C.

25 La Figura 2D es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en una sección transversal en 2B, tomada a lo largo de la línea 2D-2D.

La Figura 2E es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 2A y mostrado en una sección transversal en la Figura 2B, tomada a lo largo de la línea 2E-2E.

30 La Figura 2F es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto que se muestra en la Figura 2B tomada a lo largo de la línea 2F-2F.

35 La Figura 3A es otra realización de un sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde un stent cubierto se mantiene en una posición radialmente constreñida mediante una ligadura que se extiende a través de bucles que están fijados a los alambres de un stent del sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde el stent cubierto se mantiene en una posición radialmente constreñida mediante un hilo estabilizado por bucles de fijación, y en donde las ligaduras también están estabilizadas por bucles de ligadura distribuidos lateralmente a cada lado del hilo.

40 La Figura 3B es una vista de extremo del sistema de implantación del stent cubierto que se muestra en la Figura 3A, tomada a lo largo de la línea 3B-3B, que muestra que el stent cubierto tiene un diámetro constreñido D'.

La Figura 3C es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 3B, tomada a lo largo de la línea 3C-3C.

45 La Figura 3D es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 3B, tomada a lo largo de la línea 3D-3D.

50 La Figura 3E es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto que se muestra en la Figura 3B, tomada a lo largo de la línea 3E-3E.

La Figura 3F es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 3B, tomada a lo largo de la línea 3F-3F.

55 La Figura 4A es una vista lateral del stent cubierto del sistema de implantación de prótesis aórticas que se muestra en las Figuras 3A-3F, tras la retracción del componente de hilo del sistema de implantación de prótesis aórticas de los bucles finales de las ligaduras y de los bucles de fijación, que hace de este modo que el stent cubierto se expanda en diámetro hasta una posición expandida.

60 La Figura 4B es una vista de extremo del stent cubierto como se muestra en la Figura 4A, tomada a lo largo de las líneas 4B-4B, que tiene un diámetro expandido D".

La Figura 4C es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 4B, tomada a lo largo de la línea 4C-4C.

65

- La Figura 4D es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 4B, tomada a lo largo de la línea 4D-4D.
- 5 La Figura 4E es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 4B, tomada a lo largo de la línea 4E-4E.
- La Figura 4F es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 4B, tomada a lo largo de la línea 4F-4F.
- 10 La Figura 5A es una vista lateral de otra realización del sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde las ligaduras se extienden a través de bucles fijados a los alambres de los stents del stent cubierto, pero no abarcan completamente el stent cubierto cuando la prótesis está en una posición radialmente constreñida.
- 15 La Figura 5B es una vista de extremo del sistema de implantación de prótesis aórticas que se muestra en la Figura 5A, tomada a lo largo de la línea 5B-5B, que muestra el stent cubierto con un diámetro constreñido D'.
- La Figura 5C es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 5B, tomada a lo largo de la línea 5C-5C.
- 20 La Figura 5D es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 5B, tomada a lo largo de la línea 5D-5D.
- La Figura 5E es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 5B, tomada a lo largo de la línea 5E-5E.
- 25 La Figura 5F es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 9B, tomada a lo largo de la línea 5F-5F.
- La Figura 6A es una vista lateral del stent cubierto del sistema de implantación de prótesis aórticas que se muestra en las Figuras 5A-5F, tras la retracción del hilo que une los extremos de la ligadura para mantener el stent cubierto en una posición radialmente constreñida, en donde la retracción del hilo de los bucles de fijación hace que el stent cubierto se expanda radialmente hasta un diámetro expandido.
- 30 La Figura 6B es una vista de extremo del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 6A, tomada a lo largo de la línea 6B-6B, que muestra el diámetro del stent cubierto expandido radialmente como D".
- 35 La Figura 6C es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 6B, tomada a lo largo de la línea 6C-6C.
- La Figura 6D es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 6B, tomada a lo largo de la línea 6D-6D.
- 40 La Figura 6E es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto que se muestra en la Figura 6 tomada a lo largo de la línea 6E-6E.
- 45 La Figura 6F es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 6B, tomada a lo largo de la línea 6F-6F.
- La Figura 7A es una vista lateral de otra realización de un sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde las ligaduras que constriñen radialmente el stent cubierto son circulares y se extienden alrededor de la periferia del stent cubierto y a través de bucles fijados a los alambres de los stents del stent cubierto, y en donde los puntos diametralmente opuestos de las ligaduras están unidos por un hilo que se estabiliza mediante bucles de fijación.
- 50 La Figura 7B es una vista de extremo del sistema de implantación de prótesis aórticas de la Figura 7A, tomada a lo largo de la línea 7B-7B, y que tiene un diámetro D'.
- 55 La Figura 7C es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 7B, tomada a lo largo de la línea 7C-7C.
- La Figura 7D es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 7B, tomada a lo largo de la línea 7D-7D.
- 60 La Figura 7E es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 7B, tomada a lo largo de la línea 7E-7E.
- 65

La Figura 7F es una vista lateral del extremo proximal del stent cubierto mostrado en la Figura 7B, tomada a lo largo de la línea 7F-7F.

5 La Figura 8A es una vista lateral de otra realización del sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde un stent cubierto incluye un orificio y una ligadura se extiende a través de bucles fijados a alambres de stents del stent cubierto.

10 La Figura 8B es una vista lateral de otra realización más de un sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde el extremo proximal abierto incluye un borde festoneado y una ligadura se extiende a través de bucles fijados a alambres de stents del stent cubierto.

15 La Figura 8C es una vista lateral de otra realización de un sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde el extremo distal abierto incluye un borde festoneado y una ligadura se extiende a través de bucles fijados a alambres de stents del stent cubierto.

La Figura 8D es una vista lateral de otra realización de un sistema de implantación de prótesis aórticas, en donde tanto el extremo distal y proximal abierto incluye un borde festoneado y una ligadura se extiende a través de bucles fijados a alambres de stents del stent cubierto.

20 La Figura 9 es una vista lateral en despiece de una realización de un sistema de implantación de prótesis aórticas.

La Figura 10A es una vista lateral del sistema de implantación de prótesis aórticas que se muestra en la Figura 9, pero en forma ensamblada y, en donde la vaina introductora, que contiene un stent cubierto del sistema de implantación de prótesis aórticas, ha sido liberada en un aneurisma arterial de un paciente.

25 La Figura 10B es una vista lateral del sistema de implantación de prótesis aórticas de la Figura 10A, tras la retracción proximal de la vaina introductora a lo largo del dispositivo de implantación stent cubierto, para exponer de este modo el stent cubierto, que se mantiene en una posición constreñida radialmente mediante un hilo del sistema de implantación del stent cubierto.

30 La Figura 10C es una vista lateral del sistema de implantación de prótesis aórticas que se muestra en las Figuras 10A y 10B, tras la retracción parcial del hilo de las ligaduras que, cuando se unen mediante el hilo, mantienen el stent cubierto en una posición parcialmente constreñida radialmente, mientras que el resto del stent cubierto está en una posición expandida radialmente.

35 La Figura 10D es una vista lateral del sistema de implantación de prótesis aórticas que se muestra en las Figuras 10A-10C, tras la retracción completa del hilo del stent cubierto, donde el stent cubierto se encuentra en una posición expandida radialmente a lo largo de toda su longitud.

40 La Figura 10E es una vista lateral del sistema de implantación de prótesis aórticas que se muestra en las Figuras 10A a 10D, tras la retracción del resto del sistema de implantación de stent cubierto no implantado en el aneurisma, y tras la implantación por separado de un stent cubierto ramificado a través de un orificio del stent cubierto y en un vaso sanguíneo ramificado, donde se completa la implantación del stent cubierto y el stent cubierto ramificado en el aneurisma del paciente.

45 La Figura 11 es una vista lateral de una realización de una prótesis aórtica, en donde un recuadro simboliza realizaciones específicas expuestas en las Figuras 12 a 24.

50 La Figura 12 es un detalle de una realización de un sistema de implantación de prótesis aórticas en donde la ligadura incluye dos partes de componentes.

55 La Figura 13 es un detalle de otra realización de un sistema de prótesis aórticas en donde los extremos de los respectivos bucles de ligadura se fijan a los alambres, los segundos bucles de ligadura se extienden alrededor de los alambres y a través de un componente de injerto del stent cubierto.

La Figura 14 es un detalle de otra realización de un sistema de prótesis aórticas en donde los bucles se fijan a los alambres y mantienen la posición longitudinal de una ligadura a lo largo de la longitud del stent cubierto y a lo largo de la longitud de los alambres, y en donde la ligadura se extiende a través de los bucles y alrededor del stent cubierto.

60 La Figura 15 es un detalle de otra realización más de otro sistema de prótesis aórticas, en donde una pluralidad de ligaduras circunscribe un stent cubierto.

65 La Figura 16 es un detalle de una realización del sistema de prótesis aórticas en donde la ligadura es un aro colapsado, tal como el que se muestra en las Figuras 7A-7F, y está colapsado, al igual que en las Figuras 7A-7F, para formar dos extremos que están unidos por un hilo.

La Figura 17 es un detalle de una realización del sistema de prótesis aórticas en donde una pluralidad de ligaduras forma aros colapsados que circunscriben un stent cubierto en diferentes posiciones longitudinales de un stent.

5 La Figura 18 es un detalle de una realización del sistema de prótesis aórticas en donde un componente de injerto de un stent cubierto define un orificio y en donde el orificio está anidado entre alambres en un extremo proximal de un stent del stent cubierto.

10 La Figura 19 es un detalle de otra realización del sistema de prótesis aórticas, en donde el material de injerto de un componente del stent cubierto del sistema de prótesis aórticas incluye dos orificios, y en donde cada orificio está anidado entre alambres de diferentes stents del stent cubierto, pero están muy próximos entre sí.

15 La Figura 20 es un detalle de otra realización más del sistema de prótesis aórticas, en donde el material de injerto de un componente del stent cubierto del sistema de prótesis aórticas incluye dos orificios, cada uno de las cuales está anidado entre los alambres de un solo stent.

La Figura 21 es la realización mostrada en la Figura 18, en donde el orificio se colapsa al menos parcialmente cuando el stent cubierto se ve constreñido radialmente por un aro colapsado.

20 Las Figuras 21A y 21B son vistas tomadas a lo largo de las líneas AA y BB, respectivamente, de la Figura 21, que muestran que la periferia del orificio sobresale de una superficie externa del stent cubierto.

La Figura 21C es un detalle de la Figura 21A.

25 La Figura 21D es un detalle de la Figura 21B.

La Figura 22 es la realización de la Figura 20 tras retirar el hilo que une los extremos de los aros colapsados, liberando de este modo el stent cubierto de la posición radialmente constreñida que se muestra en la Figura 20.

30 Las Figuras 22A y 22B son perfiles del detalle de la Figura 22 tomados a lo largo de las líneas AA y BB, respectivamente, de la Figura 22.

35 La Figura 23 es otra realización del sistema de prótesis aórticas, en donde los orificios definidos por un componente del injerto de un stent cubierto del sistema de prótesis aórticas están parcialmente anidados entre los alambres en los lados proximal y distal de un componente de stent del stent cubierto, y en donde las ligaduras son aros colapsados que están unidos por un hilo para constreñir de este modo el stent cubierto y colapsar al menos parcialmente los orificios.

La Figura 24 es la realización mostrada en la Figura 23 tras la retirada del hilo que une los extremos de las ligaduras.

40 La Figura 25 es otra realización de la prótesis aórtica, en donde los orificios definidos por un componente del injerto de un stent cubierto del sistema de prótesis aórticas están parcialmente anidados entre los alambres en un lado distal de un componente de stent del stent cubierto, y en donde las ligaduras son aros colapsados que están unidos por un hilo para constreñir de este modo el stent cubierto y colapsar al menos parcialmente los orificios.

45 La Figura 26 es la realización mostrada en la Figura 25 tras retirar el hilo que une los extremos de las ligaduras.

La Figura 27 es una vista en perspectiva de una realización de un sistema de implantación para implantar un stent cubierto arterial.

50 La Figura 27A es una vista en perspectiva del extremo proximal de una realización de un dispositivo de implantación.

La Figura 27B es una vista en sección transversal del extremo proximal del dispositivo de implantación que se muestra en la Figura 27A.

55 La Figura 27C es un detalle de la vista en sección transversal mostrada en la Figura 27B.

La Figura 27D es una vista en perspectiva de una porción del extremo proximal del dispositivo de implantación que se muestra en la Figura 27A.

60 La Figura 27E es un detalle de una porción de la vista en perspectiva que se muestra en la Figura 27D.

La Figura 27F es una vista en perspectiva de una junta plana proximal que se muestra en las Figuras 27A a 27E.

65 La Figura 27G es una vista de extremo de la junta plana proximal que se muestra en la Figura 27F.

La Figura 28 es una vista en perspectiva del sistema de implantación de la Figura 27 que muestra dos opciones para retraer una vaina introductora desde aproximadamente el stent cubierto arterial.

5 La Figura 29 es una vista en sección transversal del sistema de implantación que se muestra en la Figura 27 antes del despliegue del stent cubierto que está constreñido radialmente por una realización de un método y sistema descritos en la presente memoria.

10 La Figura 30 es una vista en sección transversal de una realización de un extremo distal de un componente de torsión del sistema de implantación que es adecuado para implantar una prótesis arterial constreñida radialmente mediante un método y sistema descritos en la presente memoria.

La Figura 31 es una representación en sección transversal de un brazo del componente de torsión que se muestra en la Figura 30 tomada a lo largo de la línea A-A.

15 La Figura 32 es una vista en sección transversal de otra realización de un extremo distal de un componente de torsión del sistema de implantación que es adecuado para implantar una prótesis arterial constreñida radialmente mediante un método y sistema descritos en la presente memoria.

20 La Figura 33 es una vista lateral de una realización alternativa del estado de la técnica de un extremo distal de un componente de torsión adecuado para implantar una prótesis arterial constreñida radialmente mediante un método y sistema descritos en la presente memoria, en donde los brazos del componente de torsión están articulados.

25 La Figura 34 es una vista en perspectiva de otra realización del estado de la técnica de un componente de torsión, en donde un brazo del componente de torsión define una abertura.

La Figura 35 es una vista en perspectiva de un brazo del componente de torsión que se muestra en la Figura 32, en donde un anillo de sutura se extiende desde la abertura.

30 La Figura 36 es una vista lateral de otra vista de la realización del brazo y el anillo de sutura mostrados en la Figura 35, en donde el brazo se extiende hasta un bolsillo en el extremo distal del stent cubierto, y el anillo de sutura, que está sujeto a una punta del componente de torsión, se extiende desde la punta y a través de una abertura definida por el bolsillo en el extremo distal del stent cubierto, y un hilo de liberación se extiende a través del anillo de sutura, según una realización.

35 La Figura 37 es una representación tridimensional del componente de torsión mostrado en la Figura 34 junto con el extremo distal de un stent cubierto, en donde el stent cubierto está constreñido radialmente según una realización del sistema.

40 La Figura 38 es una representación tridimensional del componente de torsión mostrado en la Figura 34, junto con un extremo distal de un stent cubierto constreñido radialmente según otra realización del sistema.

La Figura 39 es una representación en sección transversal de un sistema de implantación, que incluye una vaina flexible que se extiende alrededor del stent cubierto y dentro de una vaina introductora.

45 La Figura 39A es una sección transversal de la realización mostrada en la Figura 39, tomada a lo largo de la línea AA, que muestra la configuración de los componentes de extrusión interior y exterior enchavetados del componente de torsión.

50 La Figura 40 es una vista en sección transversal del sistema de implantación mostrado en la Figura 39, en donde la vaina introductora se ha retraído parcialmente del stent cubierto.

55 La Figura 41 es una sección transversal de una realización del sistema de implantación mostrado en la Figura 40, en donde la vaina introductora se ha retraído totalmente del stent cubierto y también de los brazos del componente de torsión del sistema de implantación.

La Figura 42 es una vista en sección transversal del sistema de implantación mostrado en la Figura 41, en donde el stent cubierto se ha girado alrededor del catéter de aguja guía.

60 La Figura 43 es una vista en sección transversal del sistema de implantación mostrado en la Figura 42, en donde un hilo que se extiende a través de una sutura y que constriñe radialmente un stent cubierto se ha retraído parcialmente de las suturas para liberar parcialmente el stent cubierto.

65 La Figura 44 es una vista en sección transversal del sistema de implantación y el stent cubierto que se muestra en la Figura 43, en donde el hilo que constriñe radialmente el stent cubierto se ha retraído totalmente de las suturas, liberando de este modo completamente el stent cubierto.

La Figura 45 es una vista en sección transversal del sistema de implantación del stent cubierto mostrado en la Figura 44, en donde se ha abierto un componente de cierre del vértice del sistema de implantación para liberar los vértices proximales de un stent proximal sin revestimiento del stent cubierto.

5 La Figura 46 es una vista en sección transversal del sistema de implantación del stent cubierto mostrado en la Figura 45, en donde el componente de torsión distal se ha retraído del stent cubierto parcialmente desplegado y se ha introducido en una vaina introductora del sistema de implantación, desplegado de este modo totalmente el stent cubierto.

10 La Figura 47 es una vista en sección transversal del sistema de implantación de la Figura 46, en donde el sistema de implantación se ha retraído parcialmente del stent cubierto totalmente desplegado.

La Figura 48 es una vista en despiece de otra realización de un sistema de implantación.

15 La Figura 49A es una vista lateral de la realización del sistema de implantación mostrado en la Figura 48, en estado montado, antes del despliegue de un stent cubierto constreñido radialmente.

20 La Figura 49B es una vista lateral del sistema de implantación de las Figuras 48 y 47A, tras la retracción de la constricción radial del stent cubierto.

La Figura 49C es una vista lateral del sistema de implantación de las Figuras 48, 49A y 49B, tras la liberación de un componente de torsión desde un extremo distal del stent cubierto y la retirada del sistema de implantación del stent cubierto, implantando de este modo el stent cubierto.

25 La Figura 50A es una vista en perspectiva de otra realización, en donde un hilo une los extremos opuestos de una envoltura de sutura colapsada, o ligadura circular, y la envoltura de sutura pasa a través de bucles en los alambres de los stents de un stent cubierto según una realización.

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

La Figura 50C es un detalle de la ligadura circular de las Figuras 50A y 50B cuando los extremos diametralmente opuestos de la ligadura circular están dispuestos unirlos con un hilo para asegurar la ligadura circular y, de este modo, constreñir radialmente el stent cubierto.

35 La Figura 51 es una vista en despiece de otra realización de un sistema de implantación de stents cubiertos, que incluye, además de un componente de torsión, constricciones radiales de ligaduras circulares alrededor de un stent cubierto, en donde los extremos diametralmente opuestos de las ligaduras colapsadas están unidos por un hilo, donde las ligaduras colapsadas se envuelven alrededor del stent cubierto, y donde el stent cubierto incluye bucles en los alambres de los stents a través de los cuales pueden extenderse las ligaduras colapsadas, e incluye un stent sin revestimiento proximal que puede fijarse de forma desmontable a un dispositivo de captura de vértices en un cono de punta del sistema de implantación de stents cubiertos.

40 La Figura 52A es una vista lateral ensamblada del sistema de implantación del stent cubierto que se muestra en la Figura 51, siguiendo la dirección de una vaina introductora del sistema de implantación del stent cubierto hasta un aneurisma que abarca una rama arterial del sujeto.

45 La Figura 52B es una vista lateral de la realización mostrada en la Figura 52A, tras la retracción de la vaina introductora del stent cubierto, exponiendo de este modo el stent cubierto en una posición constreñida.

50 La Figura 52C es una vista lateral de la realización mostrada en las Figuras 52A y 52B, tras la retracción del hilo que une los extremos diametralmente opuestos de las ligaduras circulares que se extienden alrededor del stent cubierto, liberando de este modo radialmente el stent cubierto.

55 La Figura 52D es una vista lateral de la realización mostrada en las Figuras 52A-52C, tras la liberación del stent sin revestimiento del dispositivo de captura del vértice.

60 La Figura 52E es una vista lateral de la realización mostrada en las Figuras 52A-52D, tras la retracción del componente de torsión del extremo distal del stent cubierto, y la retracción de un resto del sistema de implantación no implantado en el lugar del aneurisma del stent cubierto, tras la implantación de una prótesis de rama a través de un orificio y en la rama arterial por la que se extiende el aneurisma.

65 La Figura 53 es una vista en sección transversal de la realización mostrada en las Figuras 50A y 50B, en donde un stent cubierto se constriñe radialmente mediante un componente de liberación radial de dos etapas que incluye una vaina flexible y un hilo que une los extremos de las suturas constreñidas radialmente.

La Figura 53A es una vista en sección transversal de la realización mostrada en la Figura 53, tomada a lo largo de la línea A-A.

5 La Figura 54 es una sección transversal de la realización mostrada en la Figura 53 tras la retracción proximal de una vaina introductora, en donde el stent cubierto está en una primera posición intermedia expandida radialmente, y antes de la activación del componente de liberación radial de dos etapas.

10 La Figura 55 es una sección transversal de la realización mostrada en la Figura 54 tras la retracción parcial de una vaina flexible que se encuentra entre el stent cubierto y la vaina introductora cuando está en estado no desplegada, pero expuesta tras la retracción

La Figura 56 es una sección transversal de la realización de las Figuras 54 y 55, tras la retracción completa de la vaina flexible, dejando el stent cubierto en una segunda posición intermedia expandida radialmente.

15 La Figura 57 es una sección transversal de la realización de las Figuras 54, 55 y 56, tras la retracción parcial de un hilo que une los extremos de las ligaduras que constriñen radialmente el stent cubierto.

20 La Figura 58 es una sección transversal de la realización de las Figuras 54, 55, 56 y 57, tras la retracción completa del hilo de las ligaduras que sujetan el stent cubierto en la segunda posición intermedia expandida radialmente, lo que hace que de este modo el stent cubierto se encuentre en una posición totalmente expandida radialmente, aunque todavía esté sujeto en los extremos proximal y distal del stent cubierto por el dispositivo de implantación.

25 La Figura 59 es una sección transversal de la realización de las Figuras 54, 55, 56, 57 y 58, tras la activación de un componente de captura del vértice del dispositivo de implantación.

La Figura 60 es una sección transversal de la realización de las Figuras 54, 55, 56, 57, 58 y 59, tras la retracción de un componente de torsión del dispositivo de implantación, liberando y desplegando totalmente de este modo el stent cubierto desde el dispositivo de implantación.

30 La Figura 61 es una sección transversal de la realización de las Figuras 54, 55, 56, 57, 58, 59 y 60, durante la retirada del dispositivo de implantación del stent cubierto desplegado.

35 La Figura 62 es una vista lateral de otra realización que incluye un stent cubierto bifurcado con un orificio junto con un sistema de implantación.

La Figura 63 es una vista en perspectiva de una realización de un gancho de la pata de la invención.

40 La Figura 64 es una vista en sección transversal del gancho de la pata de la Figura 63 mientras se cierra una pata de un stent cubierto bifurcado.

La Figura 65 es una vista en perspectiva de una combinación de una vaina introductora, un gancho de la pata, una barra de empuje (o tubo de soporte) y un tubo de control exterior de la invención, con un hilo que se extiende a través de una abertura en la barra de empuje.

45 La Figura 66 es una vista en perspectiva de un dispositivo de captura de vértices de un dispositivo de implantación de la invención.

50 La Figura 67 es una vista lateral de un ejemplo de stent cubierto bifurcado que es adecuado para su implantación mediante el dispositivo de implantación de la invención, tras la implantación.

55 La Figura 68 es una vista en perspectiva de un dispositivo de captura de vértices adecuado para usar como componente de un dispositivo de implantación de la invención, en donde una porción proximal de captura de vértices se ha retraído parcialmente de una porción distal de captura de vértices del dispositivo de captura de vértices, liberando de este modo los vértices proximales y las púas de un stent sin revestimiento del stent cubierto bifurcado que se muestra en la Figura 67.

60 La Figura 69 es una vista en perspectiva del dispositivo de captura de vértices que se muestra en la Figura 68 antes de la retracción del componente proximal de captura de vértices para exponer los vértices proximales y las púas del stent sin revestimiento proximal del stent cubierto bifurcado que se muestra en la Figura 67.

La Figura 70 es una vista en perspectiva de una porción de captura de vértices proximal del dispositivo de captura de vértices mostrado en la Figura 68.

65 La Figura 71 es una vista lateral de un extremo distal de un dispositivo de implantación de la invención mientras se mantiene en un estado capturado un extremo proximal de un stent cubierto adecuado para la implantación por el dispositivo de implantación de la invención.

- 5 La Figura 72 es una vista en perspectiva de un deslizador adecuado para usar con el dispositivo de implantación de la invención, en donde otros componentes del dispositivo de implantación se extienden a través del deslizador antes de la liberación de un stent cubierto bifurcado en un sitio quirúrgico.
- La Figura 72A es un detalle del extremo distal del deslizador y, específicamente, la transición de un hilo que va desde una superficie exterior de un componente de una barra de empuje del miembro de soporte hasta una superficie interior del componente del hipotubo del miembro de soporte.
- 10 La Figura 72B es un detalle de la representación de la Figura 72 que muestra el hipotubo del miembro de soporte que se extiende proximalmente desde el deslizador.
- La Figura 73 es una vista en perspectiva de una realización de la invención, que muestra el dispositivo de implantación en una posición previa al despliegue de un stent cubierto, tal como un stent cubierto bifurcado.
- 15 La Figura 74 es una vista en perspectiva de la realización de la invención mostrada en la Figura 73, tras la retracción de una vaina introductora del dispositivo de implantación de todo el stent cubierto excepto una pata, que se mantiene en su lugar entre un gancho de la pata y la vaina introductora.
- 20 La Figura 75 es una vista en perspectiva de una realización de un componente de tope de la pata del dispositivo de implantación de la invención.
- La Figura 76 es otra vista en perspectiva del gancho de la pata que se muestra en la Figura 75.
- 25 La Figura 77A es una vista en perspectiva de un gancho para liberar un stent sin revestimiento de un stent cubierto mediante el uso de un dispositivo de implantación de la invención, en donde el gancho está en una posición que captura el stent sin revestimiento.
- La Figura 77B es una vista en perspectiva del gancho de la Figura 77A, tras la reorientación del gancho para permitir la liberación del stent sin revestimiento.
- 30 La Figura 77C es una vista en perspectiva del gancho de las Figuras 77A y 77B, tras la activación y la consiguiente liberación del stent sin revestimiento del stent cubierto implantado mediante el sistema de implantación de la invención.
- 35 La Figura 78 es una vista en perspectiva del dispositivo de implantación de las Figuras 73 y 74 tras la liberación del stent sin revestimiento del dispositivo de captura de vértices mediante la activación del gancho que se muestra en las Figuras 77A a 77B.
- La Figura 79A es un detalle en perspectiva del dispositivo de implantación de las Figuras 73, 74 y 78, mientras que una pata de un stent bifurcado todavía está sujeta por un componente de gancho de la pata del dispositivo de implantación de la invención, tras la retracción parcial de la vaina introductora del stent cubierto, y después de la activación del gancho para liberar el stent sin revestimiento del stent cubierto.
- 40 La Figura 79B es un detalle en perspectiva de la Figura 79A tras la retirada del componente de tope de la pata del dispositivo de implantación de la invención.
- La Figura 79C es un detalle en perspectiva de las Figuras 79A y 79B tras la retracción completa de la vaina introductora del stent cubierto, completando de este modo la liberación e implantación del stent cubierto.
- 45 La Figura 80 es una vista en perspectiva del dispositivo de implantación de la invención mostrado en las Figuras 73, 74 y 78, tras la liberación de la pata del stent cubierto bifurcado mediante el método de la invención.
- La Figura 81A es un detalle del dispositivo de implantación antes de la retracción de la vaina introductora del dispositivo de implantación del stent cubierto.
- 50 La Figura 81B es un detalle del dispositivo de implantación tras la retracción de la vaina introductora del stent cubierto y la liberación del stent cubierto del dispositivo de implantación, pero antes de accionar una palanca de liberación para permitir de este modo la separación del deslizador del resto del dispositivo de implantación, donde el deslizador puede dejarse después de que el resto del dispositivo de implantación se retire del sujeto, y donde el deslizador puede emplearse para etapas adicionales del procedimiento, tales como la fijación de extensiones a una pata de un stent cubierto bifurcado previamente implantado, o la implantación de al menos una rama al stent cubierto implantado.
- 55 La Figura 81C es un detalle de la representación de las Figuras 81A y 81B, tras la activación de la palanca de liberación.
- 60
- 65

La Figura 82A es una vista en perspectiva del dispositivo de implantación de las Figuras 73, 74 y 78 tras la separación del deslizador del resto del dispositivo de implantación.

5 La Figura 82B es un detalle de la Figura 82A, que muestra solo el deslizador del dispositivo de implantación de la Figura 82A.

La Figura 83 es una vista en despiece de una realización de un stent cubierto con orificio adecuado para su implantación mediante el dispositivo de implantación de la invención.

10 La Figura 84 es una vista lateral de la representación del stent cubierto con orificio que se muestra en la Figura 83.

Descripción detallada de la invención

15 A continuación, se ofrece una descripción de las realizaciones ilustrativas.

20 La invención se refiere, generalmente, a un sistema de implantación que incluye una prótesis aórtica, tal como un stent cubierto, una ligadura y una pluralidad de hilos que se extienden a través del lumen del stent cubierto y en cada lateral de un orificio del stent cubierto. El sistema de implantación de stent cubiertos y su método de uso tratan el daño vascular aórtico, tal como el daño vascular asociado a un aneurisma aórtico, incluso en regiones de la aorta que tienen ramas arteriales que suministran sangre a órganos vitales y tejidos, tales como los aneurismas aórticos torácicos, los aneurismas aórticos abdominales, los aneurismas aórticos toracoabdominales, incluidos los aneurismas aórticos yuxtarenales y los aneurismas aórticos abdominales de cuello corto.

25 Cuando en la presente memoria se hace referencia a una prótesis aórtica, tal como un “stent cubierto” o “prótesis vascular” u otras prótesis que se van a colocar o implantar en un paciente, la palabra “proximal” significa la porción de la prótesis o componente de la prótesis que está relativamente cerca del corazón del paciente y “distal” significa la porción de la prótesis o componente de la prótesis que está relativamente lejos del corazón del paciente.

30 Sin embargo, cuando se hace referencia a un sistema de implantación o un componente de un sistema de implantación que se emplea para colocar, o implantar, una prótesis, la palabra “proximal”, como se emplea en la presente memoria, significa más cerca del médico que usa el sistema de implantación. Cuando se hace referencia a un sistema de implantación o a un componente de un sistema de implantación, “distal”, tal como se emplea este término en la presente memoria, significa más alejado del médico que utiliza el sistema de implantación.

35 Para mayor claridad, la palabra “próximo” significa “cerca de”, en oposición a los significados que se atribuyen a “proximal” o “distal” descritos anteriormente con respecto a la prótesis o al sistema de implantación.

40 En las Figuras 1A a 1F, se muestra una realización de un sistema de implantación de stents cubiertos. Como se muestra en la misma, el sistema de implantación de stents cubiertos 10 incluye el stent cubierto 12. El stent cubierto 12 incluye un componente 14 de injerto luminal que tiene un extremo proximal abierto 16, un extremo distal abierto 18 y una superficie exterior 20. La superficie interior 22 define un lumen 24 alrededor del eje longitudinal 26. El componente 14 de injerto luminal está fabricado con un material adecuado, tal cual se conoce en la técnica. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen el politetrafluoroetileno expandido (ePTFE) y el tereftalato de polietileno (PET), tal como el poliéster tejido.

45 Los stents 28 del stent cubierto 12 se distribuyen radialmente alrededor del componente 14 de injerto luminal y longitudinalmente a lo largo del componente 14 de injerto luminal. Los stents 28 incluyen alambres 30 que están unidos en cada extremo para definir los vértices proximales 32 y los vértices distales 34. Los stents 28 están fabricados con un material adecuado, tal cual se conoce en la técnica. En una realización, los stents 28 están fabricados con un material que hace que los stents 28 se autoexpandan radialmente al liberarse de la constricción radial. Los ejemplos de materiales adecuados para los stents autoexpandibles radiales incluyen una aleación con memoria de forma, tal como el nitinol. Los ejemplos de stents no formados por una aleación con memoria de forma incluyen aquellos formados por acero inoxidable. En las realizaciones de la invención que no emplean una aleación con memoria de forma, o que de cualquier otro modo no se autoexpanden radialmente, se puede emplear un catéter con globo, por ejemplo, para expandir radialmente los stents que se han liberado de la constricción radial, tal cual se conoce en la técnica. Los stents 28 también pueden incluir un componente radiopaco, tal cual se conoce en la técnica, tal como al menos un radiopacificador seleccionado del grupo que consiste en sulfato de bario, bismuto, tungsteno, platino-iridio y tántalo-tungsteno.

60 Los bucles 35 se fijan a los alambres 30 por medios adecuados, tales como hebras o material de sutura, tales como poliéster o nailon. Las ligaduras 36, tales como las ligaduras de cadena simple en contraposición, por ejemplo, a los aros colapsados, descritos a continuación, se extienden alrededor del componente 14 de injerto luminal e incluyen los extremos 38, 40. Las ligaduras 36 están formadas por un material adecuado, tal cual se conoce en la técnica. Los ejemplos de materiales adecuados para ligaduras 36 incluyen poliéster y nailon, o una aleación con memoria de forma, tal como el nitinol. Como se muestra en la Figura 1A, los extremos de las ligaduras 36 incluyen bucles 42, 44 de ligadura. Los bucles 42, 44 de ligadura están unidos, tal como, mediante un alambre 46, como se muestra en la Figura

1A, para constreñir el diámetro del stent cubierto 12. Las ligaduras 36 se extienden a través de los bucles 35 y atraviesan los alambres 30 de los stents 28. En cada lateral inmediato del hilo 46, las ligaduras 36 atraviesan los alambres 30 pasando por encima de una porción 48 de los alambres 30 que está orientada radialmente hacia fuera.

5 Del mismo modo, los bucles 50, 52 de fijación están formados por un material adecuado, tal como un material adecuado para la fabricación de ligaduras 36. Los bucles 50, 52 de fijación se distribuyen longitudinalmente en el hilo 46 a cada lado de la porción de los bucles 42, 44 de ligadura, de las ligaduras 36 y, por consiguiente, abarcan los bucles 42, 44 de ligadura para estabilizar el hilo 46, al menos en parte, de la migración lateral del hilo 46 alrededor de la periferia del stent cubierto 12, y para mantener los extremos 38, 40 de las ligaduras 36 muy cerca del stent cubierto
10 12. Debe entenderse que, en determinadas realizaciones diferentes, los bucles 50, 52 de fijación no están presentes, tales como en las realizaciones en las que las ligaduras 36 se estabilizan en el stent cubierto 12, por ejemplo, enrosándose entre el componente 14 de injerto luminal y los alambres 30, evitando sustancialmente de este modo la migración lateral del hilo 46 cuando el hilo 46 une los extremos 38, 40 de las ligaduras 36.

15 Volviendo a la Figura 1A, el hilo 46 se extiende a través de los bucles 42, 44 de las ligaduras 36, uniendo de este modo los extremos 38, 40 de las ligaduras 36 y manteniendo el stent cubierto 12 en una posición constreñida radialmente. Debe entenderse que, cuando los stents 28 están formados por una aleación metálica con memoria de forma, tal como el nitinol, las ligaduras 36 mantienen entonces los stents 28 en una posición constreñida radialmente, en donde los stents 28 autoexpandibles radialmente ejercen una fuerza radialmente hacia fuera contra las ligaduras
20 36. También debe entenderse que, en realizaciones alternativas, las ligaduras 36 pueden atravesar los alambres 30 entre los alambres 30 y el componente 14 de injerto luminal, o alrededor de la porción 48 de los alambres 30 orientada radialmente hacia fuera, en disposiciones diferentes a la mostrada en la Figura 1A. Además, debe entenderse que las ligaduras 36 pueden pasar a través del tejido del componente 14 de injerto luminal hacia un lumen 24 en diversas realizaciones, tal como en una realización en donde el hilo 46 se extiende a través del lumen 24 y contra la superficie interior del componente 14 de injerto luminal, en lugar de la superficie exterior 20 del componente 14 de injerto luminal.
25 Además, alternativamente, en ciertas realizaciones (no mostradas), los stents 28 pueden fijarse al componente 14 de injerto luminal en la superficie interior 22 del componente 14 de injerto luminal, en cuyo caso el hilo 46, en una posible realización, se extendería dentro del lumen 24, y las ligaduras 36 atravesarían los alambres 30 entre los alambres 30 y la superficie interior del componente 14 de injerto luminal. También son posibles otras disposiciones entre el hilo 46,
30 las ligaduras 36 y los stents 28.

La Figura 1B es una vista de extremo del stent cubierto 12, mostrado en la Figura 1A, tomada a lo largo de la línea 1B-1B. Como puede verse en la Figura 1B, el stent cubierto constreñido abierto 12 tiene un diámetro interior de D'. La
35 Figura 1C es una vista lateral del stent y del componente de injerto luminal en el extremo proximal abierto 16 del stent cubierto 12 mostrado en la Figura 1A, como se ve desde la línea 1C-1C de la Figura 1B. De igual manera, las Figuras 1D, 1E y 1F muestran vistas laterales del stent más proximal del stent cubierto 12, mostrado en la vista de extremo de la Figura 1B, tomadas a lo largo de las líneas 1D-1D, 1E-1E y 1F-1F, respectivamente. En conjunto, las Figuras 1A-1F muestran la ligadura 36 que se extiende alrededor del perímetro del stent cubierto 12, donde las ligaduras 36 pasan sobre una porción 48 de los alambres 30 orientada hacia fuera.

40 La Figura 2A es una vista lateral del stent cubierto 12 mostrado en la Figura 1A, pero después de la retracción del hilo 46 de los bucles 50, 52 de fijación y los bucles 42,44 de las ligaduras 36, lo que permite de este modo la expansión radial de los stents 28 desde la posición constreñida, que se muestra en las Figuras 1A-1F, hasta una posición expandida, que se muestra en la Figura 2A. La expansión radial de los stents 28, tal como la expansión de los stents autoexpandibles radialmente 28 fabricados con, por ejemplo, nitinol, hace que los extremos 38,40 y, específicamente,
45 los bucles 42,44 de las ligaduras 36 se separen entre sí y de los bucles 50, 52 de fijación que abarcan longitudinalmente los bucles de hilo 42,44 donde el hilo 46 había unido previamente los bucles 42,44 entre los bucles 50, 52 de fijación. La Figura 2B es una vista de extremo del stent cubierto 12 de la Figura 2A, tomada a lo largo de la línea 2B-2B, que muestra un diámetro interno expandido D" tras la liberación del stent cubierto 12 de la posición constreñida radialmente representada en las Figuras 1A-1F. Las Figuras 2C, 2D, 2E y 2F muestran vistas laterales del stent más proximal y del componente de injerto luminal en el extremo proximal abierto 16 representado en la Figura 2B, tomadas a lo largo
50 de las líneas 2C-2C, 2D-2D, 2E-2E y 2F-2F, respectivamente.

La Figura 3A es una vista lateral de otra realización del sistema de implantación de stents cubiertos de la invención.
55 Como se muestra en la misma, el sistema de implantación de stents cubiertos 60 soporta de forma adicional ligaduras 36 mediante suturas de ligadura 62,64 en el stent cubierto 12 entre cada bucle 42,44 y los alambres 30 que atraviesan a ambos lados del hilo 46. La disposición de las suturas de ligadura 62,64 entre los bucles 42,44 y los respectivos alambres 30 que atraviesan por las ligaduras 36 estabiliza el enlace de los bucles 42,44 mediante el hilo 46. Debe entenderse que, en otra realización más, las suturas de ligadura 62,64 pueden emplearse como alternativa a los bucles
60 50, 52 de fijación para estabilizar de este modo los bucles 42,44 cuando están unidos por el hilo 46. La Figura 3B es una vista de extremo del extremo proximal abierto 16 del stent cubierto 12 mostrado en la Figura 3A, tomada a lo largo de la línea 3B-3B, y que muestra el diámetro interior D' del stent cubierto 12 radialmente más constreñido. Las Figuras 3C, 3D, 3E y 3F muestran vistas laterales del stent más proximal 28 y el componente de injerto luminal en el extremo proximal abierto 16 mostrado en sección transversal en la Figura 3B, tomadas a lo largo de las líneas 3C-3C, 3D-3D,
65 3E-3E y 3F-3F, respectivamente.

La Figura 4A es una vista lateral del sistema de implantación de stents cubiertos 60 mostrado en la Figura 3A, tras la retracción y retirada del hilo 46 (no mostrado) de los bucles 50, 52 de fijación y el enlace de los bucles 42,44. Como puede verse en la misma, la expansión radial de los stents 28 desde una posición constreñida radialmente a una posición expandida radialmente hace que los bucles 42,44 se separen lateralmente entre sí y, como se muestra en la Figura 4A, se retraigan de las suturas de ligadura 62,64, respectivamente. La Figura 4B es una vista de extremo del stent cubierto en una posición expandida radialmente, como se muestra en la Figura 4A, tomada a lo largo de la línea 4B-4B, que muestra el diámetro interior expandido D" tras la expansión radial del stent 28 en esa sección. Las Figuras 4C, 4D, 4E y 4F muestran vistas laterales del stent más proximal 28 y del componente 14 de injerto luminal en el stent más proximal 28 mostrado en sección transversal en la Figura 4B, tomadas a lo largo de las líneas 4C-4C, 4D-4D, 4E-4E y 4F-4F, respectivamente.

La Figura 5A es una vista lateral de otra realización de un sistema de implantación de stents cubiertos de la invención. Como se muestra en la Figura 5A, el sistema de implantación de stents cubiertos 70 incluye ligaduras 72 en cada stent 74 del stent cubierto 94. El stent cubierto 94 incluye los stents 74 y el componente 96 de injerto luminal. El componente de injerto luminal define el lumen 98. Las ligaduras 72 incluyen dos partes componentes 76,78, cada una de las cuales está asegurada en alambres separados 80,82 del stent 74 respectivo. Las ligaduras 72 incluyen bucles 84,86 en cada extremo que están alineados por el hilo 92, que pasa a través de ellos, manteniendo de este modo el stent cubierto 94 en una posición constreñida. Las partes de ligadura 76, 78 se estabilizan mediante los bucles 100, 102 de fijación que abarcan longitudinalmente los bucles 84, 86 cuando el hilo 92 pasa a través de los bucles 84, 86, lo que constriñe radialmente de este modo los stents 74. Aunque no se muestra, debe entenderse que, opcionalmente, también pueden emplearse esas suturas de ligadura, como se describe con respecto a las Figuras 1A y 3A. La Figura 5B es una vista de extremo del sistema de implantación de stents cubiertos 70 que se muestra en la Figura 5A, tomada a lo largo de la línea 5B-5B, que muestra un diámetro interno D' del stent cubierto 94 en una posición constreñida radialmente. Las Figuras 5C, 5D, 5E, 5F, muestran vistas laterales del stent más proximal 74 y la porción del componente de injerto luminal en el stent más proximal 74, que se muestra en la Figura 5B, tomadas a lo largo de las líneas 5C-5C, 5D-5D, 5E-5E y 5F-5F, respectivamente.

La Figura 6A es una vista lateral del stent cubierto 94 mostrado en la Figura 5A, tras la retracción del hilo 92 (no mostrado) de los bucles 100, 102 de fijación y los bucles 84, 86 de las ligaduras 72, permitiendo de este modo que el stent cubierto 94 se expanda radialmente desde la posición constreñida radialmente, mostrada en las Figuras 5A-5F, hasta una posición expandida radialmente, mostrada en la Figura 6A. Como se puede ver en la Figura 6A, los bucles 84, 86 se separan lateralmente entre sí, y de los bucles 100, 102 de fijación tras la expansión radial del stent cubierto 94 desde el estado constreñido radialmente al estado expandido. La Figura 6B es una vista de extremo del stent cubierto 94 mostrado en la Figura 6B, tomada a lo largo de la línea 6B-6B, que muestra un diámetro interno expandido radialmente D" del stent cubierto 94. Las Figuras 6C, 6D, 6E y 6F muestran vistas laterales del stent más proximal 74 y la porción del componente 96 de injerto luminal más próxima al stent más proximal 74, que se muestra en la Figura 6B, tomadas a lo largo de las líneas 6C-6C, 6D-6D, 6E-6E y 6F-6F, respectivamente.

En otra realización, las ligaduras están en forma de aros colapsados 104 que se extienden alrededor de la periferia del stent cubierto 12 para formar extremos distalmente opuestos 106, 107 de aros colapsados 104 que están unidos por un hilo 46. El hilo 46 se estabiliza mediante bucles 108 de fijación en el stent cubierto, como se muestra en las Figuras 7A, 7F.

Como se muestra en las Figuras 8A a 8D, el stent cubierto 10 de las Figuras 1A a 1F puede incluir al menos un orificio proximal 53 (Figura 8A) y, opcionalmente, un extremo 54 proximal abierto festoneado (Figura 8B), un extremo distal abierto festoneado 55 (Figura 8C) y extremos 54, 55 proximales y distales abiertos festoneados, respectivamente (Figura 8D). Aunque no se muestra, el stent cubierto 10 puede incluir al menos un orificio junto con al menos uno de los extremos proximales abiertos festoneados y uno de los extremos distales abiertos festoneados. En realizaciones adicionales, los stents cubiertos de la invención pueden incluir un stent sin revestimiento en al menos uno de los extremos proximal abierto y distal abierto que, opcionalmente, puede incluir púas en los respectivos vértices proximales o distales (no mostrados).

La Figura 9 es una vista lateral en despiece de otra realización del sistema de implantación de stents cubiertos. Como se muestra en la misma, el sistema 110 de implantación de stents cubiertos incluye un catéter 112 de aguja guía que tiene un extremo proximal 114 y un extremo distal 116. El mango proximal 118 se fija al extremo proximal 114 del catéter 112 de aguja guía. El cono 120 de punta se fija al extremo distal 116 del catéter 112 de aguja guía. El hilo 122 incluye el extremo proximal 124 y el extremo distal 126. El hilo 122 puede fabricarse con un material adecuado, tal cual se conoce en la técnica, incluido, por ejemplo, el nitinol o alguna otra aleación con memoria de forma. El hilo 122 es flexible de manera suficiente como para no dañar al paciente durante el avance hacia un aneurisma aórtico de un paciente. El mango del hilo 128 está fijado en el extremo proximal 124 del hilo 122. La vaina introductora 130 incluye el extremo proximal 132 y el extremo distal 134, y el mango distal 136 está fijado al extremo proximal 132 de la vaina introductora 130. El stent cubierto 138 incluye el extremo proximal 140, el extremo distal 142, el componente 144 de injerto luminal, los stents 146 distribuidos a lo largo del componente 144 de injerto luminal y las ligaduras 148, dispuestos y configurados como se ha indicado anteriormente.

La Figura 10A es una vista lateral ensamblada del sistema 110 de implantación de stents cubiertos mostrado en la Figura 9, en donde el stent cubierto 138 se ha cargado dentro del extremo distal 134 de la vaina introductora 130, y se ha constreñido radialmente, al menos en parte, mediante el hilo 122 enhebrado a través de los bucles 150 en los extremos de las ligaduras 148, como se ha indicado anteriormente. En una realización, el stent cubierto 138 incluye un orificio 139. En un método de la invención, el sistema 110 de implantación de stents cubiertos se hace avanzar hasta el aneurisma arterial 152 de un paciente. En una realización, mostrada en la Figura 10A, la vaina introductora 130 se hace avanzar hasta el lugar del aneurisma 152 para colocar de este modo el stent cubierto 138 en el aneurisma arterial 152. Como puede verse en la Figura 10B, el mango distal 136 se retrae en dirección proximal, indicada por la flecha 160, hacia el mango proximal 118, retrayendo de este modo la vaina introductora 130 del stent cubierto 138 en el aneurisma 152. Como puede verse en la Figura 10B, a pesar de la retracción de la vaina introductora 130, el stent cubierto 138 se mantiene en una posición constreñida radialmente por el hilo 122 que se extiende a través de los bucles 150 de ligadura de las ligaduras 148 que atraviesan los alambres de los stents 146 distribuidos longitudinalmente a lo largo del stent cubierto 138. Debe entenderse, sin embargo, que en realizaciones alternativas, el sistema 110 de implantación de stents cubiertos se puede hacer avanzar dentro de una arteria hasta una posición distal al aneurisma arterial 152, en donde el stent cubierto 138 se dirige al aneurisma arterial 152 mediante el avance del mango proximal 118 y el mango del hilo 128 en una dirección distal indicada por la flecha 162 hacia el mango distal 136 para dirigir de este modo el stent cubierto 118 constreñido radialmente desde la vaina introductora 130 hasta el aneurisma arterial 152.

Siguiendo la dirección del stent cubierto hasta una posición que abarque el aneurisma 152, y al menos una alineación rotacional y axial parcial del stent cubierto en el aneurisma 152, el hilo 122 se retrae parcialmente de los bucles 150 de las ligaduras. Retracción proximal del mango del hilo 128 hacia el mango proximal 118, en la dirección indicada por la flecha 160, como se puede ver en la Figura 10C. La retracción continua del hilo 122 retira el hilo 122 de todos los bucles de sutura 150 de las ligaduras 148, lo que permite de este modo que el stent cubierto 138 se expanda totalmente desde su estado constreñido radialmente, mostrado en la Figura 10B, hasta un estado expandido radialmente, mostrado en la Figura 10D. En una realización, el stent cubierto 138 se coloca de modo que el orificio 139 esté correctamente alineado con la rama arterial 154 para la posterior colocación de la prótesis de rama 156 a través del orificio 139 hasta la rama arterial 154. Después de eso, el stent cubierto 138 se implanta totalmente dentro del aneurisma, y el resto del dispositivo 110 de implantación de stents cubiertos se retrae del stent cubierto 138 y del paciente, como se muestra en la Figura 10E, completando de este modo el tratamiento de la zona del aneurisma 152 del paciente.

La Figura 11 es una vista lateral de un sistema de implantación de prótesis aórticas. Como puede verse en la Figura 11, el stent cubierto bifurcado 171 incluye un extremo proximal abierto 172 y un extremo distal abierto 174. Debe entenderse, sin embargo, que el stent cubierto no necesita ser bifurcado, sino, más bien, por ejemplo, un solo conducto luminal. El stent sin revestimiento 176 se extiende proximalmente desde el extremo proximal 178 del componente de injerto tubular 180 del stent cubierto bifurcado 171, y está anidado con el stent proximal 182. La pata 184 y la pata 186 se extienden distalmente desde el componente de injerto tubular 180. Los stents 188 soportan tanto la pata 184 como la pata 186. El componente de injerto tubular 180 se estrecha en el extremo distal 195 del componente de injerto tubular 180 en la transición a la pata 184 y la pata 186. El segmento de transición 192 del componente de injerto tubular 180 está soportado por el stent de transición 194. Todos de entre el stent sin revestimiento 176, el stent proximal 182, el stent de transición 194 y los stents 188 que soportan la pata 184 y la pata 186 incluyen alambres que se unen en cada extremo para formar vértices proximales y distales. Las púas 190, 192 se extienden distalmente desde los vértices proximales 191 y los vértices distales 193, respectivamente, del stent sin revestimiento 176. Generalmente, los vértices distales 193 del stent sin revestimiento se cosen a una superficie externa del componente de injerto tubular 180, mientras que el stent proximal 182 típicamente se cose a una superficie interna del componente de injerto tubular 180. El stent de transición 194 se cose típicamente a la superficie exterior, pero alternativamente puede colocarse en la superficie interior del componente de injerto tubular 180. Los stents 196 se distribuyen longitudinalmente por la longitud y en la superficie exterior del componente de injerto tubular 180. El componente de injerto tubular 180 puede definir los orificios 198. Al menos un orificio 198 puede ubicarse en cualquier lugar a lo largo del componente de injerto tubular 180, y puede anidarse entre los alambres de los stents, como se muestra. El orificio 198 puede definir, alternativamente, 2, 3, 4 o 5 orificios, por ejemplo. El cuadro A representa realizaciones alternativas de stents ubicados entre el stent proximal 182 y el stent de transición 194, tal y como se muestran dichas realizaciones en las Figuras 12 a 24 que aparecen a continuación, que, en consecuencia, constituyen realizaciones del sistema de implantación de prótesis aórticas de la invención.

La Figura 12 es un detalle de un sistema de implantación de prótesis aórticas representado generalmente por una "A" en la Figura 11 de la invención, en donde la ligadura 202 incluye dos partes componentes 204, 206. Las partes componentes incluyen los bucles 208, 210 de ligadura en los respectivos extremos 212, 214 y están fijados al stent 216 en los alambres 218 en los respectivos extremos opuestos, 220, 222. Las partes componentes de la ligadura 204, 206 se extienden a través de los bucles 224, 226 que están fijados a al menos un alambre 218 en al menos un punto entre los respectivos extremos 212, 220 y 214, 222 de las respectivas partes componentes de la ligadura 204, 206. Los bucles 224, 226 se fijan a los alambres 218 por medios adecuados, tales como atar los bucles 224, 226 a los alambres 218, tales como, mediante el uso de nudos llanos. Cuando un stent cubierto, tal como el que se muestra en la Figura 1A, de la cual la Figura 12 es un detalle de una realización, está constreñido por la ligadura 202, el hilo 228

se extiende a través de los bucles 208, 210 de ligadura para unir las partes componentes de la ligadura 204, 206 y de este modo constreñir radialmente el stent 216 y el stent cubierto.

5 La Figura 13 es un detalle de otro sistema de prótesis aórticas. En esta realización, la ligadura 232 incluye partes componentes 234, 236, que tienen los respectivos bucles 238, 240 de ligadura unidos por el hilo 228. Los segundos bucles 242, 244 de ligadura se extienden a través del componente de injerto 180 de un stent cubierto y están fijados a él.

10 La Figura 14 es un detalle de otro sistema de prótesis aórticas. En esta realización 250, la ligadura 252 se extiende a través de bucles 254 que están fijados al stent 256 en los alambres 258 y mantienen la posición longitudinal de la ligadura a lo largo de la longitud del stent cubierto, cuyo detalle se muestra en la Figura 13, y a lo largo de la distancia longitudinal de los alambres 258. La ligadura 252 se extiende a través de los bucles 254 y alrededor del stent cubierto. Si bien, como se muestra en la Figura 14, los bucles pueden estar en cada alambre del stent, en una realización alternativa, no mostrada, los bucles pueden estar solo en un alambre, por ejemplo, o en alguna porción de los alambres 258 del stent 256, tal como cada dos alambres 258. Los bucles 260, 262 de ligadura de la ligadura están unidos por el hilo 228 para de este modo constreñir radialmente el stent 256 y el stent cubierto. La retirada del hilo 228 de los bucles 260, 262 de ligadura libera el stent 256 y el stent cubierto de la constricción radial.

20 La Figura 15 es un detalle de otro sistema de prótesis aórticas más, en donde una pluralidad de ligaduras circunscribe un stent cubierto. En el sistema de prótesis aórticas 280, como la realización de la Figura 14, las ligaduras 282 incluyen bucles 284, 286 de ligadura que están unidos por un hilo 228, lo que de este modo constriñe radialmente el stent cubierto del sistema de prótesis aórticas 280. Los bucles 288 se fijan al stent 290 en los alambres 292 y mantienen las posiciones longitudinales de las ligaduras 282 a lo largo de la distancia longitudinal del stent cubierto y a lo largo de la longitud de los alambres 292. Las ligaduras 282 se extienden a través de bucles 288. Si bien, como se muestra en la Figura 15, los bucles 288 están en cada alambre 292 del stent 290, en una realización alternativa, no mostrada, los bucles 288 asociados con cada ligadura 282 pueden estar en un solo alambre 292, por ejemplo, o en alguna porción de los alambres 292 del stent 290, tal como alambres alternos 292 del stent 290.

30 La Figura 16 es un detalle de un sistema de prótesis aórticas 300, en donde la ligadura 302 es un aro colapsado, tal como el que se muestra en las Figuras 7A-7F, y al igual que en las Figuras 7A-7F, forma dos extremos 304, 306 que están unidos por un hilo 228. El aro, en su forma contraída, se extiende a través de los bucles 308, y el enlace de los extremos 304, 306 mediante el hilo 228 constriñe radialmente el stent cubierto hasta que se retira el hilo 228, tal como mediante la retracción longitudinal de los extremos 304, 306 de la ligadura 302 para que ya no estén enlazados. Si bien, como se muestra en la Figura 16, los bucles 308 pueden estar en el stent 310 en los alambres 312, en una realización alternativa, no mostrada, los bucles 308 asociados con cada ligadura 302 pueden estar en un solo alambre 312, por ejemplo, o en alguna porción de los alambres 312 del stent 310.

40 La Figura 17 es un detalle del sistema de prótesis aórticas 320 en donde una pluralidad de ligaduras 322, 324 forma aros colapsados que circunscriben el stent cubierto del sistema de prótesis aórticas 320 en diferentes posiciones longitudinales del stent 326 a lo largo del stent cubierto. En el caso de la Figura 17, dos ligaduras 322, 324 circunscriben el stent cubierto. Las ligaduras 322, 324 se extienden a través de los bucles 328 y el enlace de los extremos 330, 332 y 334, 336 de las ligaduras 322, 324, respectivamente, mediante el hilo 228, constriñe radialmente el stent cubierto hasta que se retira el hilo 228, tal como mediante la retracción longitudinal del hilo 228 desde los extremos 330, 332 y 334, 336 de las ligaduras 322, 324, respectivamente, de modo que ya no estén enlazadas. Si bien, como se muestra en la Figura 17, los bucles 328 pueden estar en cada alambre 338 del stent 326, en una realización alternativa, no mostrada, los bucles asociados con cada ligadura pueden estar en un solo alambre, por ejemplo, o en alguna porción de los alambres del stent, tal como en cada dos alambres.

50 La Figura 18 es un detalle de un sistema de prótesis aórticas 340, en donde el componente de injerto 180 del stent cubierto define el orificio 344 y en donde el orificio 344 está anidado en el stent 346 entre los alambres 348, 350 en el extremo proximal 351 del stent 346 del stent cubierto. En esta realización, los bucles 352 se fijan a los alambres 350 en posiciones que impiden que la primera ligadura 354 atraviese el orificio 344, dejando de este modo el orificio 344 abierto para su colocación en un vaso sanguíneo ramificado, por ejemplo, y la posterior canulación. En esta realización, la primera ligadura 354 es un aro colapsado que se extiende a través de los bucles 352, y los extremos 356, 358 de la primera ligadura 354 están unidos por el hilo 228 para constreñir de este modo el stent 346 y el stent cubierto del cual el stent 346 es un componente. El hilo 228 está espaciado radialmente del orificio 344 para evitar la obstrucción del orificio 344 durante la canulación posterior con, por ejemplo, un stent de rama o un stent cubierto, ninguno de los cuales se muestra. El orificio 344 se muestra en posición abierta en la Figura 18, y puede mantenerse en posición abierta, a pesar de la constricción radial por la ligadura 354, mediante un soporte adecuado, tal como, por ejemplo, un soporte circular 360 que se extiende alrededor del perímetro de un orificio 344. El soporte circular 360 puede fabricarse con un material adecuado, tal como el nitinol, y puede fijarse al perímetro del orificio por medios adecuados, tales como un hilo de sutura, como se ha descrito anteriormente. Preferiblemente, el soporte circular 360 es deformable, o al menos parcialmente deformable durante la constricción por la ligadura 354. En este caso, el soporte circular 360 puede estar formado por un material adecuado, tal como el nitinol. Además, el bucle 362 se fija al material de injerto 342 del stent cubierto entre los bucles 352 fijados a los alambres 350 hacia el extremo distal del stent 346. El bucle 362 evita el colapso del orificio 344 dentro del perímetro exterior del stent cubierto, como se describe con respecto a

las Figuras 21 y 22, a continuación. Aunque no está necesariamente presente, la segunda ligadura 366 se extiende a través de los bucles 368 a una distancia longitudinal de la primera ligadura 354 y distal a ella. La segunda ligadura 366 también constriñe radialmente el stent cubierto cuando los extremos 370, 372 de la segunda ligadura 366 están unidos por un hilo 228. En realizaciones alternativas, no mostradas, los aros colapsados pueden sustituirse parcial o totalmente por ligaduras de cadena simple, como se explica en las realizaciones descritas anteriormente, en las que la ligadura circunscribe parcialmente o totalmente el stent cubierto y los bucles de ligadura de las ligaduras están enlazados por un hilo. En otra realización, el orificio 344 puede anidarse entre los alambres 448, 350 en el extremo distal 364 del stent 346 del stent cubierto. En esta realización, las posiciones de los aros (o ligaduras) colapsados se invierten respecto a las que se muestran en la Figura 18.

La Figura 19 es un detalle de otro sistema de prótesis aórticas 380, en donde el material de injerto 180 del componente de stent cubierto del sistema de prótesis aórticas 380 incluye dos orificios 384, 386, y en donde cada orificio está anidado entre los respectivos alambres de diferentes stents 388, 390 del stent cubierto, pero están muy próximas entre sí. En esta realización, el primer orificio 384 está anidado entre los alambres 392, 394 en el extremo distal 396 del primer stent relativamente proximal 388 del stent cubierto, y el segundo orificio 386 está anidado entre los alambres 398, 400 en el extremo proximal 402 del segundo stent relativamente distal 390 del stent cubierto. Si bien los orificios 384, 386 que se muestran en la Figura 19 están desplazados radialmente unos de otros, se debe entender que los orificios 384, 386 pueden disponerse de modo que los orificios 384, 386 estén alineados entre sí a lo largo de una longitud longitudinal del stent cubierto, en cuyo caso los vértices proximal y distal de los respectivos stents también podrían alinearse para evitar interferencias con los alambres que atraviesan o canulan los orificios 384, 386. Las ligaduras 404, 406 se extienden a través de los bucles 408, 410 fijados a los alambres 412, 414 de los respectivos stents 388, 390, y pasan alrededor de los respectivos orificios 384, 386. Los bucles 420, 422 en el material del injerto 382 entre los bucles 408, 410 soportan el material de injerto 180 para evitar el colapso de los orificios 384, 386 dentro del stent cubierto, como también se describe en la Figura 18. Las ligaduras 404, 406 tienen extremos respectivos 424, 426 que están enlazados mediante un hilo 228. Las ligaduras 428, 430 se extienden alrededor de los extremos opuestos de cada uno de los stents 388, 390 a través de los respectivos bucles 432, 434 y están unidas en los extremos 436, 438, respectivamente. El enlace de los extremos 424, 426, 436 y 438 mediante el hilo 228 constriñe radialmente los stents 388, 390, que pueden liberarse retirando el hilo 228 de los extremos 424, 426, 436 y 438. También, como con la Figura 18, debe entenderse que cada stent también puede estar constreñido por un segundo aro colapsado o ligadura que se extiende a través de un conjunto diferente de bucles fijados a los alambres que el conjunto de bucles a través del cual se extiende el primer aro colapsado o ligadura. La segunda ligadura puede tener una longitud diferente y puede tener los extremos unidos por un hilo diferente, de modo que la expansión radial del stent cubierto pueda tener lugar por etapas, retirando un primer hilo de los extremos de la primera ligadura y, a continuación, retirando un segundo hilo de los extremos de la segunda ligadura. También debe entenderse que los aros colapsados o las ligaduras pueden configurarse de modo que cada uno incluya partes componentes, donde cada parte componente se extiende solo parcialmente alrededor del stent cubierto.

La Figura 20 es un detalle de otro sistema de prótesis aórticas 460 más, en donde el material de injerto 180 del componente de stent cubierto del sistema de prótesis aórticas 460 define dos orificios 464, 466, cada uno de los cuales está anidado entre los alambres 468 del stent 470. Como se muestra en la Figura 20, el primer orificio 464 está anidado entre los alambres 468 en el lado proximal 472 del stent 470, y el segundo orificio 466 está anidado entre los alambres 468 en el lado distal 474 del stent 470. La primera ligadura 476 es un aro colapsado que se extiende a través de los bucles 478 fijados a los alambres 468 y a través del bucle 480 fijado al material de injerto 180 en el extremo distal del primer orificio 464, y la segunda ligadura 482 es un aro colapsado que se extiende a través de los bucles 484 fijados a los alambres 468 y a través del bucle 486 que está fijado al material de injerto 180 en el extremo proximal del segundo orificio 466. El hilo 228, espaciado radialmente del primer orificio 464 y del segundo orificio 466, une los extremos 488, 490 de la primera ligadura 476 y la segunda ligadura 482 respectivas para, de este modo, constreñir radialmente el stent cubierto. Como en las realizaciones mencionadas anteriormente, los bucles colapsados de las ligaduras de esta realización se pueden sustituir con ligaduras de cadena simple que rodean al menos parcialmente el stent cubierto y están unidas en sus respectivos extremos para constreñir radialmente el stent cubierto.

La Figura 21 es la realización de la Figura 18, en donde el orificio 344 se colapsa al menos parcialmente cuando el stent cubierto está constreñido radialmente por ligaduras 354, 366. Como puede verse en la Figura 21, el orificio 344 se estrecha radialmente en virtud de la constricción radial causada por la unión de los extremos 356, 358 de la ligadura 354 y los extremos 370, 372 de la ligadura 366 mediante el hilo 228. Además, como se muestra en las Figuras 21A y 21B, tomadas a lo largo de las líneas AA y BB, respectivamente, de la Figura 21, la periferia del orificio 344 sobresale de la superficie externa 345 del stent cubierto. Este perfil elevado se debe, al menos en parte, al bucle 362 fijado al material de injerto 342 entre los bucles 352 fijados a los alambres 350 y al extremo distal 347 del orificio 344. El bucle 362 soporta el material de injerto 342 mientras que el orificio 344 está en posición colapsada, evitando de este modo que el material de injerto 342 que define el orificio 344 quede encastrado dentro del stent cubierto cuando el stent cubierto está constreñido radialmente por las ligaduras 354, 366. Un perfil elevado de material de injerto 342 que define el orificio 344 ayuda a la canulación del orificio 344 durante la implantación, por ejemplo, de un stent de rama o un stent cubierto. La Figura 21C es un detalle de la Figura 21A, que muestra los extremos de sutura 356, 358 unidos por el hilo 228. La Figura 21D es un detalle de la Figura 21B, que muestra los extremos de sutura 370, 372 unidos por el hilo 228.

La Figura 22 es la realización de la Figura 21 tras la retirada del hilo 228 que une los extremos 356, 358 de la primera ligadura 354 y los extremos 370, 372 de la segunda ligadura 366, liberando de este modo el stent cubierto de la posición constreñida radialmente que se muestra en la Figura 21. Como puede verse, el orificio 344 asume una posición relajada al liberar el stent cubierto de su posición constreñida radialmente. Los puntos de fijación 347, 349 sujetan los extremos 356, 358 de la primera ligadura 354 y los puntos de fijación 353, 355 sujetan los extremos 370, 372 de la segunda ligadura 366, de modo que la primera ligadura 354 y la segunda ligadura 366 permanecen aseguradas al stent cubierto tras la liberación de la primera ligadura 354 y la segunda ligadura 366 mediante la retención del hilo 228. Las Figuras 22A y 22B son perfiles del detalle de la Figura 22 tomados a lo largo de las líneas AA y BB de la Figura 22. Como puede verse en las Figuras 22A y 22B, el material de injerto que rodea el orificio ya no está elevado, como en la Figura 20A, ni está recogido en un bucle, como en la Figura 21B.

La Figura 23 es otro sistema de prótesis aórticas 500, en donde los orificios 502, 504 están definidas por el componente de injerto 180 de un stent cubierto 171 del sistema de prótesis aórticas 500. Los orificios 502, 504 están parcialmente anidados entre alambres 508 del componente de stent 510 del stent cubierto, y en donde las ligaduras 512, 514 son aros colapsados que definen los extremos 516, 518, respectivamente, que se extienden a través de bucles 520 fijados a los alambres 508 y están unidos por un hilo 228 para de este modo constreñir radialmente el stent cubierto y colapsar al menos parcialmente los orificios 502, 504. Los orificios 502, 504 se encuentran en los lados proximal y distal, respectivamente, del stent 510, y las ligaduras 512, 514 se extienden alrededor del stent cubierto sin obstruir los orificios 502, 504. Los puntos de fijación 522 del material de injerto 506 se extienden a través de los bucles colapsados de las ligaduras 512, 514, y están previstas para asegurar las ligaduras 512, 514 al stent cubierto una vez que el hilo 228 se ha retirado, liberando de este modo los extremos 516, 518 de las ligaduras 512, 514.

La Figura 24 es la realización mostrada en la Figura 23 tras la retirada del hilo 228 que une los extremos 516, 518 de las ligaduras 512, 514. Como puede verse, tras retirar el hilo 228, los orificios 502, 504, que están sujetos por aros de nitinol 524 alrededor de la periferia de los orificios 502, 504, y están fijados al componente de injerto 180 del stent cubierto mediante medios adecuados, tales como sutura o un adhesivo adecuado, se expanden hasta su forma totalmente abierta. Los puntos de fijación 522 que se extienden a través de los extremos 516, 518 retienen las ligaduras 512, 514 en estrecha proximidad al stent cubierto 171 después de que se complete la implantación.

La Figura 25 es otro sistema de prótesis aórticas 600, en donde los orificios 602, 604 están definidos por el componente de injerto 180 de un stent cubierto del sistema de prótesis aórticas 600. Los orificios 602, 604 están parcialmente anidados entre los alambres 608 en un lado. En este caso, el lado distal del componente de stent 610 del stent cubierto, y en donde las ligaduras 612, 614 son aros colapsados que definen los extremos 616, 618, respectivamente, que se extienden a través de bucles 620 fijados a alambres 608 y están unidos por un hilo 228 para, de este modo, constreñir radialmente el stent cubierto y colapsar al menos parcialmente los orificios 602, 604. Las ligaduras 612, 614 se extienden alrededor del stent cubierto sin obstruir los orificios 602, 604. Los puntos de fijación 622 del material de injerto 606 se extienden a través de los bucles colapsados de las ligaduras 612, 614, y están previstos para asegurar las ligaduras 612, 614 al stent cubierto una vez que el hilo 228 se ha retirado, liberando de este modo los extremos 616, 618 de las ligaduras 612, 614.

La Figura 26 es la realización mostrada en la Figura 25 tras la retirada del hilo 228 que une los extremos 616, 618 de las ligaduras 612, 614. Como puede verse, tras retirar el hilo 228, los orificios 602, 604, que están sujetos por aros de nitinol 624, 626 alrededor de la periferia de los orificios 602, 604, respectivamente, y están fijados al componente de injerto 180 del stent cubierto mediante medios adecuados, tales como sutura o un adhesivo adecuado, se expanden hasta su forma totalmente abierta. Los puntos de fijación 622 que se extienden a través de los extremos 616, 618 retienen las ligaduras 612, 614 en estrecha proximidad al stent cubierto 180 después de que se complete la implantación.

Cabe señalar que, generalmente, se deben mantener al menos tres milímetros entre los orificios, entre los orificios y los alambres de los stents, y longitudinalmente entre los stents a lo largo de un stent cubierto, aunque, en algunos casos, no se requiere ni se mantiene ninguna distancia. Otras características opcionales del sistema de implantación pueden incluir, por ejemplo:

Cuerpo principal del stent cubierto: resumen de características y criterios de inclusión/exclusión

Características del injerto con orificios TREO	Opciones
Tamaño en Fr del sistema de implantación	19Fr
Longitudes de injerto disponibles	80 mm, 100 mm, 120 mm y 140 mm
Diámetros de injerto disponibles	24 mm, 26 mm, 28 mm, 30 mm, 33 mm y 36 mm
Número de orificios	1 a 5
Tamaños de orificios	6 mm, 7 mm, 8 mm y 9 mm
Orificios reforzados	Aberturas de orificios reforzadas con anillos de nitinol

Características del injerto con orificios TREO	Opciones
Bandas marcadoras de orificios	Colocadas en los anillos 3 a las 12 horas 1 a las 3 horas 1 a las 6 horas
Marcadores AP	En el extremo proximal del injerto 2 marcadores cilíndricos anteriores 1 marcador cilíndrico posterior alineado con el anterior 1 marcador cilíndrico lateral izquierdo

Los métodos adecuados para la implantación y la canulación de las realizaciones mostradas en las Figuras 11-26 son los mismos que aquellos descritos anteriormente, tal como el método descrito anteriormente con referencia a las Figuras 10A-10E.

En la Figura 27, se muestra otro sistema de implantación para implantar una prótesis de stent cubierto. Como se muestra en la misma, el sistema de implantación 700 incluye un cuerpo longitudinal 712 que tiene un mango proximal 714 y un mango distal 716 en el extremo distal 717 del cuerpo longitudinal 712. La vaina introductora 718 (una vaina introductora es una realización de una constricción radial) se extiende distalmente desde el mango distal 716, e incluye el extremo proximal 720 y el extremo distal 722. El catéter 724 de aguja guía (Figura 29) incluye el extremo proximal 726 y el extremo distal 728 (Figura 28), y se extiende desde el extremo distal 716 del cuerpo longitudinal 712. El catéter 724 de aguja guía se extiende dentro de la vaina introductora 718 y a través del cuerpo longitudinal 712. El extremo proximal 726 (Figura 28) del catéter 724 de aguja guía se extiende proximalmente desde el mango proximal 714 del cuerpo longitudinal 712.

El cono 730 de punta está fijado al extremo distal 728 (Figura 28) del catéter 724 de aguja guía. El catéter 724 de aguja guía y el cono 730 de punta definen un canal luminal a través del cual puede extenderse una aguja guía (no mostrada). La vaina introductora 718 se puede mover a lo largo del eje longitudinal 736 del sistema de implantación 700 en dirección proximal 702 con respecto a un cirujano que maneja el sistema de implantación 700, retrayendo la vaina introductora 718 con respecto al mango distal 16 del cuerpo longitudinal 712. El mango del hilo 803 está unido al extremo proximal del hilo 800. El conjunto de gancho proximal 768 está próximo al mango proximal 714 y controla la liberación de los vértices proximales del stent sin revestimiento 756 en el extremo proximal 740 del stent cubierto 738 según una realización de la invención.

La Figura 27A es un detalle del mango proximal 714 y del conjunto de gancho proximal 768. Como se muestra en la misma, el mango proximal 714 está fijado al extremo proximal del cuerpo longitudinal 712 e incluye el tapón del extremo del mango proximal 805 y el cuerpo del mango proximal 807. El vástago proximal 809 se extiende proximalmente desde el tapón del extremo del mango proximal 805 y define la ranura 811. El hilo 800 se extiende a través de la ranura 811 y está fijado al mango del hilo 803 en el extremo proximal del hilo 800. El acoplamiento exterior 1123 y el componente fijo 1125 están en relación de acoplamiento entre sí en un extremo proximal del vástago proximal 809. Un extremo proximal del tubo 1126 de control exterior (que se ve en la Figura 27C) está fijado al acoplamiento exterior 1123, y un extremo proximal 726 del catéter 724 de aguja guía está fijado al componente fijo 1125. Un extremo proximal del vástago proximal 809 también está fijado al componente fijo 1125. El catéter 724 de aguja guía se extiende a través del cuerpo longitudinal 712, el mango proximal 714, el acoplamiento exterior 1123 y el componente fijo 1125. Debe entenderse que el detalle de la Figura 27A es el mismo que el mostrado en las Figuras 77A, 77B y 77C.

La Figura 27B es una sección transversal del detalle mostrado en la Figura 27A, y la Figura 27C es un detalle de la Figura 27B. Como puede verse en las Figuras 27B y 27C, el mango proximal 714 está fijado a un extremo proximal de la barra de empuje 774. El tubo 1126 de control exterior y el extremo proximal 724 del catéter 724 de aguja guía se extienden a través del mango proximal 714 y la barra de empuje 774. El hilo 800 discurre en paralelo y por fuera del tubo 1126 de control exterior. Como se puede ver en las Figuras 27B, 27D y 27E, la junta plana distal 819 se extiende alrededor de un extremo proximal de la barra de empuje 774 y, como se muestra en la Figura 27B, la junta plana distal 819 sella una unión entre la barra de empuje 774 y el cuerpo del mango proximal 807. Como puede verse en las Figuras 27F y 27G, la junta plana proximal 813 incluye la abertura principal 815 y la abertura secundaria 817. Como puede verse en las Figuras 27C y 27E, el tubo 1126 de control exterior se extiende a través de la abertura principal 815 de la junta plana proximal 813, y el hilo 800 se extiende a través de la abertura secundaria 817. Como se muestra en la Figura 27C, la abertura principal 815 sella la unión entre el tubo 1126 de control exterior y el cuerpo del mango proximal 807, mientras que la abertura secundaria 817 sella la unión entre el hilo 800 y el cuerpo del mango proximal 807. La junta plana proximal 813 evita los escapes de sangre del sistema de implantación 700. Debe entenderse que la junta plana proximal puede emplearse como componente de todas las realizaciones del dispositivo de implantación de la invención que incluyen un hilo que se extiende en paralelo a un catéter de aguja guía o tubo de control exterior de la invención.

En una realización, por ejemplo, como se muestra en la Figura 28, la vaina introductora 718 puede retraerse mediante la rotación de la tuerca 732 del tornillo de avance que está roscada en una configuración de acoplamiento con el riel 734 al que se fija la vaina introductora 18, directa o indirectamente. La opción I de la Figura 28 muestra la rotación de una tuerca 732 del tornillo de avance que provoca el movimiento longitudinal del riel 734 en la dirección 702 y, por lo tanto, la vaina introductora 718 a lo largo del eje longitudinal 736 del dispositivo 700 de implantación. Alternativamente, la tuerca 732 del tornillo de avance puede retraerse directamente a lo largo del cuerpo longitudinal 712 en la dirección 702 sin rotación para retraer de este modo la vaina introductora 718, como se muestra en la Opción II. Como puede verse, en cualquiera de las opciones, la retracción de la vaina introductora 718 expone al menos parcialmente el stent cubierto 738, mientras que el catéter 724 de aguja guía y el cono 730 de punta permanecen fijos con respecto al cuerpo longitudinal 712.

En una realización alternativa, como se ha descrito anteriormente, el cuerpo longitudinal 712 incluye un componente de mango proximal que dirige el catéter 724 de aguja guía y, por consiguiente, el stent cubierto 738 distalmente desde dentro del extremo distal 722 de la vaina introductora 718 para liberar de este modo el stent cubierto 738. Al igual que con la realización representada en las Figuras 27 y 28, una vez liberado el stent cubierto 738, el catéter 724 de aguja guía y el cono 30 de punta, así como la vaina introductora 718, se retraen todos y se retiran del sujeto.

Como se muestra en la Figura 28, el stent cubierto 738 incluye el extremo proximal 740 y el extremo distal 742. El componente del injerto luminal 744 del stent cubierto 738 define el lumen 746. Los stents 748 son autoexpandibles y están formados por alambres 750 que se conectan para formar vértices proximales 752 y vértices distales 754. En una realización, el stent cubierto 738 incluye un stent sin revestimiento 756 en el extremo proximal 740. El stent sin revestimiento 756 se fija al componente 744 de injerto luminal en el extremo proximal 740 del stent cubierto 738 mediante los vértices distales 754 del stent sin revestimiento 756, por ejemplo, con suturas, adhesivo biocompatible u otras técnicas adecuadas conocidas por los expertos en la técnica. El componente 744 de injerto luminal define un lumen que se extiende desde el extremo proximal 740 hasta el extremo distal 742. En ciertas realizaciones, el componente 744 de injerto luminal puede incluir porciones festoneadas 755, 757, en el extremo proximal 740 y el extremo distal 742, respectivamente. El componente 744 de injerto luminal está formado por un material adecuado, tal como es conocido por los expertos en la técnica, incluyendo, por ejemplo, politetrafluoroetileno (PTFE) expandido, tal como ePTFE, y tereftalato de polietileno (PET), tal como poliéster tejido. Los stents 748 y los stents sin revestimiento 756 están fabricados con un material adecuado, tal como las aleaciones con memoria de forma (nitinol) o acero inoxidable.

La Figura 29 es una vista en sección transversal de una porción distal del dispositivo 700 de implantación antes del despliegue del stent cubierto 738 desde dentro de la vaina introductora 718. En una realización específica, el stent sin revestimiento 756 se encuentra en un primer estado capturado, en el que los vértices proximales del stent sin revestimiento 756 están fijados al conjunto 758 de captura de vértices del dispositivo 710 de implantación. En una realización, el conjunto 758 de captura de vértices incluye un componente de captura proximal 760 y un componente de captura distal 762. El componente de captura proximal 760 incluye extensiones 764 que se extienden distalmente desde el catéter 766 de captura de vértices, que rodea el catéter 724 de aguja guía y está fijado al catéter 724 de aguja guía mediante el conjunto de gancho proximal 768, que se muestra en la Figura 28, en el extremo proximal 726 del catéter 724 de aguja guía. Cuando se encuentra en estado capturado, como se muestra en la Figura 29, las extensiones 764 se extienden a través de las aberturas 770 (Figura 28) definidas por el stent sin revestimiento 756 en el componente 744 de injerto luminal del stent cubierto 738, evitando de este modo la expansión radial del stent sin revestimiento 756 en el extremo proximal 740 del stent cubierto 738. La liberación del catéter 766 de captura de vértices del catéter 724 de aguja guía en el conjunto de gancho proximal 768 permite el movimiento proximal del catéter 766 de captura de vértices y del componente de captura proximal 760 desde el componente de captura distal 762 para liberar de este modo el stent sin revestimiento 756 de las extensiones 764, liberando de este modo el stent sin revestimiento 756 del estado capturado a un estado liberado.

El componente 772 de torsión incluye la barra de empuje 774, el conector 776 y al menos dos brazos 778. La barra de empuje 774 tiene un extremo proximal (no mostrado) y un extremo distal 782, y se extiende alrededor del catéter 724 de aguja guía y distalmente desde el mango proximal 714 (Figura 28). Aunque no se muestra, el extremo proximal de la barra de empuje 774 está fijado al mango proximal 714 del cuerpo longitudinal 712. El mango proximal 714 puede girar alrededor del cuerpo longitudinal 712 para hacer de este modo que la barra de empuje 774 gire alrededor del catéter 724 de aguja guía. Opcionalmente, el mango proximal 714 puede bloquearse con el catéter 724 de aguja guía y el catéter 766 de captura de vértices, donde la rotación del mango proximal 714 provoca la rotación axial del catéter 724 de aguja guía y del catéter 766 de captura de vértices. El conector 776 define un lumen 788 (Figura 30) y está fijado al extremo distal 782 de la barra de empuje 774. Al menos dos brazos 778 se extienden distalmente desde el conector 776 y se distribuyen radialmente alrededor del catéter 766 de captura de vértices.

Cada brazo 778 se puede expandir desde un estado constreñido, mostrado en la Figura 29, a un estado expandido, mostrado en la Figura 30, mediante la liberación de los brazos 778 del estado constreñido de la Figura 29. En una realización, los brazos 778 se autoexpanden desde el estado constreñido al estado expandido. Los brazos 778 están fijados al conector 776 del componente 772 de torsión que, a su vez, está fijado a la barra de empuje 774 del componente 772 de torsión.

Como puede verse en la Figura 31, la anchura (An.) del brazo 778 es mayor que la altura (Alt.) del brazo 778. Cuando se ve en un ángulo normal al eje longitudinal del conector, como se muestra en la Figura 30, los brazos tienen una forma curvilínea en estado expandido. En diversas realizaciones, el componente 772 de torsión puede incluir dos, tres o cuatro brazos. Los brazos 778 tienen cada uno un extremo proximal 790 y un extremo distal 792. Opcionalmente, los extremos proximales 790 de los brazos 778 están espaciados de forma uniforme alrededor del eje longitudinal 736 en la circunferencia del conector 776. En una realización, cada uno de los brazos 778 tiene independientemente una longitud en un intervalo de entre aproximadamente 1 pulgada y aproximadamente 5 pulgadas. El conector 776 y los brazos 778 están formados de un material adecuado, tal como el nitinol u otra aleación con memoria de forma, acero inoxidable, titanio o plástico adecuados.

La Figura 32 es una vista en sección transversal de otra realización del componente de torsión de la Figura 30, pero en donde el componente de torsión carece de un componente conector. Como se muestra en la misma, el componente 773 de torsión incluye brazos 785 conectados a la barra de empuje 775, o extensiones de la barra de empuje 775. Alternativamente, el componente 777 de torsión incluye brazos que son miembros articulados 779, como se muestra en la Figura 33. En esta realización, los miembros 779 incluyen segmentos 781 unidos entre sí y a la barra de empuje 775 mediante articulaciones 783. Los miembros 779 están formados por un material adecuado, tal como el nitinol o alguna otra aleación con memoria de forma, acero inoxidable, titanio o un plástico.

En otra realización, mostrada en las Figuras 34-36, el componente 772 de torsión incluye al menos un brazo 778 que define la abertura 794 a través de la cual se extiende el anillo 796 de sutura y a la que se fija el anillo 796 de sutura. El anillo 796 de sutura también se extiende a través de la abertura 798 definida por el stent cubierto 738. El hilo 800 de liberación se extiende longitudinalmente a lo largo del dispositivo 700 de implantación y se introduce en el cono 730 de punta, o por debajo de él, como se muestra en la Figura 29, y se extiende a través del anillo 796 de sutura, como se muestra en la Figura 36, asegurando de este modo el extremo distal 742 del stent cubierto 738 al brazo 778. Se obtiene una ventaja del hilo 800 (Figura 36) que se extiende a través del bucle 796 de sutura cuando el catéter 724 de aguja guía y el conjunto 758 de captura de vértices, al que se sujeta el stent cubierto 738 en un estado capturado, han quedado expuestos por la retracción de la vaina introductora 718 y, como se muestra en la Figura 41, se mueve longitudinalmente dentro de la arteria a lo largo del eje longitudinal 736 para colocar correctamente el stent cubierto 738. Volviendo a las Figuras 34-36, la sutura 796 se mantiene en su sitio en la abertura 798, que está definida por el bolsillo o manguito 799 del stent cubierto 738, mediante el hilo 800 que se extiende a través de la sutura 796, evitando de este modo el colapso longitudinal del stent cubierto 738 que de cualquier otro modo se produciría por la fricción entre el stent cubierto 738 y una pared arterial durante el posicionamiento longitudinal que incluye el movimiento proximal (hacia el médico) del catéter 724 de aguja guía y el conjunto 758 de captura de vértices (Figura 41).

Como puede verse en la Figura 37, la constricción radial 820 constriñe radialmente el stent cubierto 738. En una realización, la constricción radial 820 incluye ligaduras 822, o hebras, que abarcan cada uno de los stents 748 del stent cubierto 738. El hilo 800 se extiende a través de un bucle 826 de cada ligadura 822, donde la retracción del hilo 800 de las ligaduras 822 libera el stent cubierto 738 de la constricción radial 820. La barra de empuje 774 define la porción de extrusión exterior enchavetada, a través de la cual se extienden el catéter 766 de captura de vértices y el catéter 724 de aguja guía. Como puede verse en la Figura 37, el catéter 766 de captura de vértices define el componente de extrusión interior que está enchavetado y es longitudinalmente móvil con respecto a la porción de extrusión exterior de la barra de empuje 774. El catéter 724 de aguja guía define un lumen 725 de la aguja guía y se extiende a través de él y es longitudinalmente móvil con respecto al catéter 766 de captura de vértices. Los hilos 801 se extienden a través de los anillos de sutura 796 en el manguito 799. El hilo 800 también se extiende a través de los anillos de sutura 796, como se muestra en las Figuras 35-37, 41-43 y 54-57, pero también es un hilo de activación que se extiende a través de los bucles 826 y libera los bucles 826 al retirar el hilo 800 para liberar el stent cubierto desde una posición de constricción radial.

En una realización alternativa, mostrada en la Figura 38, el componente 772 de torsión no incluye el conector 776. En esta realización, los brazos 778 pueden fijarse directamente al extremo distal 782 de la barra de empuje 774 o pueden fabricarse mediante mecanizado o corte selectivos de un extremo distal de una varilla para formar los brazos 785 y la barra de empuje 775. En otra realización más (no mostrada), el hilo 800 está ubicado en el interior del stent cubierto 738 y se extiende a través de la sutura 806 que se extiende a través de una abertura de cada brazo hasta el interior del stent cubierto. Como se indica en la Figura 36, en una realización, la retracción del hilo 800 también liberará el stent cubierto 738 de los brazos 785 del componente 772 de torsión.

Alternativamente, la constricción radial es la vaina flexible 828 que se extiende entre el stent cubierto 738 y la vaina introductora 718, y se introduce en el cono 730 de punta, o por debajo de él, como se muestra en la Figura 39. La Figura 39A es una sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 39. Como puede verse en la Figura 39A, la vaina introductora 718 rodea longitudinalmente la barra de empuje 774. La barra de empuje 774 define una extrusión exterior enchavetada 774a. El catéter 766 de captura de vértices está dentro de la barra de empuje 774 y define una extrusión interior enchavetada 766a. El catéter 766 de captura de vértices también define un lumen a través del cual se extiende el catéter 724 de aguja guía y es longitudinalmente móvil. El hilo 800 se extiende entre la vaina introductora 718 y la barra de empuje 774. El catéter 724 de aguja guía define un lumen 725 de la aguja guía a través del cual puede extenderse una aguja guía (no mostrada).

En un método, el stent cubierto 738, que se encuentra en el primer estado constreñido, como se muestra en la Figura 38, se dirige a la zona de un aneurisma de un sujeto. La vaina introductora 718 se retrae entonces mediante la rotación de la tuerca 732 del tornillo de avance alrededor del riel 734 del cuerpo del mango 712, como se muestra en la Figura 28, opción I, donde el contacto de la tuerca 732 del tornillo de avance contra el mango distal 716 hace que el riel 734 y la vaina introductora 718, a la que está conectado el riel 734, se muevan en dirección proximal 702 con respecto al cirujano. Alternativamente, o posteriormente, el cirujano puede tirar de la tuerca 732 del tornillo de avance en dirección proximal 702, como se muestra en la opción II de la Figura 28, para retraer la vaina introductora 718 en dirección proximal 702 con respecto al catéter 724 de aguja guía y al stent cubierto 738.

Como se puede ver en la Figura 40, la retracción al menos parcial de la vaina introductora 718 en dirección proximal 702 hace que el extremo proximal 740 del stent cubierto 738 cambie de una primera posición constreñida, representada en la Figura 39, a una segunda posición constreñida, que se mantiene mediante la constricción radial 820. Como se muestra en la Figura 41, retraer totalmente la vaina introductora 718 del stent cubierto 738 y del componente 772 de torsión hace que el stent cubierto 738 adopte la segunda posición constreñida a lo largo de toda su longitud. La segunda posición constreñida se mantiene mediante la constricción radial 820. También, el cambio de la primera posición constreñida a la segunda posición constreñida hace que el componente 772 de torsión se expanda radialmente desde una primera posición constreñida, mostrada en la Figura 39, a una segunda posición constreñida, también denominada posición intermedia expandida radialmente, que se muestra en la Figura 41. La aplicación de fuerza de torsión al componente 772 de torsión, mientras la vaina introductora 718 está al menos parcialmente retraída, hace que el stent cubierto 738 gire alrededor del eje longitudinal 736.

Por ejemplo, cuando el stent cubierto 738 está en la segunda posición constreñida, mostrada en la Figura 41, el componente 772 de torsión puede girarse alrededor del catéter 724 de aguja guía girando el mango proximal 714 (Figura 28), que hace girar la barra de empuje 774 (Figura 42), a la que está conectado. Esta rotación del componente 772 de torsión permite la alineación rotacional de al menos un orificio 739 del stent cubierto 738, como se muestra en la transición de la Figura 41 a la Figura 42. El stent cubierto 738 también puede moverse longitudinalmente a lo largo del eje longitudinal 736 (también denominado movimiento axial) para posicionar correctamente el stent cubierto 738 en la zona del aneurisma. Como se ha indicado anteriormente, la sutura 796, que se extiende a través del brazo 778, el componente 744 de injerto luminal, y a través del cual se extiende el hilo 800, fija el extremo distal 742 del stent cubierto 738 al sistema de implantación 710, evitando de este modo sustancialmente el colapso longitudinal del stent cubierto 738 por fricción entre el extremo distal 742 del stent cubierto 738 y una pared arterial durante el movimiento proximal (hacia el médico) del conjunto 758 de captura de vértices, al que se mantiene el extremo proximal 740 en el estado capturado mostrado en la Figura 42.

En la realización mostrada en la Figura 43, el hilo 800 de la constricción radial 820 se retrae de las ligaduras 822, liberando de este modo las ligaduras 822 de la constricción radial 820 y permitiendo que el resto de los stents 738 se expandan totalmente en una dirección radial, como se muestra en la Figura 44. Esto permite que los stents 738 terminen en sus ubicaciones adecuadas dentro de una aorta y sin deformación del stent cubierto 738 o daño en el sitio quirúrgico. Después de eso, el conjunto 758 de captura de vértices se acciona liberando el catéter 766 de captura de vértices del catéter 724 de aguja guía en el conjunto de gancho proximal 768 (Figuras 27 y 28), y retrae el componente 764 de captura de vértices proximal y el catéter 766 de captura de vértices, como se muestra en la Figura 45, al que se fija el componente 764 de captura de vértices proximal, liberando de este modo el stent sin revestimiento 756 de su estado capturado, mostrado en la Figura 44, a un estado liberado, mostrado en la Figura 45. Como consecuencia de la liberación, el extremo proximal 740 del stent cubierto 738 terminará en su ubicación designada en el sitio quirúrgico. A continuación, el componente 772 de torsión se retrae del extremo distal 742 del stent cubierto 738, como se muestra en la transición de la Figura 45 a la Figura 46, liberando y desplegando totalmente de este modo el stent cubierto 738. Como se muestra en la Figura 47, el catéter 724 de aguja guía y el catéter 766 de captura de vértices pueden retraerse después del stent cubierto 738, y el dispositivo 710 de implantación puede retirarse del sujeto, completando de este modo el procedimiento. Como se ha indicado anteriormente, la vaina introductora y la válvula hemostática pueden dejarse colocadas para facilitar los componentes protésicos adicionales, tales como un stent cubierto ramificado a través del orificio 739 a un vaso sanguíneo ramificado.

Debe entenderse que se pueden desplegar otros dispositivos de implantación para llevar a cabo los métodos descritos. Por ejemplo, el stent cubierto 738 puede dirigirse a la zona de un aneurisma sin la ayuda de una vaina introductora 718. En una de tales realizaciones, el stent cubierto 738 se implanta en un sujeto estando constreñido únicamente por la constricción radial 820, sin la constricción de la vaina introductora 718. En otra realización, el método incluye dirigir primero el stent cubierto 738, mientras se encuentra en un primer estado constreñido y dentro de la vaina introductora 718, a una posición distal de la zona de un aneurisma, seguido del avance del stent cubierto desde el extremo distal 722 de la vaina introductora 718 hasta la zona del aneurisma.

En otra realización, la constricción radial es la vaina introductora. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 48 como vista en despiece, el sistema de implantación 850 de la invención para implantar un stent cubierto 852 (Figuras 49A-49C) incluye un mango proximal 854 y un mango distal 856. El catéter 858 de aguja guía incluye un extremo proximal 860 y un extremo distal 862, y se extiende distalmente desde el mango distal 854. El cono 864 de punta y el dispositivo 857 de captura de vértices están fijados en el extremo distal 862 del catéter 858 de aguja guía. El componente 866 de torsión incluye la barra de empuje 868 y al menos dos brazos 872, que pueden ser autoexpandibles, extendiéndose

desde la barra de empuje. Opcionalmente, el conector 870 se incluye como un enlace entre la barra de empuje 868 y los brazos 872. El conector 870 define un lumen alrededor del eje longitudinal 876 y está fijado a la barra de empuje 868. Los brazos 872 están dispuestos radialmente alrededor del conector 870 y se extienden distalmente desde el conector 870. La constricción radial, en esta realización, es la vaina introductora 874, que se extiende distalmente desde el mango distal 856.

La Figura 49A es una vista ensamblada del sistema de implantación 850 mostrado en la Figura 48. Como puede verse en las Figuras 49A a 49C, cada brazo 872 puede moverse de un estado constreñido a un estado expandido. En una realización, los brazos 872 del componente 866 de torsión exhiben autoexpansión radial en dirección opuesta al eje longitudinal 876. La vaina introductora 874 se extiende longitudinalmente entre el mango distal 856 y el extremo distal 862 del catéter 858 de aguja guía y constriñe radialmente el stent cubierto 852 que se extiende distalmente desde el componente 866 de torsión y alrededor del catéter 858 de aguja guía. La aplicación de fuerza de torsión a los brazos 872 mediante la rotación del componente 866 de torsión alrededor del eje longitudinal 876 hace que el orificio 880 del stent cubierto 852 gire alrededor del eje longitudinal 876 hasta que se alinee rotacionalmente con un vaso sanguíneo ramificado en la zona del aneurisma. En un método, el avance del stent cubierto 852 dentro de la vaina introductora 874 hasta la zona del aneurisma va seguido de la alineación rotacional de al menos un orificio 880. La rotación de la vaina introductora 874 puede ser independiente de cualquier rotación del catéter 858 de aguja guía o del mango proximal 854. Alternativamente, la vaina introductora 874 puede estar en conjunción con la rotación del catéter 858 de aguja guía, tal como bloqueando el componente 866 de torsión al mango proximal 854. Como se muestra en la Figura 49B, el stent cubierto 852 está fijado de forma que se puede liberar al extremo distal 862 del catéter 858 de aguja guía en el stent sin revestimiento 859 mediante un dispositivo 857 de captura de vértices adecuado, tal cual se conoce en la técnica. El stent sin revestimiento 859 se libera del catéter 858 de aguja guía mediante la activación del dispositivo 857 de captura de vértices. La retracción de la constricción radial 866 del stent cubierto 852 provoca la expansión radial de los brazos autoexpandibles 872 y la autoexpansión del stent cubierto 852 para liberar de este modo el stent cubierto 852, y el resto del sistema de implantación 850 no implantado en el aneurisma se retrae entonces del stent cubierto 852 y de la zona del aneurisma, como se muestra en la Figura 49C.

En otra realización, mostrada en la Figura 50A, el sistema de implantación de stents cubiertos 898, que es una realización alternativa a la mostrada en la Figura 37, incluye ligaduras circulares 900 que se extienden alrededor de la periferia del stent cubierto 738 para formar extremos diametralmente opuestos 827, 829 de las ligaduras circulares 900 que están unidas por un hilo 800. El hilo 800 se estabiliza mediante bucles de fijación 902. Tras la retracción del hilo 800, la ligadura circular se fija al componente de injerto luminal mediante suturas 904. El hilo 801 está estabilizado en la punta 778 mediante el bucle 796 de sutura que se extiende desde la punta 778 a través del manguito 799 del stent cubierto 738. La Figura 50B es un detalle de la ligadura circular 900 mostrada en la Figura 50A, configurada como un círculo cuando no está envuelta alrededor del stent cubierto 728. La Figura 50C es un detalle de la ligadura circular 900 cuando se configura para envolver el stent cubierto 728. Como puede verse en las Figuras 50A-50C, los extremos diametralmente opuestos 827, 829 de la ligadura circular 900 aseguran la ligadura circular 900 alrededor del stent cubierto 728 cuando están unidos por el hilo 800.

La Figura 51 es una vista lateral en despiece de otro sistema de implantación de stents cubiertos. Como se muestra en la misma, el sistema 1010 de implantación de stents cubiertos incluye un catéter 1012 de aguja guía que tiene un extremo proximal 1014 y un extremo distal 1016. El mango proximal 1018 se fija al extremo proximal 1014 del catéter 1012 de aguja guía. El cono 1020 de punta y el dispositivo 1021 de captura de vértices están fijados en el extremo distal 1016 del catéter 1012 de aguja guía. El componente 1066 de torsión incluye la barra de empuje 1068 y al menos dos brazos 1072, que pueden ser autoexpandibles, extendiéndose desde la barra de empuje 1068. Opcionalmente, el conector 1070 se incluye como un enlace entre la barra de empuje 1068 y los brazos 1072. El conector 1070 define un lumen alrededor del eje longitudinal 1076 y está fijado a la barra de empuje 1068. Los brazos 1072 están dispuestos radialmente alrededor del conector 1070 y se extienden distalmente desde el conector 1070. El mango del componente 1069 de torsión se encuentra en un extremo proximal de la barra de empuje 1068. El hilo 1022 incluye el extremo proximal 1024 y el extremo distal 1026. El hilo 1022 puede fabricarse con un material adecuado, tal cual se conoce en la técnica, incluido, por ejemplo, el nitinol o alguna otra aleación con memoria de forma. El hilo 1022 es flexible de manera suficiente como para no dañar al paciente durante el avance hacia un aneurisma aórtico de un paciente. El mango del hilo 1028 está fijado en el extremo proximal 1024 del hilo 1022. La vaina introductora 1030 incluye el extremo proximal 1032 y el extremo distal 1034, y el mango distal 1036 está fijado al extremo proximal 1032 de la vaina introductora 1030. El stent cubierto 1038 incluye el extremo proximal 1040, el extremo distal 1042, el componente 1044 de injerto luminal, los stents 1046 distribuidos a lo largo del componente 1044 de injerto luminal y las ligaduras 1048, dispuestos y configurados como se ha indicado anteriormente. El stent sin revestimiento 1049 está fijado al extremo distal del stent cubierto 1038.

La Figura 52A es una vista lateral ensamblada del sistema 1010 de implantación de stents cubiertos mostrado en la Figura 51, en donde el stent cubierto 1038 se ha cargado dentro del extremo distal 1034 de la vaina introductora 1030, y se ha constreñido radialmente, al menos en parte, mediante el hilo 1022 enhebrado a través de los extremos diametralmente opuestos de las ligaduras circulares 1048, como se ha indicado anteriormente, y a través de los bucles 1053 de fijación estabilizadores. En una realización, el stent cubierto 1038 incluye un orificio 1039.

En un método de la invención, el sistema 1010 de implantación de stents cubiertos se hace avanzar hasta el aneurisma arterial 1052 de un paciente. En una realización, mostrada en la Figura 52A, la vaina introductora 1030 se hace avanzar hasta la zona del aneurisma 1052 para colocar de este modo el stent cubierto 1038 en el aneurisma 1052. Como puede verse en la Figura 52B, el mango distal 1036 se retrae en dirección proximal, indicada por la flecha 1060, hacia el mango proximal 1018, retrayendo de este modo la vaina introductora 1030 del stent cubierto 1038 en el aneurisma 1052. Como puede verse en la Figura 52B, a pesar de la retracción de la vaina introductora 1030, el stent cubierto 1038 se mantiene en una posición constreñida radialmente por el hilo 1022 que se extiende a través de los bucles 1050 de ligadura de las ligaduras 1048 que atraviesan los alambres de los stents 1046 distribuidos longitudinalmente a lo largo del stent cubierto 1038. Debe entenderse, sin embargo, que en una realización alternativa, donde el hilo 1022 es rígido de manera suficiente, el sistema 1010 de implantación de stents cubiertos se puede avanzar dentro de una arteria hasta una posición distal al aneurisma arterial 1052, en donde el stent cubierto 1038 se dirige al aneurisma arterial 1052 mediante el avance del mango proximal 1018 y el mango del hilo 1028 en una dirección distal indicada por la flecha 1062 hacia el mango distal 1036 para dirigir de este modo el stent cubierto 1018 constreñido radialmente desde la vaina introductora 1030 hasta el aneurisma arterial 1052.

La aplicación de fuerza de torsión a los brazos 1072 mediante la rotación del componente 1066 de torsión alrededor del eje longitudinal 1076 hace que el orificio del stent cubierto 1038 gire alrededor del eje longitudinal 1076 hasta que se alinee rotacionalmente con un vaso sanguíneo ramificado 1054 en la zona del aneurisma 1052. En un método de la invención, el avance del stent cubierto 1052 dentro de la constricción radial 1066 hasta el aneurisma 1052 va seguido de la alineación rotacional de al menos un orificio 1080.

Siguiendo la dirección del stent cubierto hasta una posición que abarque el aneurisma 1052, y al menos una alineación rotacional y axial parcial del stent cubierto 1038 en el aneurisma 1052, el hilo 1022 se retrae de los bucles 1050 de ligadura de las ligaduras 1048 y de los bucles 1053 de fijación. La retracción proximal del mango del hilo 1028 hacia el mango proximal 1018, en la dirección indicada por la flecha 1060, retira el hilo 1022 de los bucles de sutura 1050 de las ligaduras 1048 y de los bucles 1053 de fijación, permitiendo de este modo que el stent cubierto 1038 se expanda totalmente desde su estado constreñido radialmente, mostrado en la Figura 52B, a un estado expandido radialmente, mostrado en la Figura 52C. Como se muestra en la Figura 52D, el stent cubierto 1052 está fijado de forma que se puede liberar al extremo distal 1062 del catéter 1058 de aguja guía en el stent sin revestimiento 1059 mediante un dispositivo 1057 de captura de vértices adecuado, tal como se conoce en la técnica. El stent sin revestimiento 1059 se libera del catéter 1058 de aguja guía mediante la activación del dispositivo 1021 de captura de vértices. Un componente de torsión, como se ha descrito anteriormente, se retira, a continuación, del extremo distal 1042 del stent cubierto 1038, donde el stent cubierto 1038 se implanta totalmente dentro del aneurisma, y el resto del dispositivo 1010 de implantación de stents cubiertos se retrae del stent cubierto 1038 y del paciente y, por separado, el stent cubierto ramificado 1056 se dirige a través del orificio 1039 de 1038 hacia el vaso sanguíneo ramificado 1054, por medios adecuados, tales como los conocidos en la técnica, como se muestra en la Figura 52E, completando de este modo el tratamiento del aneurisma 1052 del paciente.

En otra realización del sistema de implantación de stents cubiertos, que se muestra en las Figuras 53 y 54, el sistema de implantación es similar al que se muestra en las Figuras 39 a 41, descrito anteriormente, pero con constricción e hilo 800 además de una vaina flexible 828. En esta realización, la constricción radial 820 incluye ligaduras 822, hilo 800 y vaina flexible 828. Las ligaduras 822, o hebras, abarcan cada uno de los stents 748 del stent cubierto 738. El hilo 800 se extiende a través de un bucle 826 de cada ligadura 822 (Figura 54), donde la retracción del hilo 800 de la ligadura 822 libera el stent cubierto 738. Debe entenderse, sin embargo, que, en las ligaduras alternativas 822 pueden sustituirse con las ligaduras 900, tal como se muestra en la Figura 50A, que se contraen para formar los extremos 827, 829 que están unidos por el hilo 800, en cuyo caso las ligaduras 900 pueden fijarse al resto del stent cubierto 738 mediante puntos 904 para evitar que las ligaduras 900 se suelten tras la retracción del hilo 800 de los extremos 827, 829. La vaina flexible 828 se extiende entre el stent cubierto 738 y la vaina introductora 718, y se introduce en el cono 730 de punta o debajo de él.

La Figura 53A, que es una sección transversal de la Figura 53, tomada a lo largo de las líneas A-A de la Figura 53, muestra que el hilo 800 se extiende entre la vaina introductora 718 y la barra de empuje 774. La Figura 54 muestra el sistema de implantación de stents cubiertos de la Figura 53, pero tras la retracción de la vaina introductora 718, lo que hace que de este modo la vaina flexible 828 constriña radialmente el stent cubierto 820 en una primera posición intermedia expandida radialmente. Una expansión en dos etapas del stent cubierto 820 es posible de este modo, en donde la retracción proximal de la vaina introductora 718, que resulta en la constricción radial del stent cubierto 838 por la vaina flexible 828 en una primera posición intermedia expandida radialmente, como se muestra en la Figura 54, es una primera etapa. La retracción de la vaina flexible 828 del stent cubierto 838 y la consiguiente expansión radial parcial del stent cubierto 838 a una segunda posición intermedia expandida radialmente, que se muestra en la progresión de la Figura 54 a la Figura 55, y de la Figura 55 a la Figura 56, es una segunda etapa. La retracción proximal del hilo 800 de las ligaduras 822 permite después de eso la expansión radial completa del stent cubierto 838 (excepto para la liberación del stent sin revestimiento 756 y la retracción del componente 772 de torsión), como puede verse en la progresión de la Figura 56 a la Figura 57, y de la Figura 57 a la Figura 58. El componente 764 de captura de vértices proximal se retrae y se separa del componente 762 de captura de vértices proximal para liberar de este modo el stent sin revestimiento 756, como se muestra en la Figura 60. Después de eso, el componente 772 de torsión se retrae del stent cubierto 738, como se muestra en la Figura 59, desplegando de este modo totalmente el stent cubierto 738 en

un sitio quirúrgico. El dispositivo de implantación puede retirarse entonces de la zona quirúrgica, como se muestra en la Figura 61.

Aunque no se muestra, debe entenderse que las barras de control pueden emplearse en el dispositivo y método de la invención para constreñir radialmente de forma independiente diversas porciones longitudinales de un stent cubierto, tales como las porciones proximal y distal de un stent cubierto. También debe entenderse que una pluralidad de barras de control se puede distribuir radialmente alrededor de un stent cubierto, ya sea de forma uniforme, de forma uniforme junto con un orificio en el stent cubierto, o en otro patrón o de forma no uniforme. También debe entenderse que el sistema de implantación de stents cubiertos de la invención puede incluir una pluralidad de barras de control que controlan, cada una por separado e independientemente, la expansión radial de la misma porción de stents, en particular una porción proximal de stents. La pluralidad de barras de control están dispuestas lateral y longitudinalmente unas con respecto a otras alrededor de una circunferencia de la superficie exterior o interior del componente de injerto luminal (no se muestra).

La invención es una combinación de un tope de la pata, un gancho de la pata y una vaina introductora. En una realización, mostrada en la Figura 62, la invención es un dispositivo 1100 de implantación de stents cubiertos que incluye un gancho 1102 de la pata que, junto con la vaina introductora 1104, captura la pata 1106 del stent cubierto bifurcado 1108, y el tope 1110 de la pata, que limita el desplazamiento proximal (hacia el cirujano) de la vaina introductora 1104, ya sea directamente o indirectamente, para evitar de este modo la liberación prematura del extremo distal 1112 del stent cubierto bifurcado 1108 durante la implantación en un sitio quirúrgico. El stent cubierto 1108 puede incluir uno o más orificios 1109.

La realización del gancho 1102 de la pata que se muestra en la Figura 63 incluye la porción 1114 de cilindro, la porción 1116 de bobina que se extiende desde la porción 1114 de cilindro a lo largo del eje longitudinal de la porción 1114 de cilindro, y la porción 1118 de borde en un extremo de la porción 1116 de bobina opuesto al de la porción 1114 de cilindro, teniendo la porción 1118 de borde un diámetro radial mayor que el de la porción 1116 de bobina, pero de menos que el de la porción 1114 de cilindro.

Como puede verse en las Figuras 63-65, la aguja guía 724 se extiende desde el dispositivo 1128 de captura de vértices hasta el gancho 1102 de la pata. El stent cubierto bifurcado 1108 se extiende desde el dispositivo 1128 de captura de vértices hasta el gancho 1102 de la pata, y se fija en cada uno de los dispositivos de captura de vértices 1128 y en el gancho 1102 de la pata.

La porción 1118 de borde del gancho 1102 de la pata de la invención puede incluir radios 1166 que se extienden radialmente, como se muestra en las Figuras 63 y 65. El gancho 1102 de la pata de la invención puede estar formado, por ejemplo, al menos en parte, por al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en acero inoxidable, poliéster, polieteretercetona (PEEK) y acrilonitrilo butadieno estireno (ABS).

El gancho 1102 de la pata captura la pata 1106, lo que añade de este modo estabilidad al stent cubierto bifurcado 1108 durante la canulación de la pata 1164. Como se puede ver en la Figura 64, el miembro 1120 de soporte, que incluye la barra de empuje 774 (o tubo de soporte) y el hipotubo 1168 (mostrado, por ejemplo, en las Figuras 72, 72A y 72B) está fijado en la barra de empuje 774 a la porción 1114 de cilindro del gancho 1102 de la pata y se extiende desde la porción 1114 de cilindro en una dirección opuesta a la de la porción 1116 de bobina. En las realizaciones de la invención que incluyen el gancho 1102 de la pata, el hilo 800 se extiende a través de la abertura 1107 de la barra de empuje 774, como se muestra en la Figura 64. La vaina introductora 1104 (Figura 65) tiene un diámetro interno con respecto al de la porción 1114 de cilindro, suficiente para permitir el movimiento entre una primera posición que cubre la porción 1114 de cilindro, la porción 1116 de bobina y la porción 1118 de borde, y una segunda posición que expone la porción 1116 de bobina y la porción 1118 de borde.

El hilo 800 se extiende a lo largo de la superficie exterior del stent cubierto 1108 y a través de los bucles 1103 de las constricciones 1105. El hilo también se extiende proximalmente desde el stent cubierto 1108 a lo largo de una superficie exterior del gancho 1102 de la pata y a través de la abertura 1107 de la barra de empuje 774, y se extiende proximalmente a través de la barra de empuje 774 y el hipotubo 1168 (mostrado, por ejemplo, en la Figura 72) hasta que se conecta al mango del hilo 803 (Figura 27A).

El dispositivo 1128 de captura de vértices de la invención puede emplearse, en una realización de la invención, junto con el gancho 1102 de la pata, como se muestra en la Figura 62. El dispositivo 1128 de captura de vértices, como se muestra en la Figura 66, incluye una porción 1130 de captura de vértices proximal, que incluye una porción 1132 de punta y una pluralidad de extensiones 1134 que se extienden distalmente desde la porción 1132 de punta. Las extensiones 1134 están distribuidas radialmente alrededor del eje longitudinal 1136 del dispositivo 1100 de implantación (Figura 62). La porción 1138 de captura de vértices distal define ranuras 1140 distribuidas radialmente alrededor del eje longitudinal 1134 y se pueden acoplar a las extensiones 1134 mediante el movimiento relativo de la porción 1130 de captura de vértices proximal y la porción 1138 de captura de vértices distal a lo largo del eje longitudinal 1134. Una pluralidad de protuberancias 1142 se extienden radialmente desde el eje longitudinal 1136 entre la porción 1132 de punta y la porción 1138 de captura de vértices distal. Las protuberancias 1142 están alineadas con las ranuras 1140 a lo largo del eje longitudinal 1136 y en relación de no interferencia con el movimiento de las

extensiones 1134 cuando las extensiones 1134 están en relación de acoplamiento con las ranuras 1140, como se muestra en la Figura 69. El catéter 724 de aguja guía, al que está fijada la porción 1138 de captura de vértices distal, se extiende a través del tubo 1126 de control exterior y la porción 1130 de captura de vértices proximal. El tubo 1126 de control exterior está fijado a la porción 1130 de captura de vértices proximal, donde el movimiento del tubo 1126 de control exterior provoca el movimiento de la porción de vértices proximal 1130 a lo largo del eje longitudinal 1136 entre una primera posición, en la que las extensiones 1134 se acoplan con las ranuras 1140 y se superponen a las protuberancias 1142, y una segunda posición, en la que las extensiones 1134 no se acoplan con las ranuras 1140 y no se superponen a las protuberancias 1142. El cono 1146 de punta se extiende distalmente desde el catéter 724 de aguja guía y la porción 1138 de captura de vértices distal.

Como puede verse en las Figuras 67 y 71, el stent cubierto bifurcado 1108 incluye el componente 1148 de injerto luminal que tiene: un extremo proximal 1150; un extremo distal 1112; stents 1152 a lo largo del componente 1148 de injerto luminal; y un stent sin revestimiento 1154 en el extremo proximal 1150. Un stent de enganche, en este caso un stent sin revestimiento 1154, incluye alambres 1156 unidos por vértices proximales 1158 y vértices distales 1159, en donde los alambres 1156 se extienden entre las extensiones 1134, como puede verse en la Figura 69. Los vértices proximales 1158 del stent sin revestimiento 1154 se extienden proximalmente desde el extremo proximal 1150 del componente 1148 de injerto luminal. En la realización mostrada en la Figura 67, que representa un stent cubierto 1108 tras la implantación, las púas suprarrenales 1160 se extienden desde los vértices proximales 1158 del stent sin revestimiento 1154. Los vértices distales 1159 del stent sin revestimiento 1154 incluyen las púas infrarrenales 1161. Como puede verse en las Figuras 68-71, una porción de los vértices proximales 1158 se extiende entre las protuberancias 1142 y la porción 1138 de captura de vértices distal cuando las extensiones 1134 están acopladas a las ranuras 1140. Como puede verse en la Figura 68, las protuberancias 1142 pueden extenderse en las aberturas 1141 definidas por los vértices proximales 1158 y los puentes 1143 en los vértices proximales 1158 del stent sin revestimiento 1154. Al menos una púa suprarrenal 1160 puede extenderse desde el stent sin revestimiento 1154 hasta una retención radial 1162, u orificios piloto, de la porción de captura proximal 1130, como se muestra en la Figura 70. Los vértices distales del stent sin revestimiento 1154 pueden anidarse entre los vértices proximales de la mayoría de los stents proximales 1163.

En otra realización, no mostrada, los vértices proximales del stent de enganche no se extienden proximalmente desde el extremo proximal del componente 1148 de injerto luminal, y un stent de corona se encuentra entre el stent de enganche y el extremo proximal 1150 del componente 1148 de injerto luminal. Los vértices proximales 1130 del stent de enganche, en esta realización, están, no obstante, expuestos, donde pueden asegurarse mediante la porción 1130 de captura de vértices proximal y la porción 1138 de captura de vértices distal cuando están en relación de acoplamiento.

El sistema de implantación de stents cubiertos de la invención incluye además el deslizador 1172, mostrado en las Figuras 72, 72A y 72B. El deslizador 1172 incluye el cuerpo del deslizador 1174 que define un orificio central a través del cual se extiende el miembro 1120 de soporte. El miembro 1120 de soporte, como se muestra en la Figura 72A, incluye la barra de empuje 774 y el hipotubo 1168. El orificio de la válvula de irrigación 1176 se extiende sustancialmente de forma normal al orificio central. El cuerpo del deslizador 1174 se puede fijar de forma desmontable al riel 1178 por medios adecuados, tales como, por ejemplo, la palanca de liberación 1180 (mostrada en las Figuras 73 y 74). El tapón del deslizador 1182 está acoplado a un extremo distal del cuerpo del deslizador 1174. El tapón del deslizador 1182 define un orificio central que está sustancialmente alineado con el orificio central del cuerpo del deslizador 1174 a través del cual se extiende el miembro 1120 de soporte. La perilla de la válvula de la vaina 1184 está acoplada mediante rosca al cuerpo del deslizador 1174. La vaina introductora 1104 está fijada y se extiende distalmente desde un extremo distal del tapón del deslizador 1182 y define un lumen que está sustancialmente alineado con la abertura central del cuerpo del deslizador 1174 a través del cual se extiende el miembro 1120 de soporte. La válvula de limpieza 1186 en la abertura central del cuerpo del deslizador 1174 está proximal al orificio de la válvula de irrigación 1176 y forma un sello alrededor del miembro 1120 de soporte. La válvula en X 1188 está en la abertura central del cuerpo del deslizador 1174, proximal a la válvula de limpieza 1186, y forma un sello alrededor del miembro 1120 de soporte. La válvula de la vaina 1190 está en la abertura central del cuerpo del deslizador 1174 y proximal a la válvula en X 1188. La válvula de la vaina 1190 se acciona mediante la activación de la perilla 1184 para sellar la abertura central.

En una realización, el tubo de soporte 1122 (o barra de empuje) es un componente del miembro 1120 de soporte, mostrado en las Figuras 72 y 72A. El hipotubo 1168 del miembro 1120 de soporte también incluye el hipotubo 1168, que también se muestra en la Figura 72A. En las realizaciones que incluyen un componente de torsión, tales como las que se muestran, por ejemplo, en las Figuras 28 a 60, el hilo 800 se extiende proximalmente a lo largo de una superficie exterior de la barra de empuje 774 y pasa a través de la abertura 1167 en el extremo distal del hipotubo 1168, y se extiende proximalmente dentro del hipotubo 1168 hasta que alcanza el mango proximal 714, como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 27, 27A, 27B y 27C. El miembro 1120 de soporte puede fijarse al mango proximal 714 (Figura 27). Como puede verse en las Figuras 82A y 82B, durante su uso, la válvula hemostática 1172 puede mantenerse inmóvil mientras el cuerpo 1200 del mango (junto con el miembro 1120 de soporte y el resto del sistema de implantación, excepto la válvula hemostática 1172 y la vaina introductora 1104) se retiran del sitio quirúrgico y del paciente.

En la Figura 73, se muestra una vista ensamblada de una realización de la invención. La función del mango 1200 se ilustra, por ejemplo, en la progresión de las Figuras 73 a 80. Antes de girar la tuerca 1202 del tornillo de avance para retraer la vaina introductora 1104. La vaina introductora 1104 cubre completamente el stent cubierto bifurcado 1108, que se carga en la misma proximal al cono 1146 de punta, como puede verse en la Figura 73. Las hebras de la tuerca 1202 del tornillo de avance están acopladas con el riel 1178, donde la rotación de la tuerca 1202 del tornillo de avance, mientras la tuerca 1202 del tornillo de avance se apoya en el extremo proximal del mango distal 1204, provoca el movimiento proximal del riel 1178, el deslizador 1172 y la vaina introductora 1104 hacia el mango proximal, o el extremo proximal 1111 del alojamiento 1210, haciendo que de este modo la vaina introductora 1104 se retraiga del stent cubierto bifurcado 1108, como se muestra en la Figura 74. El movimiento proximal del riel 1178 puede continuar hasta que el extremo proximal 1206 del riel 1178 colisione con el tope 1110 de la pata, que está acoplado de manera extraíble dentro del alojamiento 1210, también denominado en la presente memoria cuerpo del mango, del dispositivo 1200 de implantación. Tras el contacto del riel 1178 con el tope 1110 de la pata, se impide además la rotación de la tuerca 1202 del tornillo de avance, así como la retracción de la vaina introductora 1104 del stent cubierto bifurcado 1108. En este punto, la vaina introductora 1104 todavía cubre la pata 1106 del stent cubierto bifurcado 1108, atrapando de este modo al menos un stent 1124 del stent cubierto bifurcado 1108 entre el gancho 1102 de la pata y la vaina introductora 1104, como se ha mostrado anteriormente en la Figura 64. El stent sin revestimiento 1154 en el extremo proximal 1150 del stent cubierto bifurcado 1108 sigue sujeto al dispositivo 1128 de captura de vértices. Al asegurar el extremo proximal 1150 y el extremo distal 1112 del stent cubierto bifurcado 1108, el cirujano puede orientar y colocar mejor axialmente y longitudinalmente el stent cubierto bifurcado 1108 en el sitio quirúrgico.

Una realización del tope 1110 de la pata se muestra en las Figuras 75-76. Como puede verse en la Figura 75, el tope 1110 de la pata incluye el cuerpo 1212 y las alas 1214 que se extienden lateralmente desde el cuerpo 1212. Las alas 1214 envuelven parcialmente una circunferencia del cuerpo 1210 del mango del dispositivo 1200 de implantación (Figura 74). El cuerpo 1212 encaja dentro de la ranura 1216 (Figura 73) definida por el cuerpo 1210 del mango y descansa sobre o parcialmente alrededor del miembro 1120 de soporte que se extiende a través del cuerpo 1210 del mango (véanse, p. ej., las Figuras 72 y 73). Como puede verse en la Figura 76, el cuerpo 1212 define el canal 1218 dentro del cual encaja el miembro 1120 de soporte. Las aberturas 1220 definidas por el cuerpo 1212 son opcionales. El tope 1110 de la pata está elaborado de un material adecuado, tal cual se conoce en la técnica. Entre los ejemplos de los materiales adecuados se incluyen plásticos de ingeniería, tales como acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polieteretercetona (PEEK), polisulfona, etc. El tope 1110 de la pata puede estar fabricado de un material elástico o flexible, donde las alas 1214 pueden deformarse o distenderse ligeramente, haciendo de este modo que el tope 1110 de la pata permanezca seguro dentro de la ranura 1216 del cuerpo 1210 del mango hasta que el médico lo retire. Una vez orientado correctamente, el stent sin revestimiento 1154 puede liberarse del dispositivo 1128 de captura de vértices, como se muestra en las Figuras 77 a 78, accionando el gancho 1224 en el extremo proximal del miembro 1120 de soporte. Específicamente, en una realización, mostrada en las Figuras 77A a 77C, el conjunto de gancho proximal 1224 incluye el acoplamiento exterior 1123 y el componente fijo 1125 que están en relación de acoplamiento. El componente fijo 1125 está fijado al extremo proximal del catéter de aguja guía del miembro alargado 724, que se muestra en la Figura 72A. El acoplamiento exterior 1123 está fijado al tubo 1126 de control exterior. La liberación del stent sin revestimiento 1154 (Figura 71) se efectúa moviendo el acoplamiento exterior 1123 primero distalmente Figura 77A y, a continuación, girando el componente fijo 1125 noventa grados, como se muestra en la transición de la Figura 77A a la Figura 77B. Después de eso, el acoplamiento exterior 1123 se mueve proximalmente, donde las puntas 1127 del acoplamiento exterior 1123 se acoplan con las ranuras 1129 del componente fijo, como se muestra en la transición de la Figura 77B a la Figura 77C. El movimiento proximal del acoplamiento 1123 exterior provoca el movimiento proximal del tubo 1126 de control exterior que, a su vez, provoca el movimiento proximal de la porción 1130 de captura de vértices proximal del dispositivo 1128 de captura de vértices (Figuras 66 y 68-71) y las extensiones 1134 de la porción 1130 de captura de vértices proximal entre los alambres 1156 del stent sin revestimiento 1154, liberando de este modo el stent sin revestimiento 1154 del dispositivo 1128 de captura de vértices, como se muestra en la Figura 78. La liberación del stent sin revestimiento 1154 hace que los vértices proximales a 1158 terminen en una pared de un vaso sanguíneo proximal al sitio quirúrgico, tal como se representa en la Figura 67.

Volviendo a la Figura 78, el stent cubierto bifurcado 1108 seguirá estabilizado en el extremo distal del stent cubierto 1112 mediante el gancho 1102 de la pata y la vaina introductora 1104, ya que ninguno de los dos se moverá con respecto al otro; el riel 1178 está en contacto con el tope 1110 de la pata y la tuerca 1202 del tornillo de avance no puede girar en ninguna dirección: en una dirección por el tope 1110 de la pata; y en la otra dirección por la resistencia de la vaina introductora 1104 al retroceso sobre el stent cubierto bifurcado 1108 del que se había retraído. Tras la liberación del stent sin revestimiento 1154, como indica la posición del gancho 1224, que se muestra en la Figura 78 y en las Figuras 79A a 79C. Como se muestra en la transición de las Figuras 79A a 79B, el cirujano puede retirar el tope 1110 de la pata. La eliminación del tope 1110 de la pata permite que el riel 1178 se mueva proximalmente hacia el cirujano deslizando la tuerca 1202 del tornillo de avance en dirección proximal, o girando la tuerca 120 del tornillo de avance, como se muestra en la transición de las Figuras 79B a 79C, provocando de este modo la retracción de la vaina introductora 1104 y la liberación del stent cubierto bifurcado 1108 del dispositivo 1200 de implantación, como se muestra en la Figura 80. El dispositivo 1200 de implantación puede entonces retirarse del stent cubierto bifurcado 1108 y del sujeto, completando de este modo la implantación.

Como puede verse en las Figuras 81A a 81C, tras la retracción del riel 1178, el deslizador 1172 y la vaina introductora 1204 del stent cubierto 1108, indicada en la transición de la Figura 81A a la Figura 81B, y después de la liberación del

stent sin revestimiento 1154 y la pata 1106, como se ha descrito anteriormente, la palanca de liberación 1180 sigue cerrada. La palanca de liberación 1180 se acciona levantándola, como se muestra en la transición de las Figuras 81B a 81C. La posición de la tuerca 1202 del tornillo de avance no es significativa aquí, la distancia restante recorrida por el riel 1178 y la vaina introductora 1172 para liberar la pata 1106 del gancho 1102 de la pata se puede lograr mediante el movimiento longitudinal directo de la tuerca 1202 del tornillo de avance (Figura 81B) o mediante la rotación de la tuerca 1202 del tornillo de avance (Figura 81C). En cualquier caso, el accionamiento de la palanca de liberación 1180 permite la separación del deslizador 1172 del mango 1210 del dispositivo de implantación mediante el movimiento proximal del mango 1210, para de este modo retirar el mango y las piezas componentes adjuntas, dejando solo el deslizador 1172 y la vaina introductora 1104, como se muestra en las Figuras 82A y 82B. Después de eso, el deslizador 1172 puede sellarse girando la perilla de la válvula de la vaina (Figura 72) hasta que se lleve a cabo la implantación a través de la vaina introductora 1104 de, por ejemplo, una extensión de la pata del stent cubierto o un stent cubierto ramificado.

Un método para tratar un aneurisma aórtico abdominal puede incluir además la etapa de canular una pata 1164 del stent cubierto bifurcado 1108 con un stent cubierto de extensión (no mostrado) mientras la pata 1106 se mantiene al menos parcialmente dentro de la vaina introductora 1104. El método de tratamiento de un aneurisma aórtico abdominal puede incluir además la etapa de abrir el gancho 1224 en un extremo proximal del dispositivo 1198 de implantación para liberar el stent sin revestimiento 1154 en el extremo proximal 1150 del stent cubierto bifurcado 1108. La pata 1106 del stent cubierto bifurcado 1108 está constreñida dentro de la vaina introductora 1104 cuando se abre el dispositivo 1128 de captura de vértices para liberar el stent sin revestimiento 1154. La pata 1106 se libera entonces quitando el tope 1110 de la pata, lo que permite una retracción adicional del riel 1178 y de la vaina introductora 1104 para exponer y liberar de este modo la porción capturada de la pata 1106.

En otra realización, el método de tratamiento de un aneurisma aórtico abdominal puede incluir además la etapa de separar el deslizador 1172 y la vaina introductora 1104 del resto del dispositivo 1200 de implantación y, a continuación, retirar el resto del dispositivo 1200 del paciente dejando el deslizador 1172 y la vaina introductora 1104 sustancialmente en su lugar. Después de eso, se puede implantar un stent cubierto de extensión (no mostrado) a través de la vaina introductora 1104 y hasta la pata 1106, y canular la pata 1106 con el stent cubierto de extensión. La pata canulada 1106 se solapa al stent cubierto de extensión al menos dos stents de cada una de las patas canuladas 1106 y del stent cubierto de extensión. La pata canulada 1108 puede incluir al menos un stent más, llamado “stent de bloqueo”, de los que se requieren para solapar la pata de extensión con dos stents de cada una de las patas canuladas 1106 y el stent cubierto de extensión. Un segundo stent de la pata canulada 1106 puede estar ubicado dentro del material de injerto del stent cubierto bifurcado. El segundo stent en el extremo distal del stent cubierto bifurcado 1108 incluye unas púas que pueden extenderse hacia dentro y proximalmente con respecto al stent.

La Figura 83 es una vista en despiece de una realización de un stent cubierto bifurcado con orificios modular 1226 que puede implantarse mediante un método de la invención. Como puede verse en la Figura 83, el remate 1228 es un stent cubierto que define los orificios 1230. La extensión bifurcada 1232 también es un stent cubierto. La Figura 84 es una vista del stent cubierto bifurcado con orificios 1226 una vez ensamblado. Se puede emplear un componente de torsión multipunta durante la implantación del remate con orificios 1228 en una zona de tratamiento, tal cual se describe en la patente US- 16/433,823, presentada el 6 de junio de 2019, y la patente US- 63-111,357, presentada el 9 de noviembre de 2020. Después de eso, se emplea un gancho 1102 de la pata, mostrado en la Figura 63, durante la implantación de la extensión bifurcada 1232, capturando un extremo distal de una pata de la extensión bifurcada 1232, como se muestra en la Figura 64, para ensamblar el stent cubierto modular 1226, tal como mediante el solapamiento de secciones del remate 1228 y la extensión bifurcada 1232, antes de liberar finalmente el stent cubierto bifurcado con orificios modular 1226 y retirar el sistema de implantación del paciente.

Los métodos descritos tienen la ventaja de reposicionar un injerto (p. ej., injerto bifurcado, segundo stent cubierto, tercer stent cubierto) si, por ejemplo, un médico determina que el posicionamiento inicial del injerto no es óptimo. El injerto puede reposicionarse en su extremo proximal y distal y proximalmente y distalmente en una aorta o rama de una aorta, tal como una arteria ilíaca común. Debe entenderse que las diversas realizaciones descritas en la presente memoria pueden combinarse, tales como la combinación de métodos de constricción de stents cubiertos con el empleo de una o ambas de las puntas de un dispositivo de implantación para controlar la rotación en un extremo distal del stent cubierto y el empleo de un gancho de la pata, una vaina introductora y un tope de la pata, como se ha comentado anteriormente para controlar la implantación de un stent cubierto bifurcado.

Si bien se han mostrado y descrito particularmente realizaciones ilustrativas, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar diversos cambios en la forma y detalles de las mismas sin abandonar el ámbito de las realizaciones que se abarcan en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, aunque no se muestra, al menos un orificio de los stents cubiertos empleados en los métodos o como componentes de los sistemas de implantación de la invención puede incluir bloqueos de orificios como se describe en PCT/US2018/019352; orificios móviles como se describe en PCT/US2018/019353; anillos de orificios como se describe en PCT/US2018/019351; y adaptadores crimpados como se describe en PCT/US2018/019350. Además, son relevantes las enseñanzas de PCT/2017/037157, PCT/US2017/044822 y PCT/US2018/052400. También, por ejemplo, aunque no se muestra, una vaina flexible para su uso en los sistemas de implantación de la invención puede incluir una disposición de aberturas que hará que la vaina flexible tenga una configuración luminal con un diámetro constreñido y una ligadura

que se extiende a través de las aberturas y hace que las aberturas se ajusten a la disposición, configurando de este modo la vaina flexible para que se ajuste al diámetro radial constreñido de la configuración luminal, siendo la ligadura retráctil proximalmente desde las aberturas para liberar de este modo la vaina flexible del diámetro radial constreñido, como se describe en PCT/US2018/019354.

5 Las prótesis vasculares implantadas mediante los sistemas stents cubiertos de la invención pueden implantarse, por ejemplo, mediante acceso transfemoral. Se pueden implantar prótesis de ramas adicionales que se dirigen a las prótesis vasculares, por ejemplo, mediante acceso a vasos supraaórticos (p. ej., a través de la arteria braquial), o mediante acceso transfemoral, o acceso desde alguna otra rama o ramas de vasos sanguíneos principales, incluidos los vasos sanguíneos periféricos.

10 Las enseñanzas de las patentes US-8,292,943; US-7,763,063; US-8,308,790; US-8,070,790; US-8,740,963; US-8,007,605; US-9,320,631; US-8,062,349; US-9,198,786; US-8,062,345; US-9,561,124; US-9,173,755; US-8,449,595; US-8,636,788; US-9,333,104; US-9,408,734; US-9,408,735; US-8,500,792; US-9,220,617; US-9,364,314; US-9,101,506; US-8,998,970; US-9,554,929; US-9,439,751; US-9,592,112; US-9,655,712; US-9,827,123; US-9,877,857; US-9,907,686; US-10,105,248; US-10,307,275; US-10,524,893; US-10,390,932; US-10,213,291; US-10,646,365; US-10,390,932; Las solicitudes de patente US-14/575,673; US-14/272,818; US-15/478,424; US-15/604,032; US-15/672,404; US-15/816,772; US-16/414,292; US-15/478,424; PCT/US2017/025849; US-15/478,737; US-15/604,032; US-15/672,404; US-16/414,132; US-16/379,423; US-16/379,490; US-16/379,354; US-16/391,843; US-16/391,995; US-16/392,443; US-16/414,208; US-16/414,132; US-16/433,654; y US-16/433,823 también son pertinentes.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de implantación de stents cubiertos, que comprende:

5 un mango que incluye

- i) una empuñadura distal y
- ii) un cuerpo del mango que se extiende proximalmente desde un extremo de la empuñadura distal, definiendo el mango un conducto y definiendo una ranura a lo largo de una porción de la longitud de la empuñadura distal y el cuerpo del mango, definiendo el cuerpo del mango un eje longitudinal;

15 un conjunto de tornillo de avance interno dentro del cuerpo del mango, siendo móvil el conjunto de tornillo de avance interno a lo largo de un eje principal del conducto, e incluye una porción roscada (1178) que se extiende a través de la ranura, el conjunto de tornillo de avance interno define una abertura esencialmente coaxial con el eje longitudinal del mango;

20 una tuerca (1202) del tornillo de avance que se extiende alrededor del cuerpo del mango y está acoplada mediante rosca con la porción roscada (1178) del conjunto de tornillo de avance interno, donde la rotación de la tuerca del tornillo de avance mientras entra en contacto con la empuñadura distal provoca el movimiento del conjunto de tornillo de avance interno con respecto al mango y en donde la tuerca del tornillo de avance se desliza simultáneamente a lo largo del cuerpo (1210) del mango mientras está acoplada con el conjunto de tornillo de avance interno, proporcionando de este modo al menos dos mecanismos para provocar el movimiento del tornillo de avance interno con respecto al mango;

25 un miembro (1120) de soporte fijado al cuerpo del mango y que se extiende a través del conjunto de tornillo de avance interno, el miembro de soporte incluye,

- i) un tubo de soporte que se extiende a través del cuerpo del mango, y
- ii) un hipotubo (1168) que se extiende alrededor de la circunferencia del tubo de soporte;

30 un deslizador (1172) alrededor del miembro de soporte y fijado de forma liberable al conjunto de tornillo de avance interno, el deslizador incluye una válvula hemostática;

35 una vaina introductora (718, 1104) que se extiende alrededor de una porción del miembro de soporte y distalmente desde el deslizador (1172), y fijada al deslizador, donde el movimiento relativo del cuerpo del mango y el conjunto de tornillo de avance provoca el movimiento de la vaina introductora (718, 1104) con respecto al miembro (1120) de soporte;

un gancho (1102) de la pata fijado al tubo de soporte y que se extiende distalmente desde el tubo de soporte, el gancho de la pata incluye

- i) una porción (1114) de cilindro fijada al tubo de soporte,
- ii) una porción (1116) de bobina que se extiende distalmente desde la porción de cilindro a lo largo del eje longitudinal, la porción de bobina tiene un diámetro menor que el de la porción de cilindro, y
- iii) una porción (1118) de borde en un extremo de la porción de bobina, teniendo la porción de borde un diámetro mayor que el de la porción de bobina y menor que el de la porción de cilindro; y

caracterizado por:

50 un tope (1110) de la pata extraíble, el tope de la pata incluye

- i) un cuerpo de tope (1212) de la pata que tiene un eje longitudinal y dentro de la ranura del cuerpo (1210) del mango proximal al conjunto de tornillo de avance interno, y
- ii) alas flexibles (1214) que se extienden radialmente desde el eje longitudinal del cuerpo del tope (1212) de la pata, las alas (1214) se extienden al menos parcialmente alrededor del cuerpo (1210) del mango, donde el cuerpo del tope (1212) de la pata se mantiene en su lugar en la ranura (1216) del cuerpo (1210) del mango, el cuerpo del tope (1212) de la pata se puede extraer de la ranura (1216) distendiendo las alas flexibles (1214) de alrededor del cuerpo (1210) del mango.

60 2. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 1, que incluye además

un miembro alargado que se extiende a través del miembro (724) de soporte y que tiene un extremo proximal que está proximal al cuerpo del mango y un extremo distal que está distal al gancho de la pata;

65 un cono (1146) de punta en el extremo distal del miembro alargado;

un componente (1138) de captura de vértices distal;

- un tubo (1126) de control exterior que se extiende radialmente alrededor del miembro alargado y dentro del miembro de soporte, el tubo de control exterior incluye un extremo proximal que está proximal al mango y un extremo distal que está distal al gancho de la pata y proximal a la porción de captura de vértices distal; y
- 5 una porción (1130) de captura de vértices proximal fijada al extremo distal del tubo (1126) de control exterior y acoplable con el componente (1138) de captura de vértices distal, donde el componente de captura de vértices distal y el componente de captura de vértices proximal definen al menos una abertura cuando están en relación de acoplamiento entre sí, y en donde el miembro alargado (724) y el tubo (1126) de control exterior pueden moverse con respecto al otro.
- 10 3. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 2, en donde la porción (1130) de captura de vértices proximal incluye una porción (1132) de punta y al menos una extensión (1134) que se extiende distalmente desde la porción (1132) de punta, al menos una extensión y la porción de captura de vértices distal definen conjuntamente al menos una abertura.
- 15 4. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 3, en donde la porción (1138) de captura de vértices distal define al menos una ranura (1140) e incluye al menos una protuberancia que se extiende radialmente (1142) proximal a la ranura (1140), en donde la al menos la una ranura y la al menos una extensión (1134) se alinean con la al menos una extensión con la porción (1138) de captura de vértices distal y la porción (1130) de captura de vértices proximal están en relación de acoplamiento.
- 20 5. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 4, que incluye además un stent cubierto (1108) que tiene un extremo proximal (1150) y un extremo distal (1112), e incluye un componente (1148) de injerto luminal y una pluralidad de stents distribuidos longitudinalmente entre el extremo proximal y el extremo distal, en donde el stent más distal del stent cubierto queda atrapado de forma desmontable entre la porción cilíndrica del gancho de la pata y la vaina introductora, y el stent más proximal del stent cubierto queda atrapado por el componente (1138) de captura de vértices distal y el componente (1130) de captura de vértices proximal cuando el componente de captura de vértices distal y el componente de captura de vértices proximal están en relación de acoplamiento.
- 25 6. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 5, que incluye además un stent de enganche que incluye alambres (1156) que definen vértices distales (1159) y vértices proximales (1158), y en donde los vértices proximales están atrapados por la porción (1138) de captura de vértices distal y la porción (1130) de captura de vértices proximal cuando están en relación de acoplamiento.
- 30 7. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 6, en donde el stent de enganche es un stent sin revestimiento (1154), y los vértices proximales (1158) del stent sin revestimiento están proximales al extremo proximal del componente de injerto luminal del stent cubierto, e incluye además un puente (1143) en cada vértice proximal del stent sin revestimiento, y una púa (1161) que se extiende distalmente desde el puente (1143).
- 35 8. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 7, en donde la porción (1138) de captura de vértices distal define orificios, y en donde las púas (1161) que se extienden distalmente desde los puentes (1143) en los vértices proximales del stent sin revestimiento se extienden hacia los orificios de la porción (1138) de captura de vértices distal cuando la porción de captura de vértices distal y la porción (1130) de captura de vértices proximal están en relación de acoplamiento.
- 40 9. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 6, que incluye además un stent de corona entre el stent más enganchable y el extremo proximal del componente de injerto luminal.
- 45 10. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 5, en donde el stent cubierto está bifurcado, donde el stent cubierto incluye dos patas, una de las cuales queda atrapada entre el gancho de la pata y la vaina introductora.
- 50 11. El sistema de implantación de stents cubiertos de la reivindicación 5, en donde el stent cubierto incluye,
- 55 i) un componente (96) de injerto luminal que tiene un extremo proximal abierto y un extremo distal abierto, y que define un lumen (98),
- 60 ii) una pluralidad de stents (74) distribuidos longitudinalmente a lo largo del componente (96) de injerto luminal, teniendo al menos uno de los stents alambres que se unen para definir vértices proximales y distales,
- 65 iii) al menos un bucle (84, 86) fijado a al menos uno de los alambres, al menos una ligadura (72) que se extiende a través de al menos un bucle, cada ligadura atravesando al menos una porción de los alambres, la ligadura incluyendo extremos que, cuando se unen, constriñen al menos parcialmente radialmente los stents, y

iv) un par de bucles (100, 102) de fijación en el componente de injerto luminal que se extienden longitudinalmente por los extremos de cada ligadura asociada cuando se unen para constreñir radialmente el stent correspondiente, y

en donde el sistema de implantación incluye además

5 un hilo (92) que se extiende longitudinalmente a lo largo del componente de injerto luminal y a través de los bucles (100, 102) de fijación y que une los extremos de la ligadura, la ligadura constriñe de este modo radialmente al menos una porción de al menos uno de los stents del stent cubierto, donde la retracción del hilo (92) de los extremos de al menos una ligadura libera el stent cubierto de la constricción radial por al menos una ligadura (72).

10 un catéter (724) de aguja guía al que se fija de forma desmontable el stent cubierto, el catéter de aguja guía se extiende a lo largo del eje longitudinal y tiene un extremo proximal y un extremo distal y se extiende dentro del componente de injerto luminal;

un mango proximal (714) al que se fija el catéter de aguja guía;

15 una junta plana (813) en el mango proximal, la junta plana define una abertura principal a través de la cual se extienden el catéter de aguja guía y el tubo de control exterior, y una abertura secundaria a través de la cual se extiende el hilo, impidiendo de este modo el paso de fluido desde el mango proximal.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

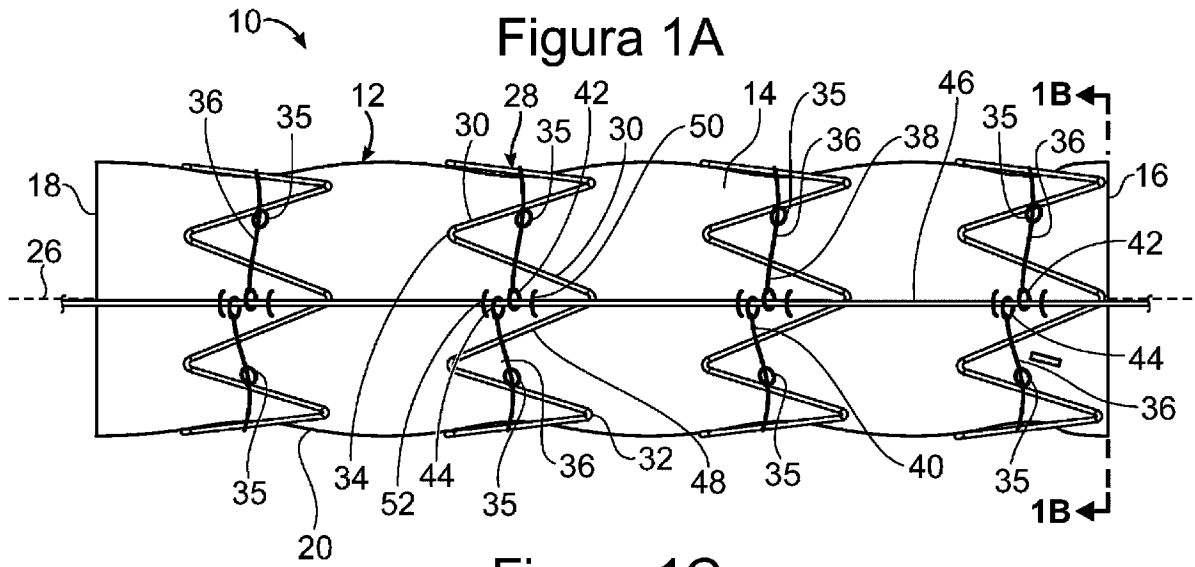


Figura 1C

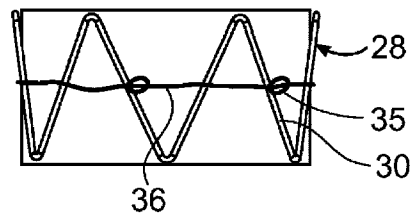


Figura 1B

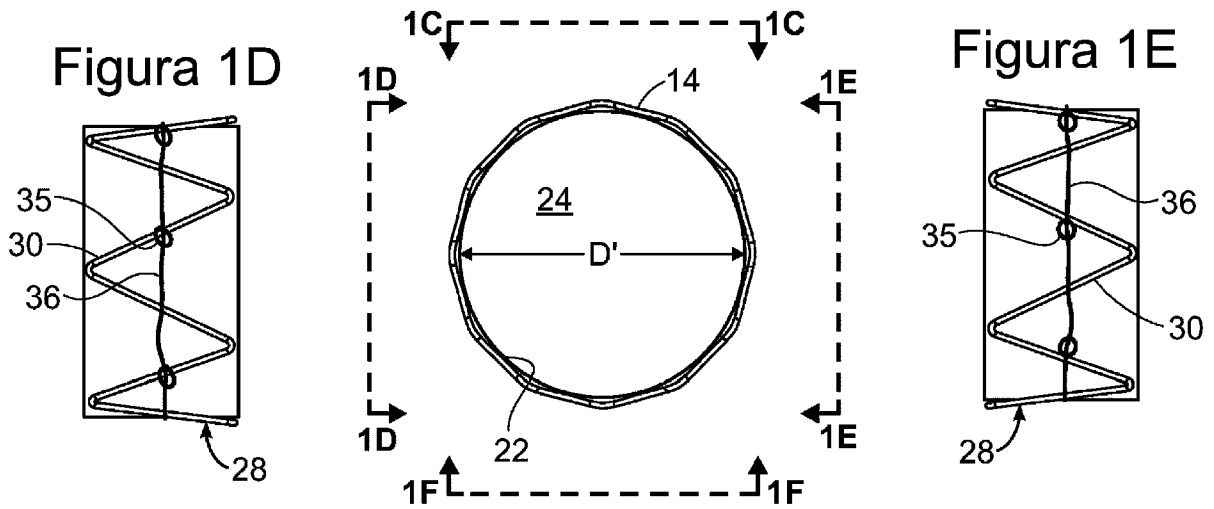


Figura 1D

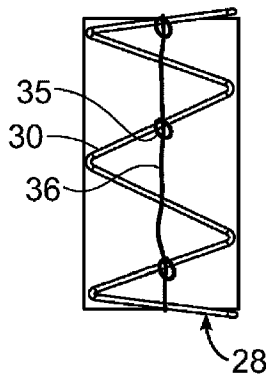


Figura 1E

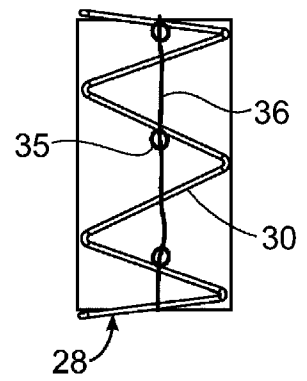
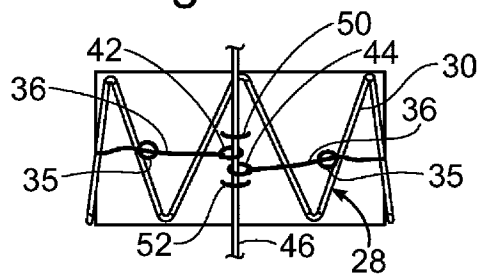


Figura 1F



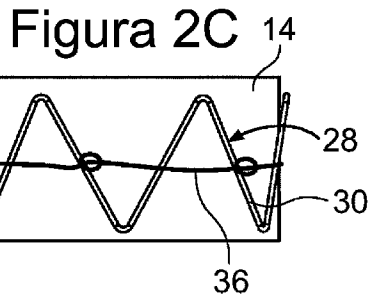
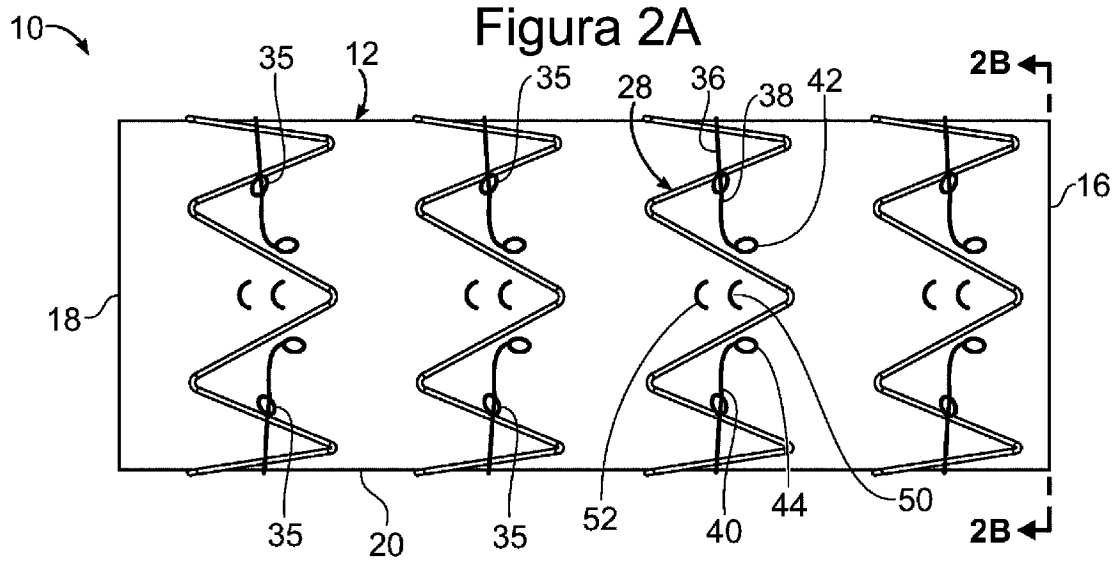


Figura 2B

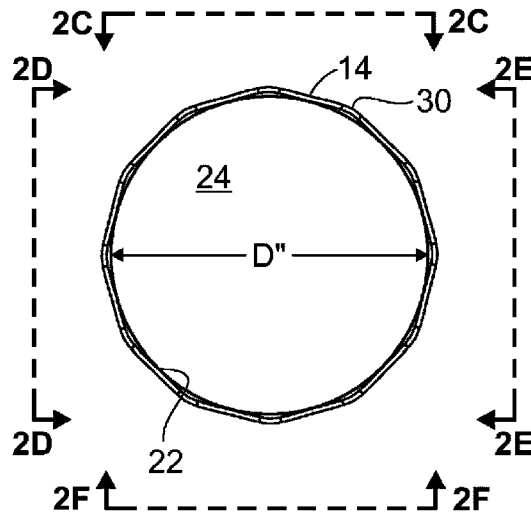
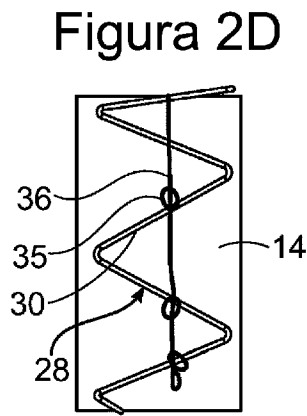


Figura 2E

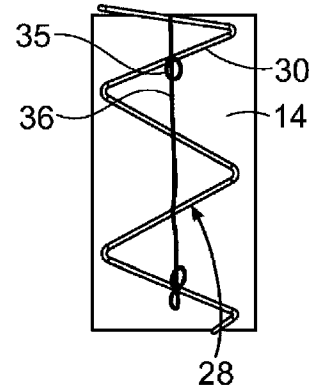
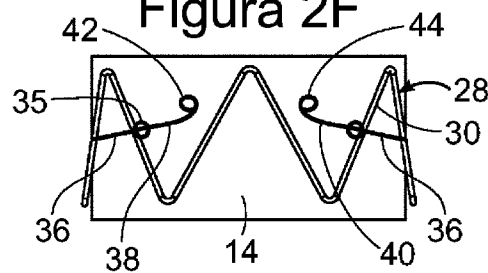


Figura 2F



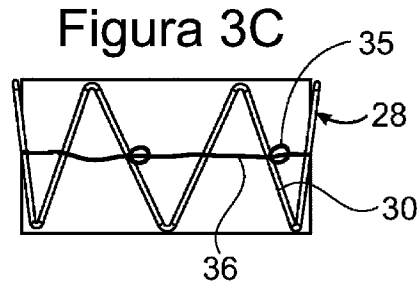
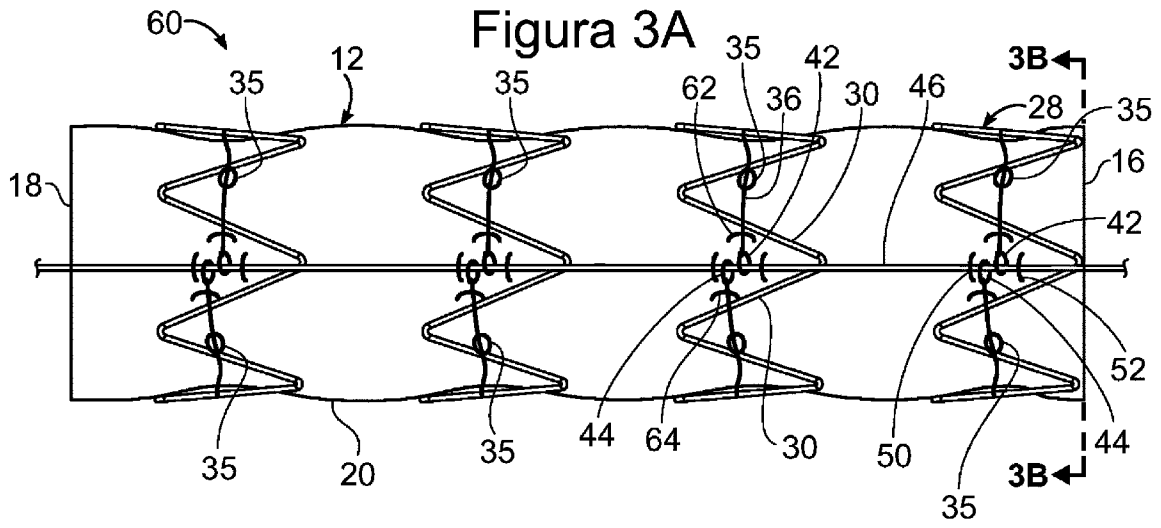


Figura 3B

Figura 3D

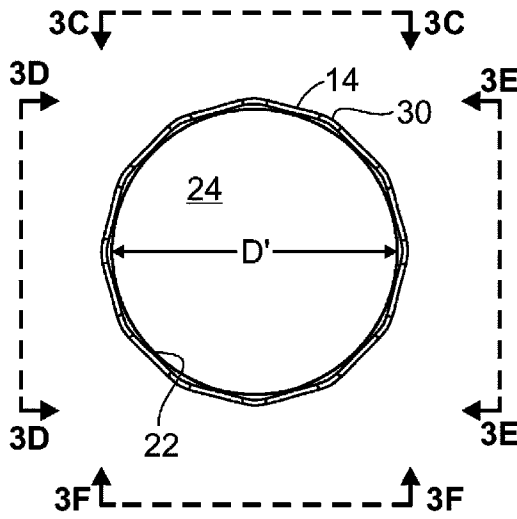
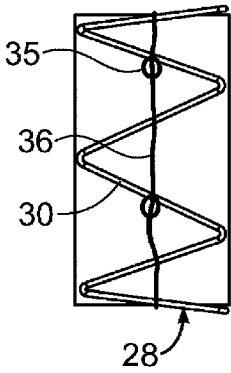


Figura 3E

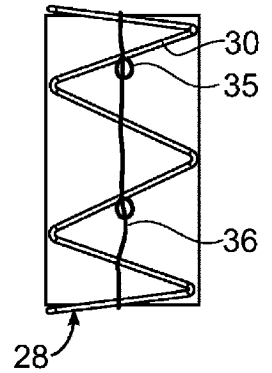
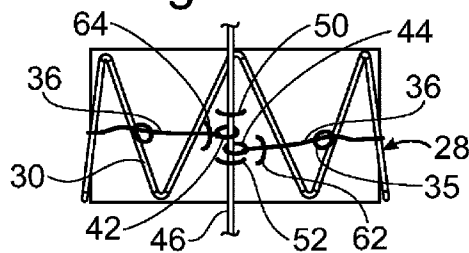


Figura 3F



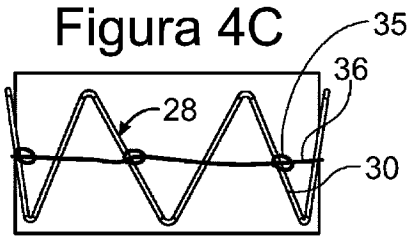
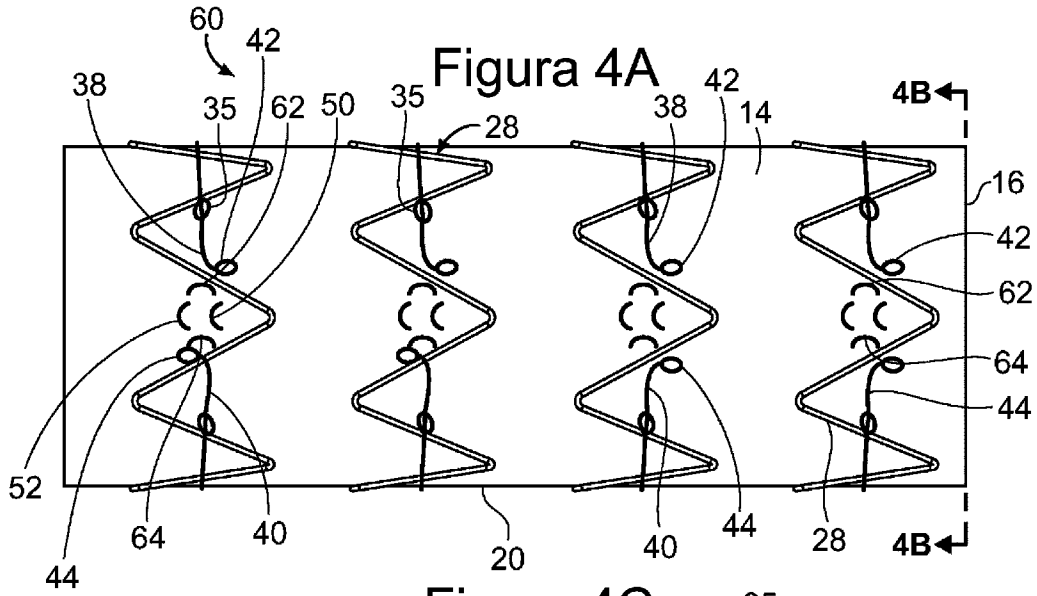


Figura 4B

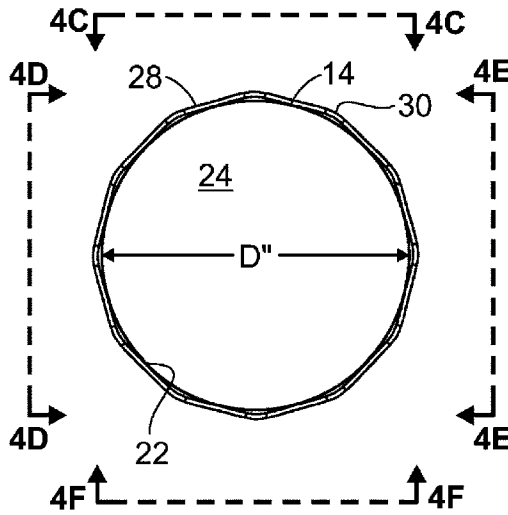
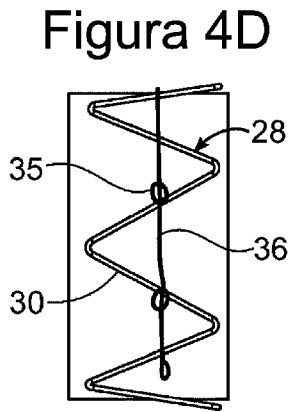


Figura 4E

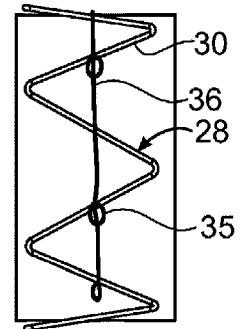


Figura 4F

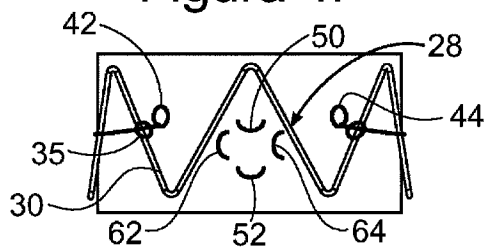


Figura 5A

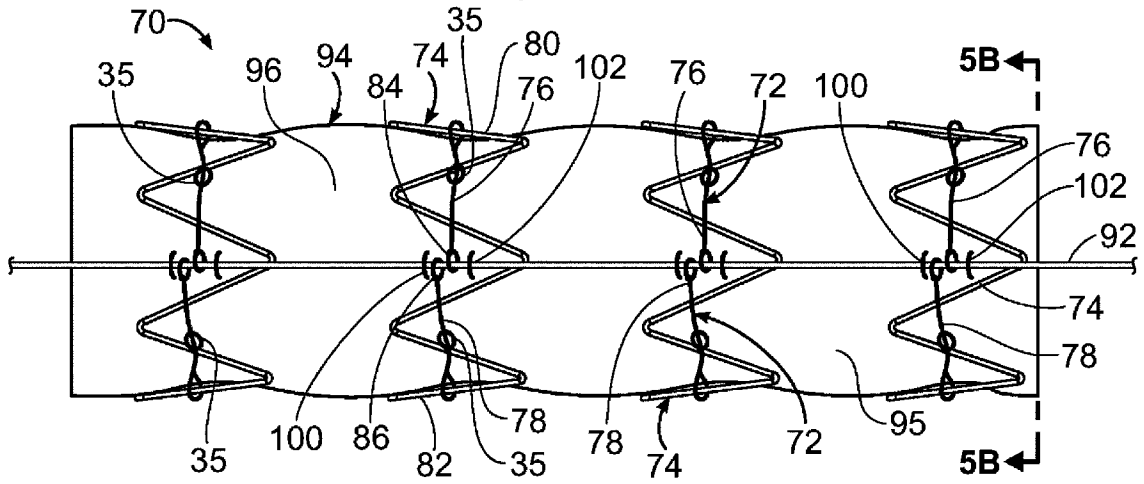


Figura 5C

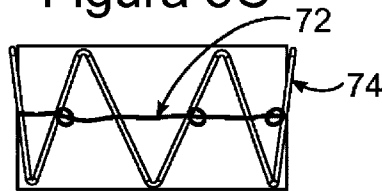


Figura 5B

Figura 5D

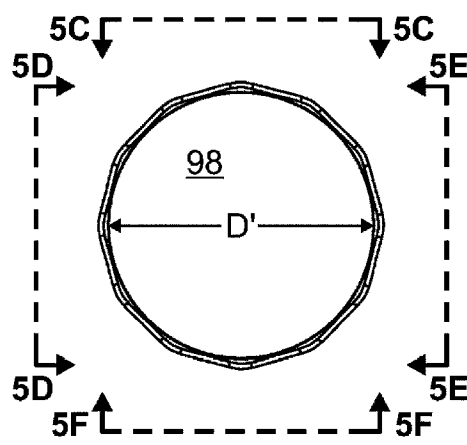
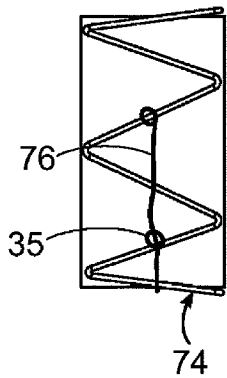


Figura 5E

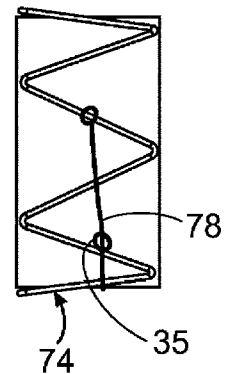
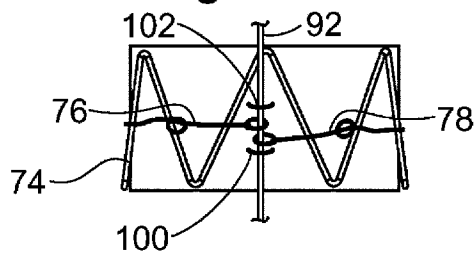
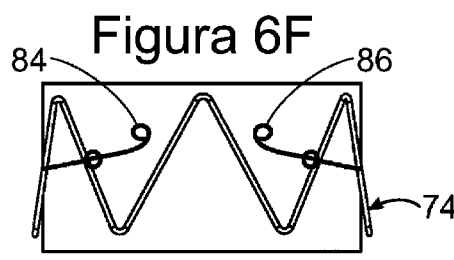
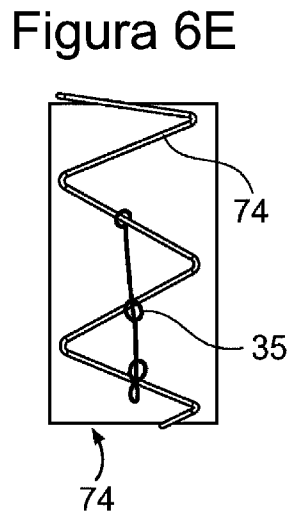
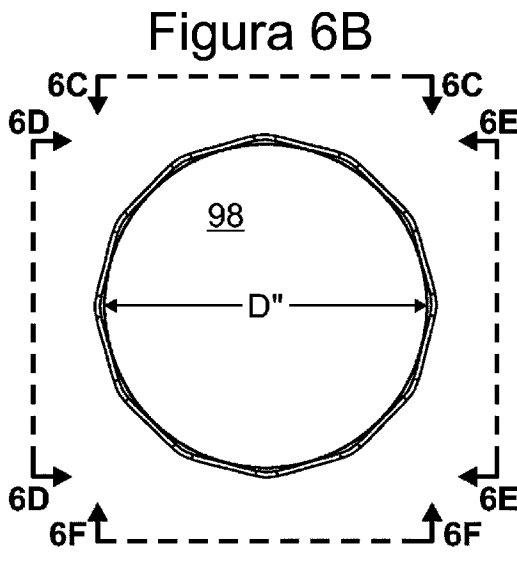
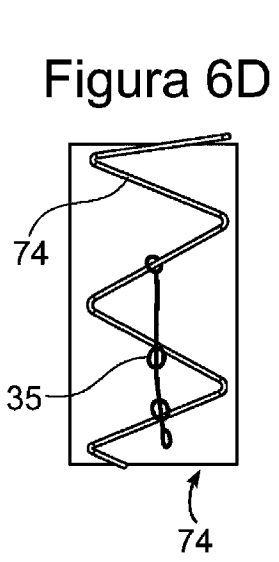
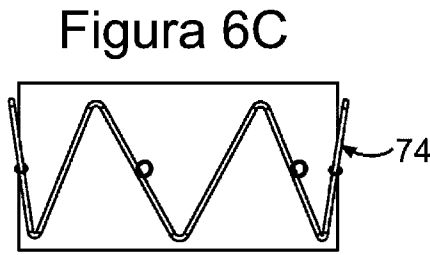
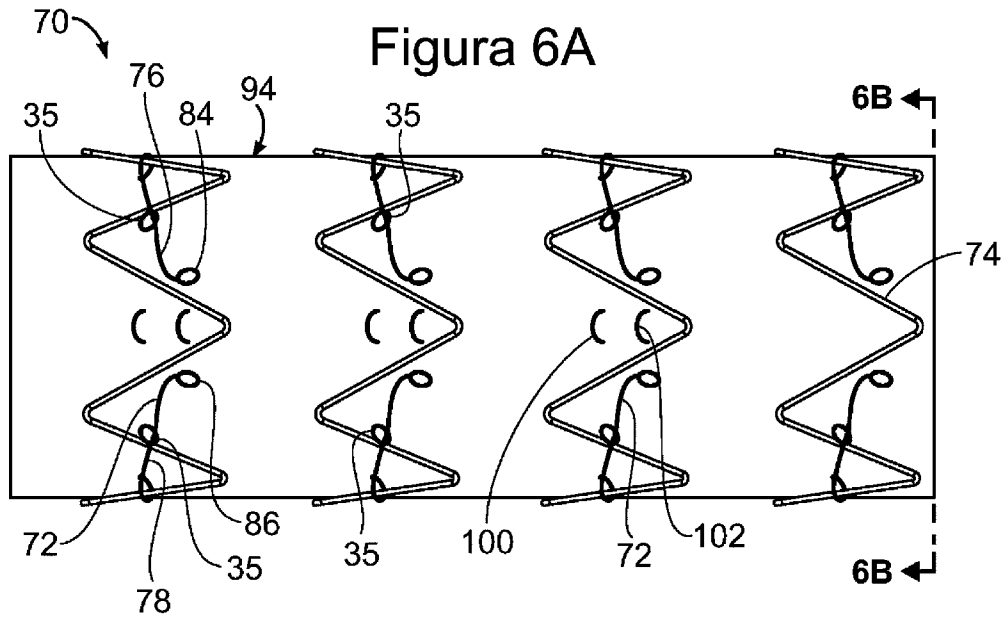


Figura 5F





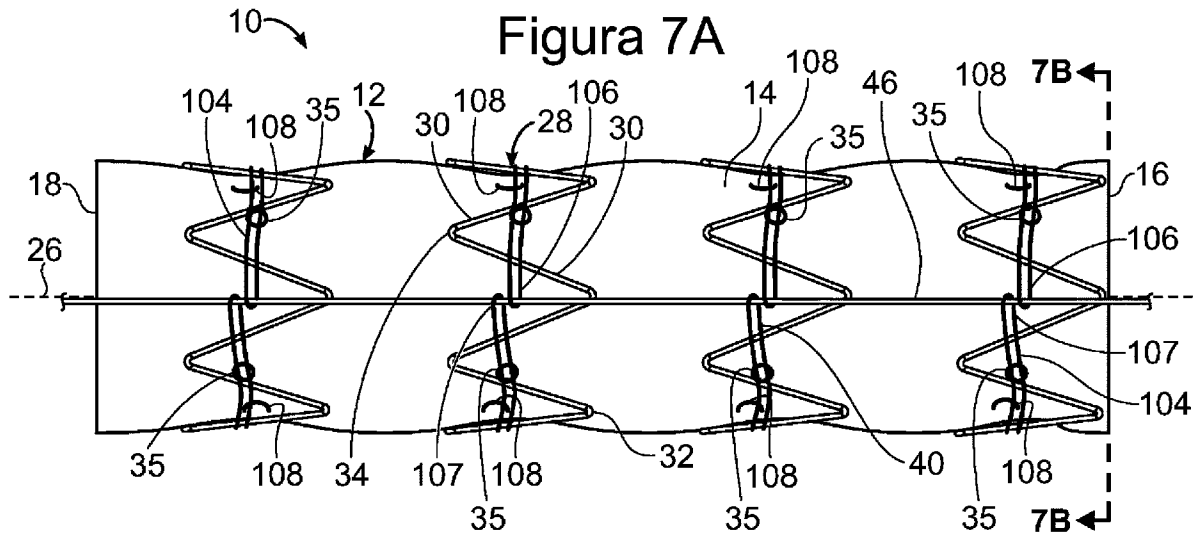


Figura 7C

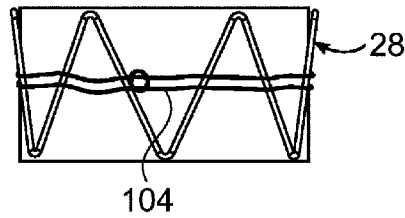


Figura 7B

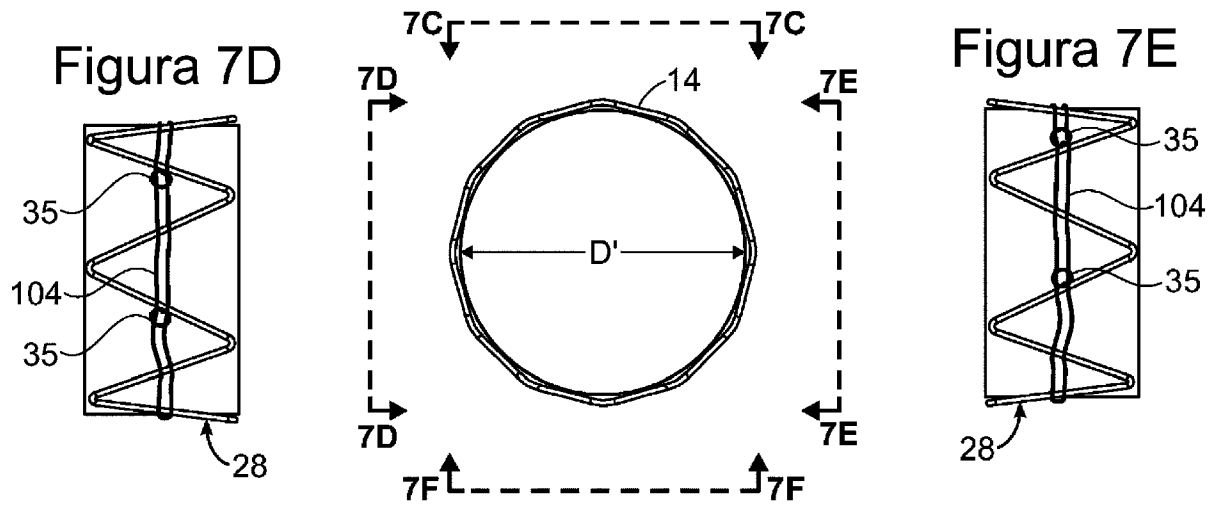


Figura 7D

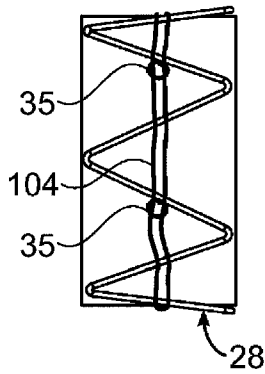


Figura 7E

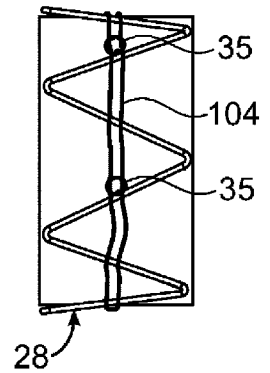


Figura 7F

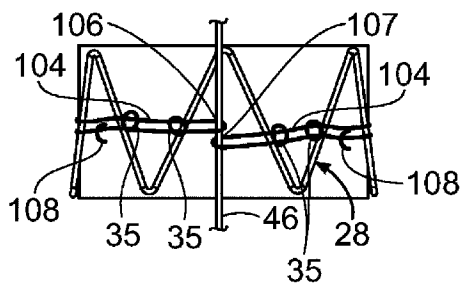


Figura 8A

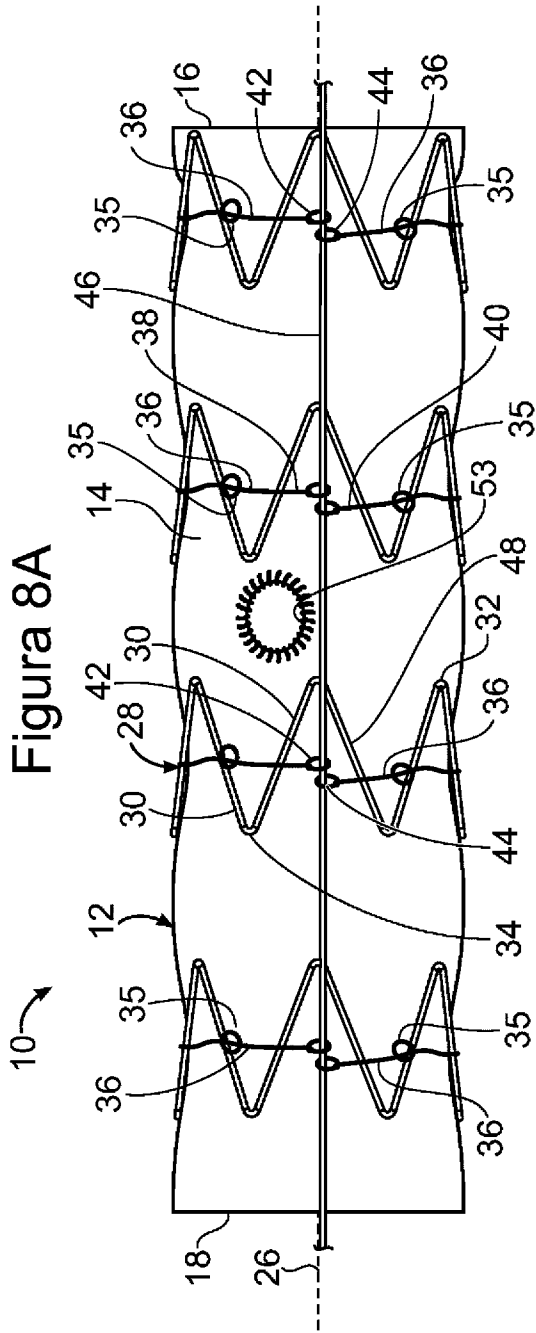


Figura 8B

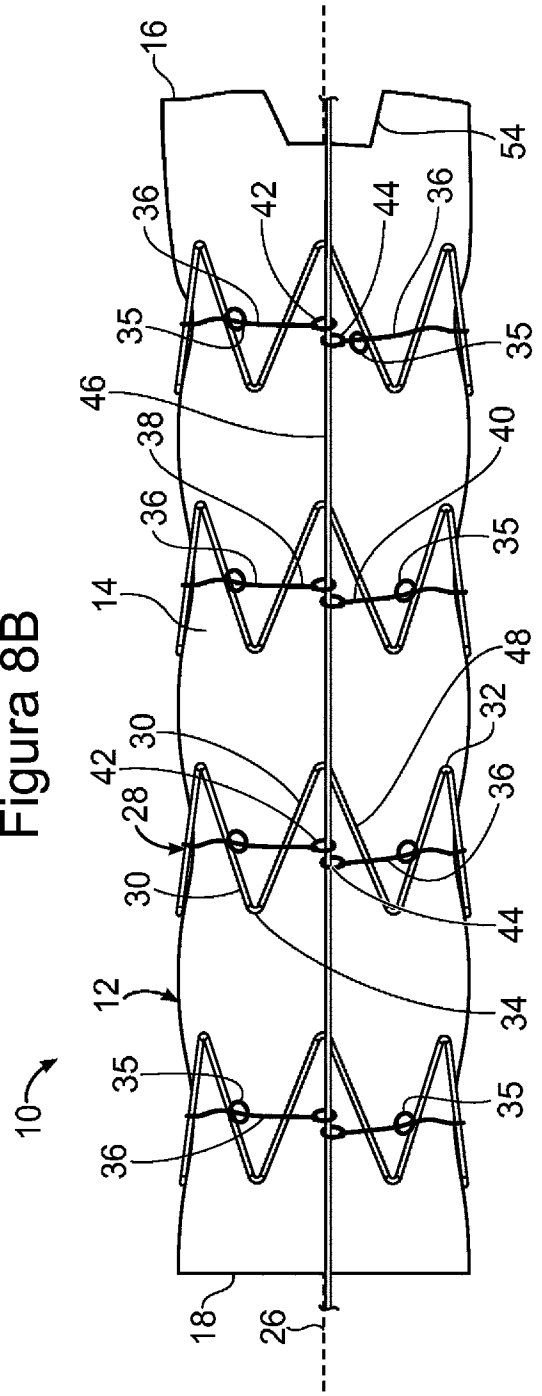


Figura 8C

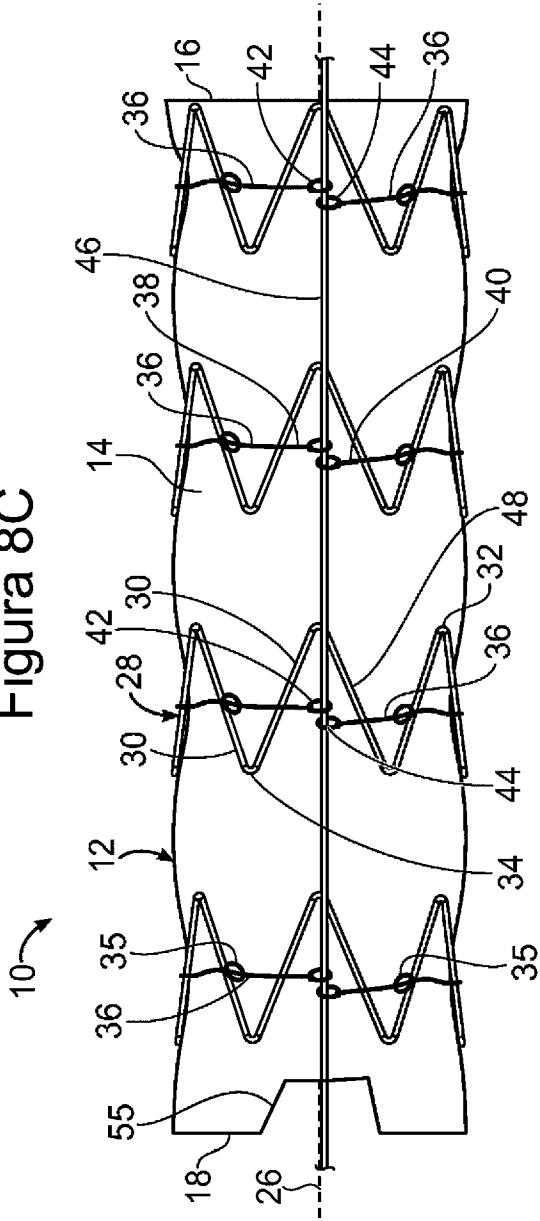
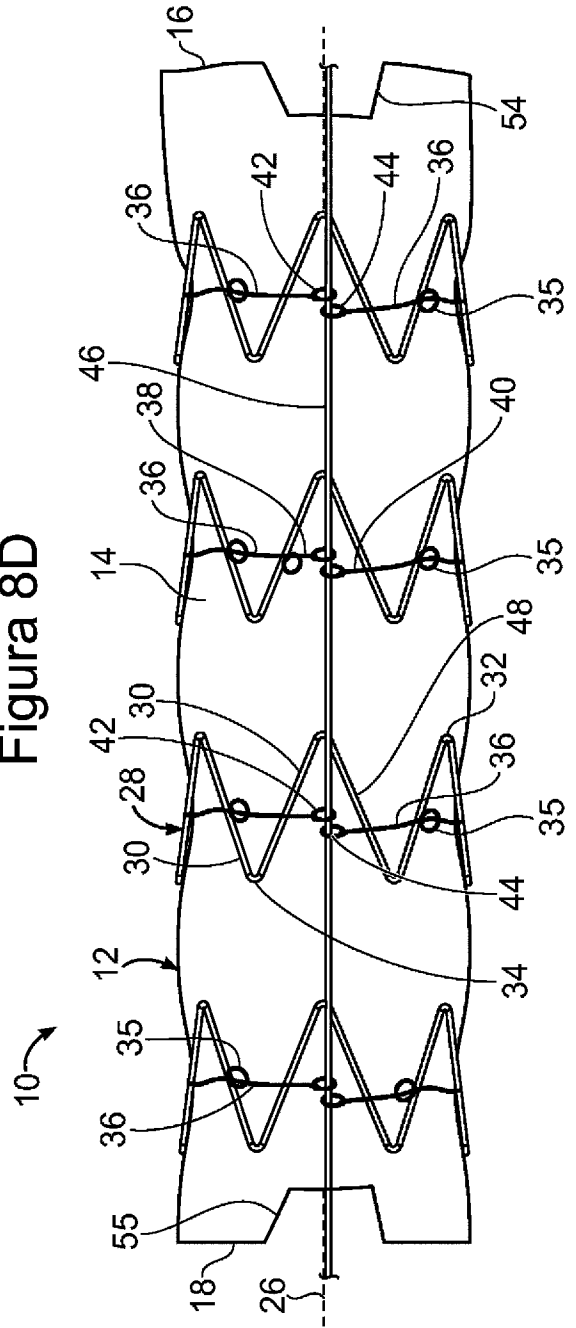
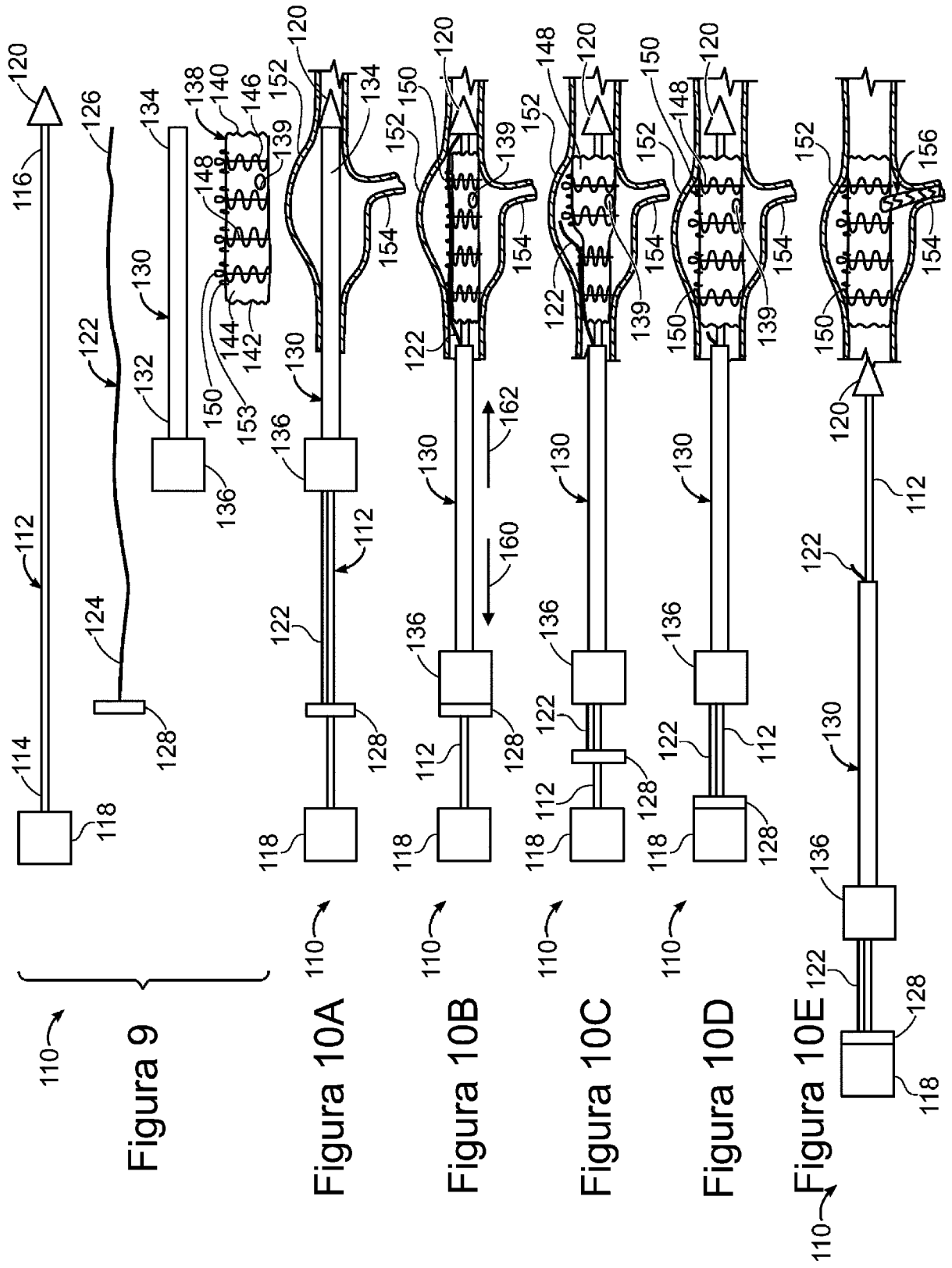


Figura 8D





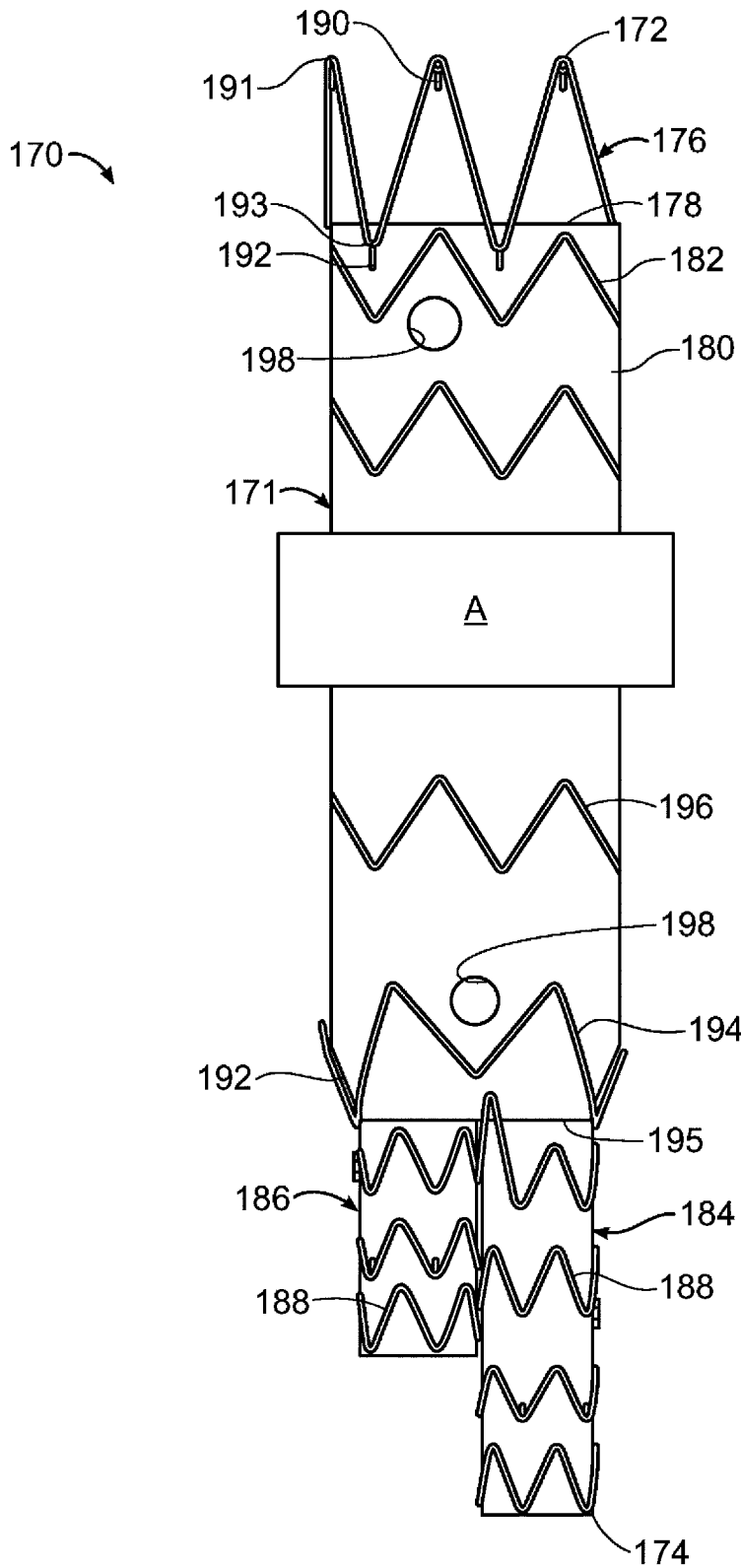


Figura 11

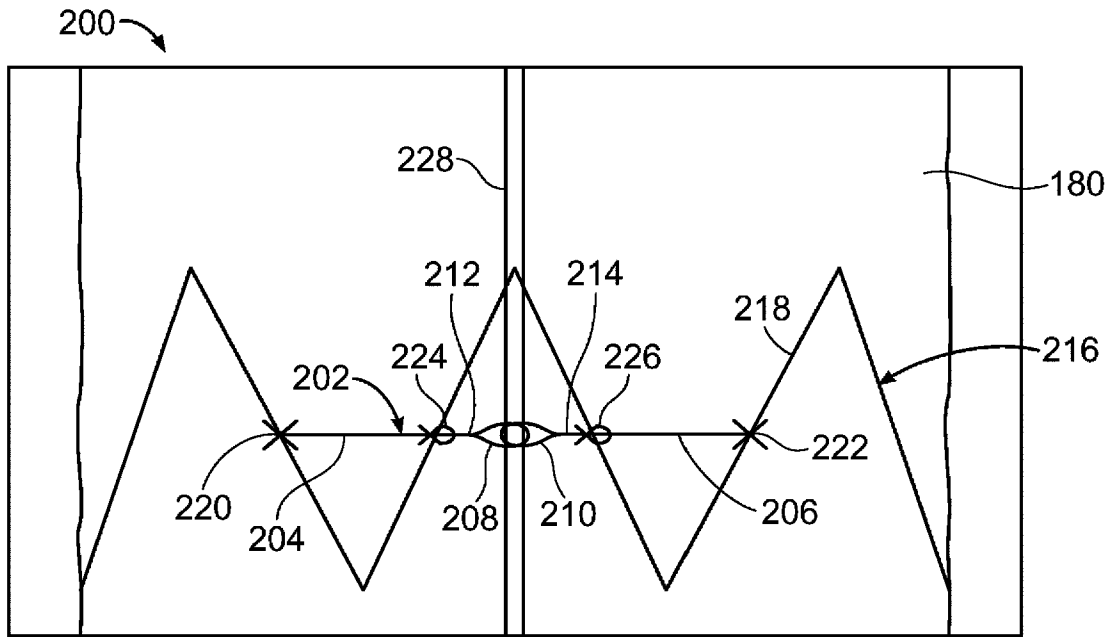


Figura 12

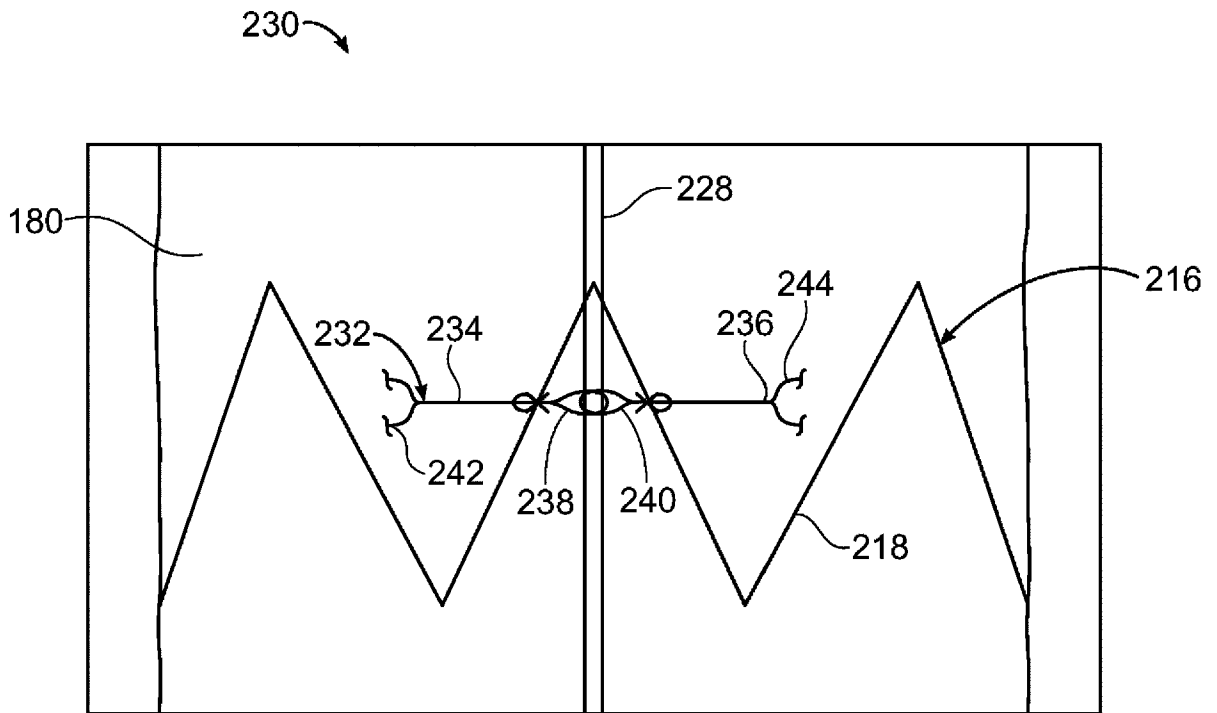


Figura 13

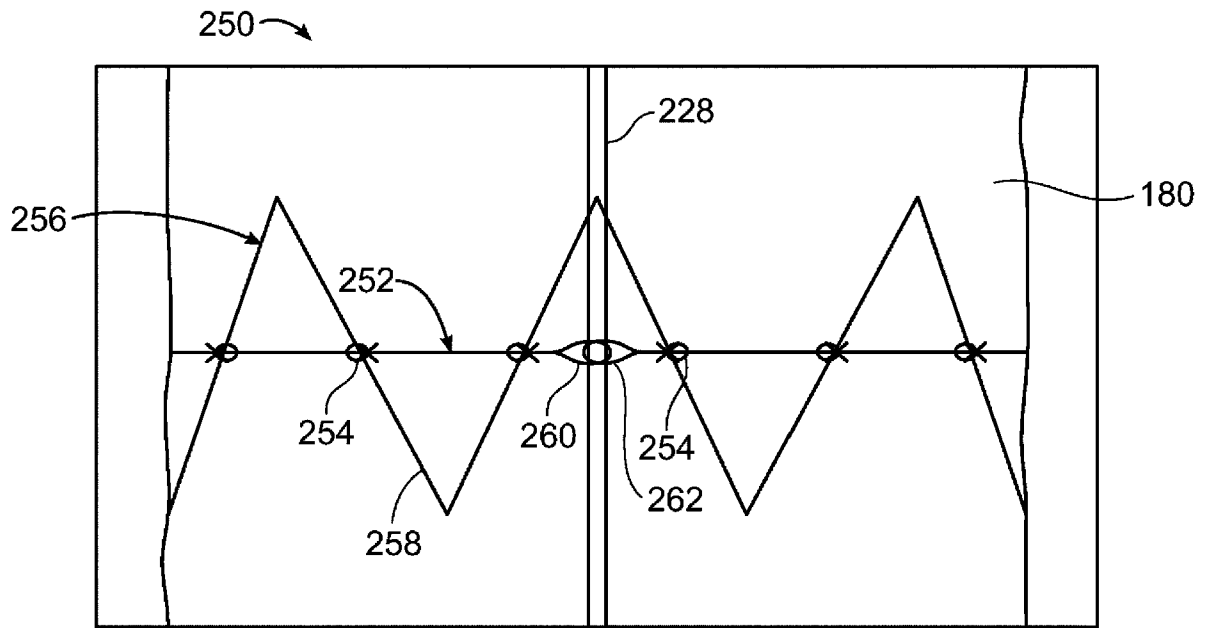


Figura 14

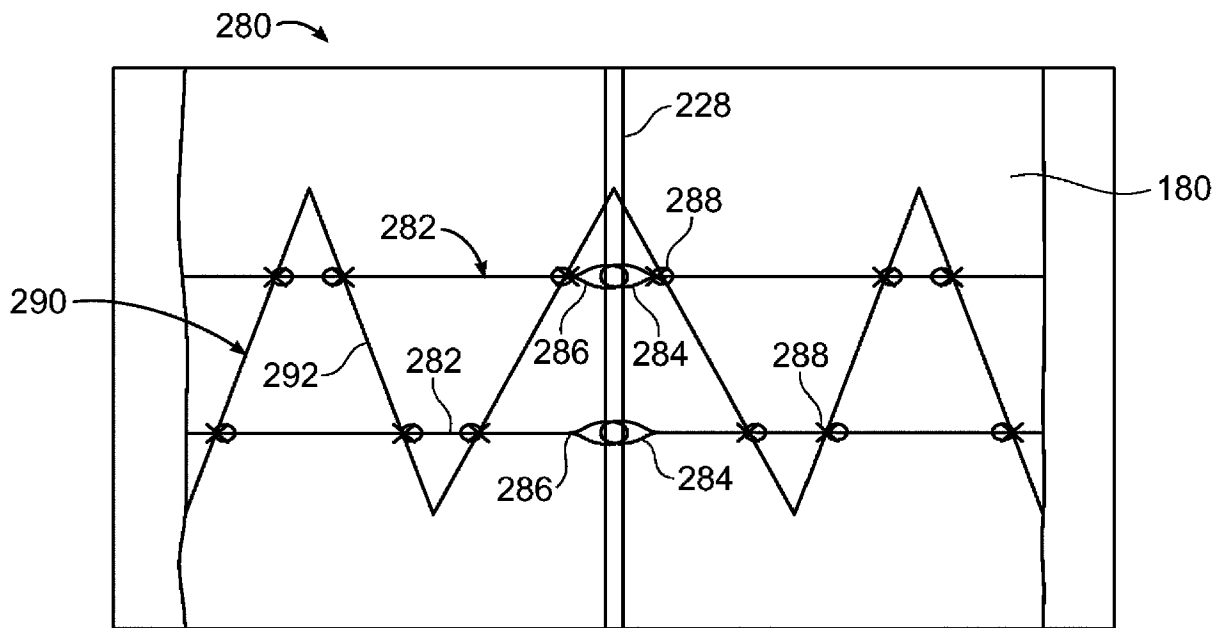


Figura 15

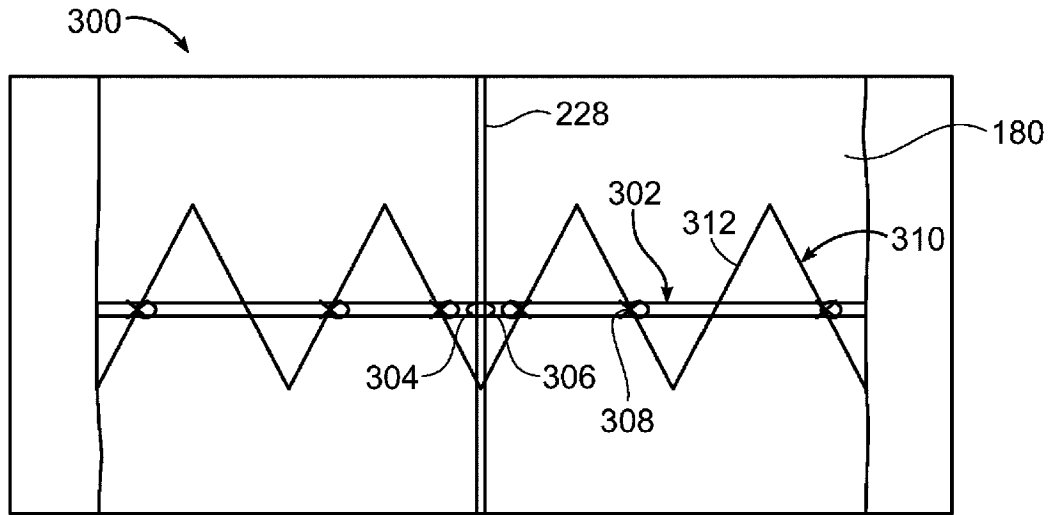


Figura 16

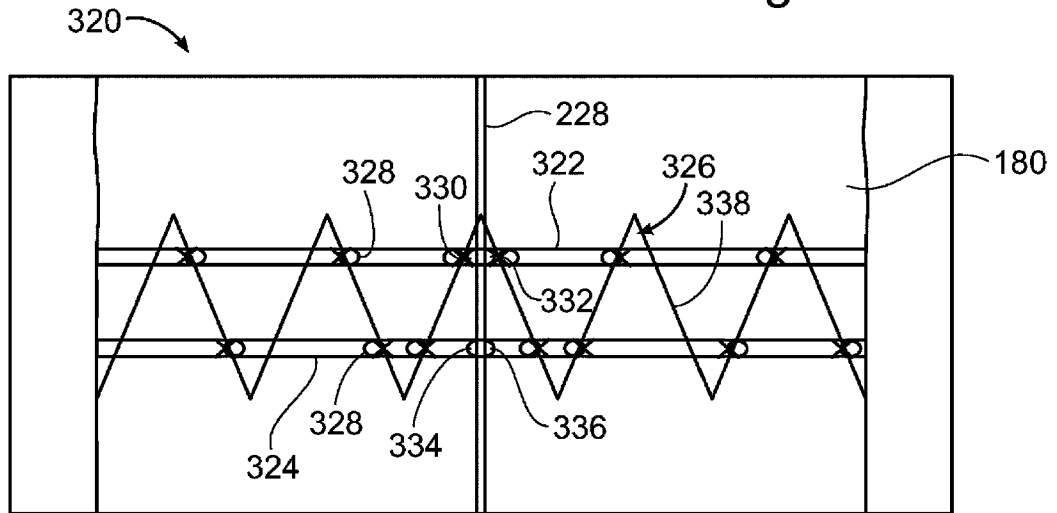


Figura 17

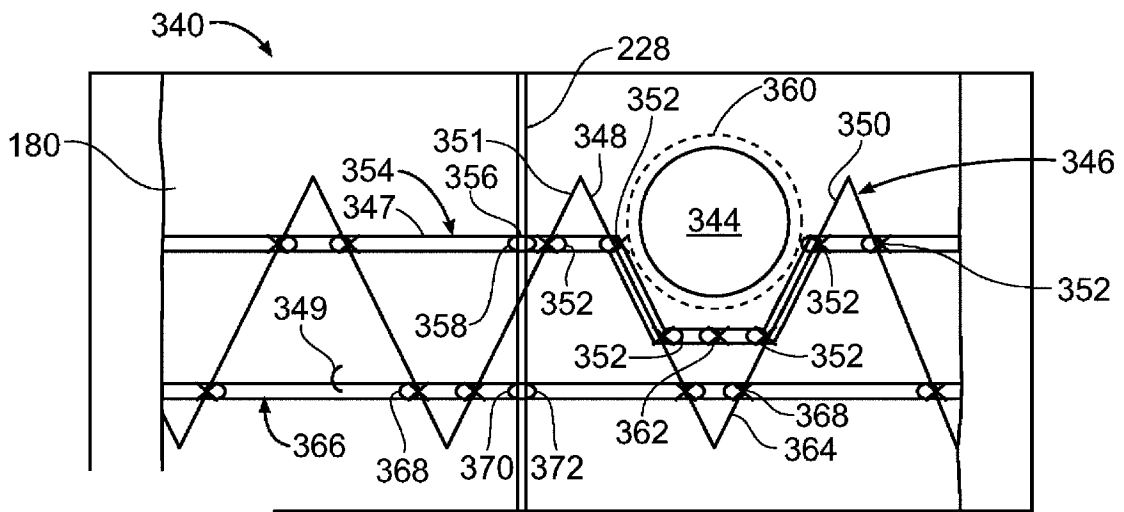


Figura 18

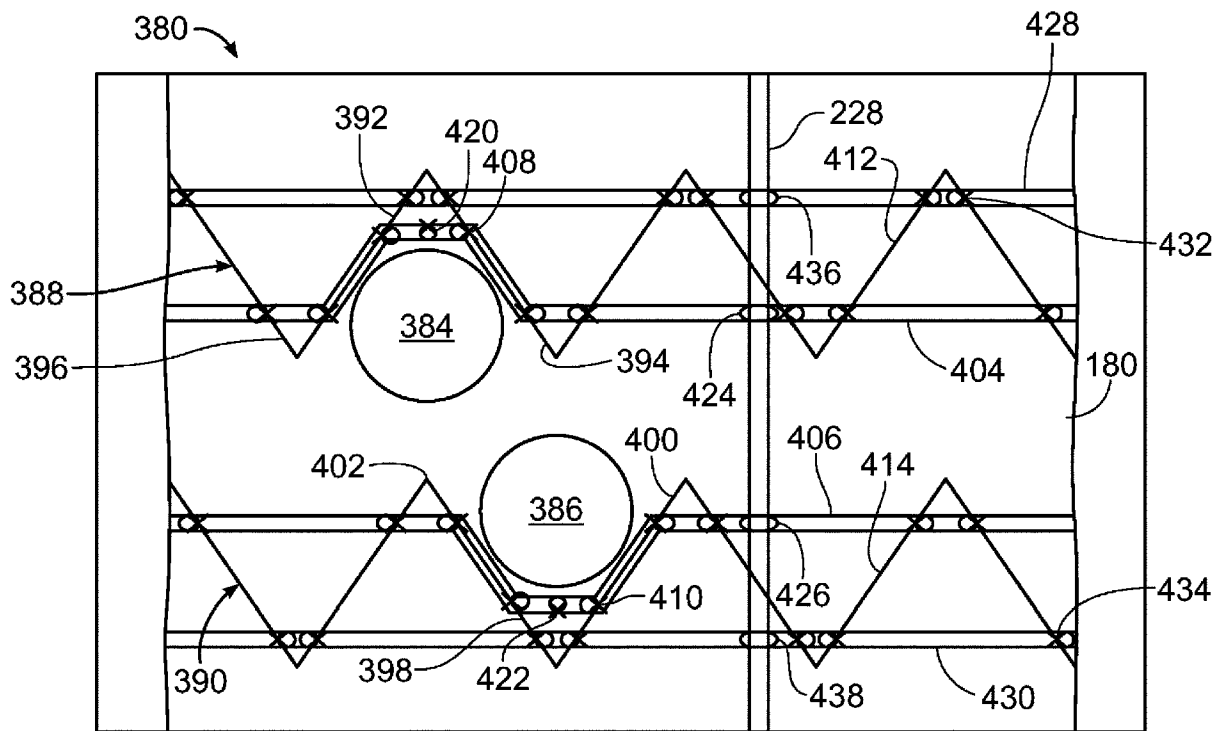


Figura 19

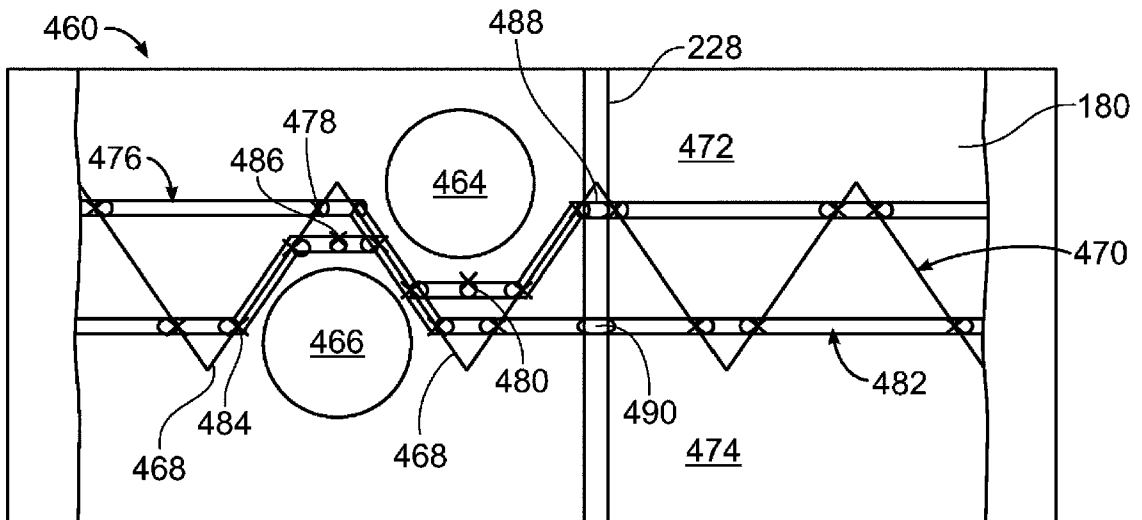


Figura 20

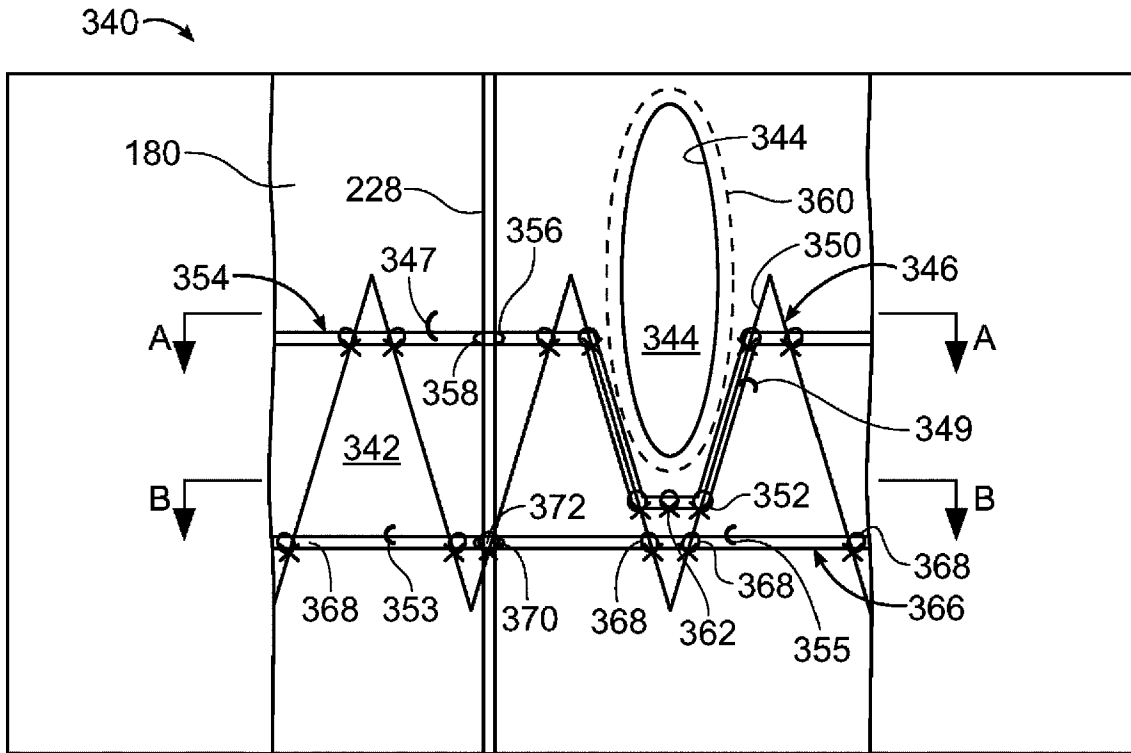


Figura 21

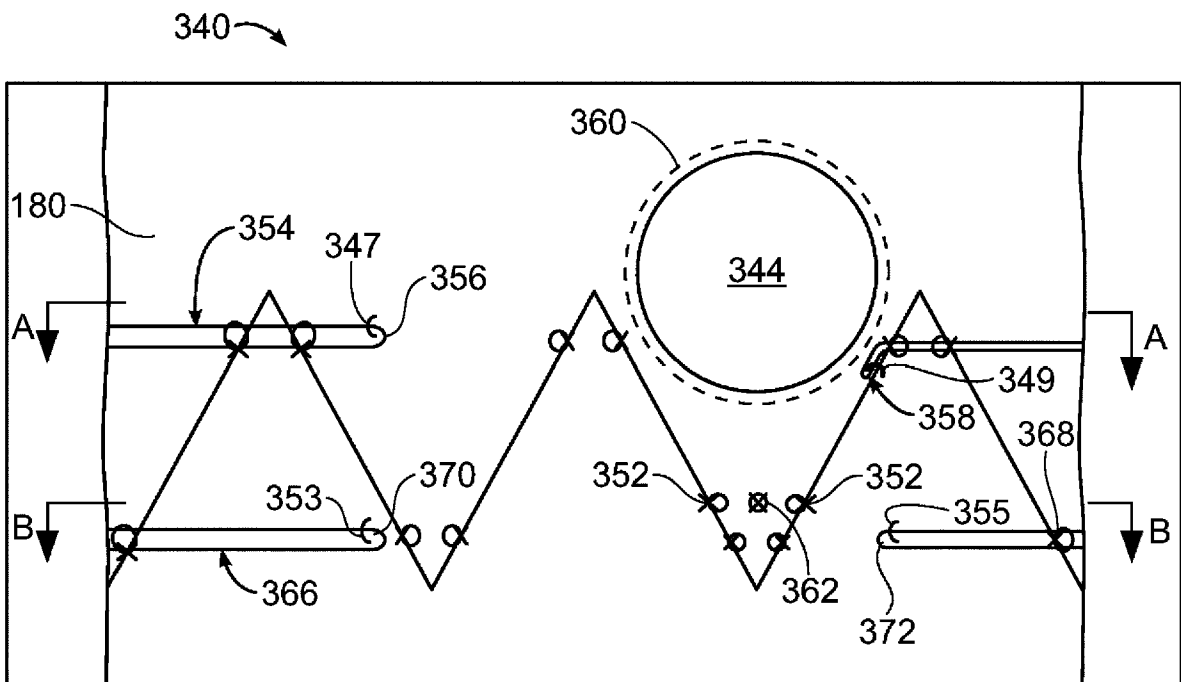


Figura 22

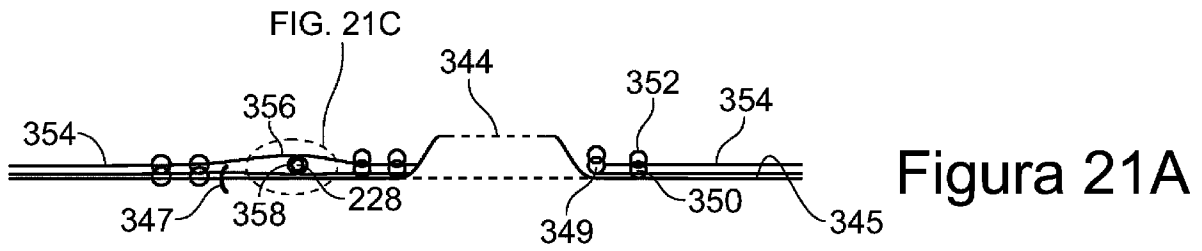


Figura 21A

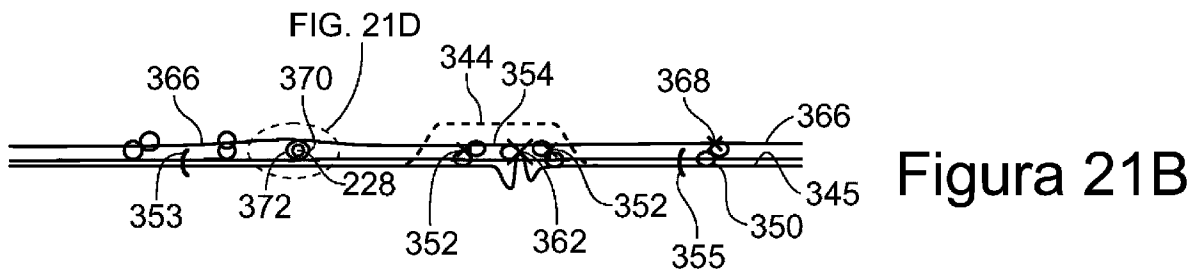


Figura 21B

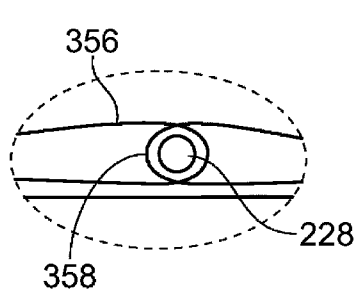


Figura 21C

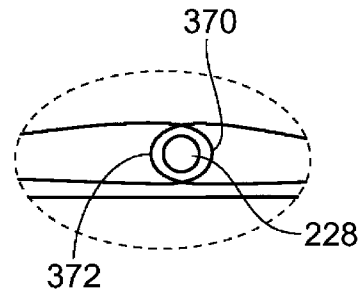


Figura 21D

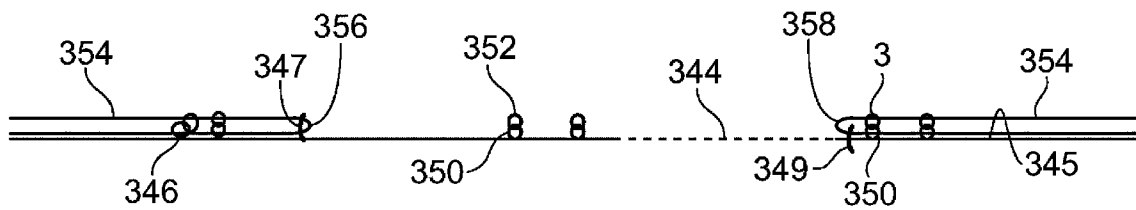


Figura 22A

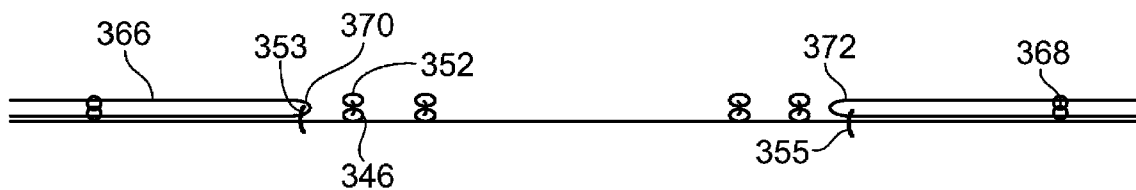


Figura 22B

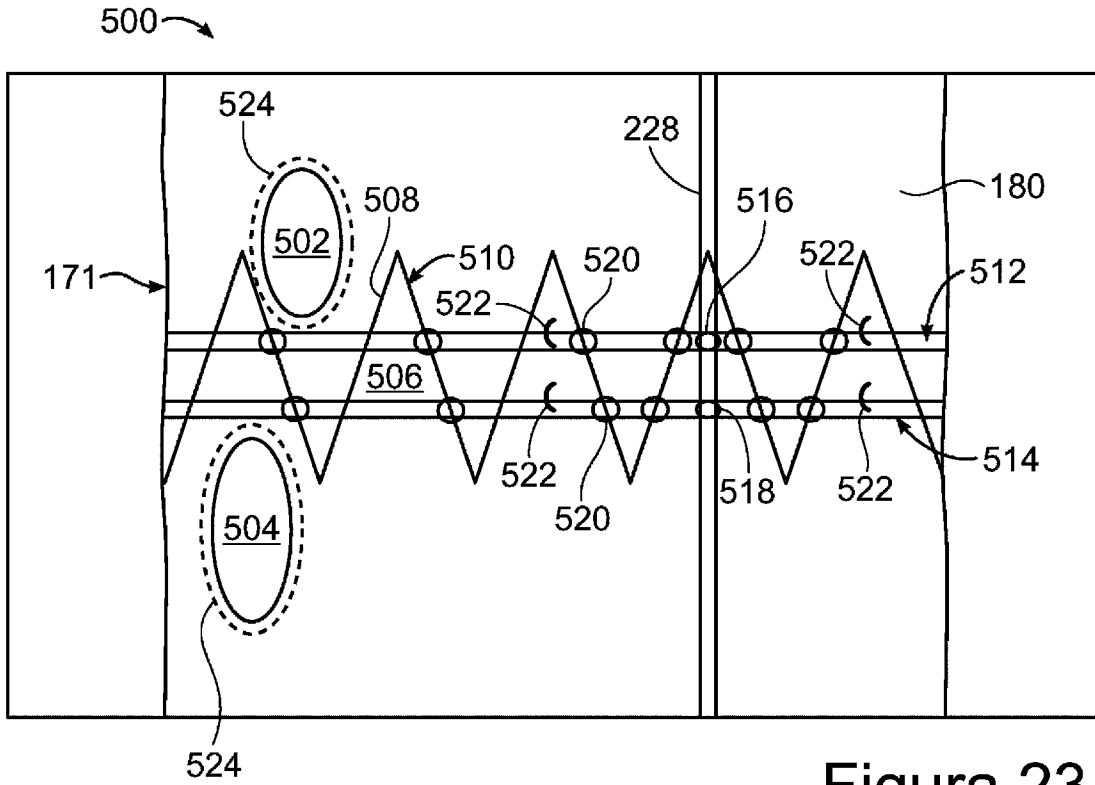


Figura 23

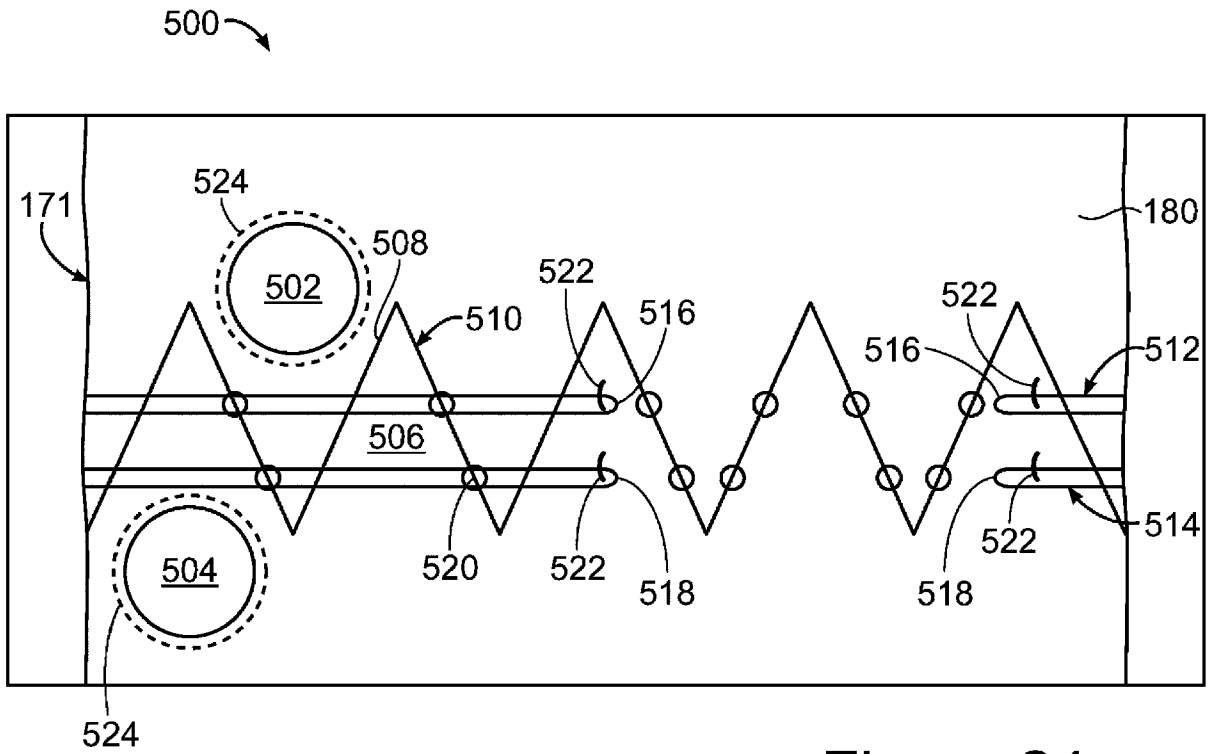


Figura 24

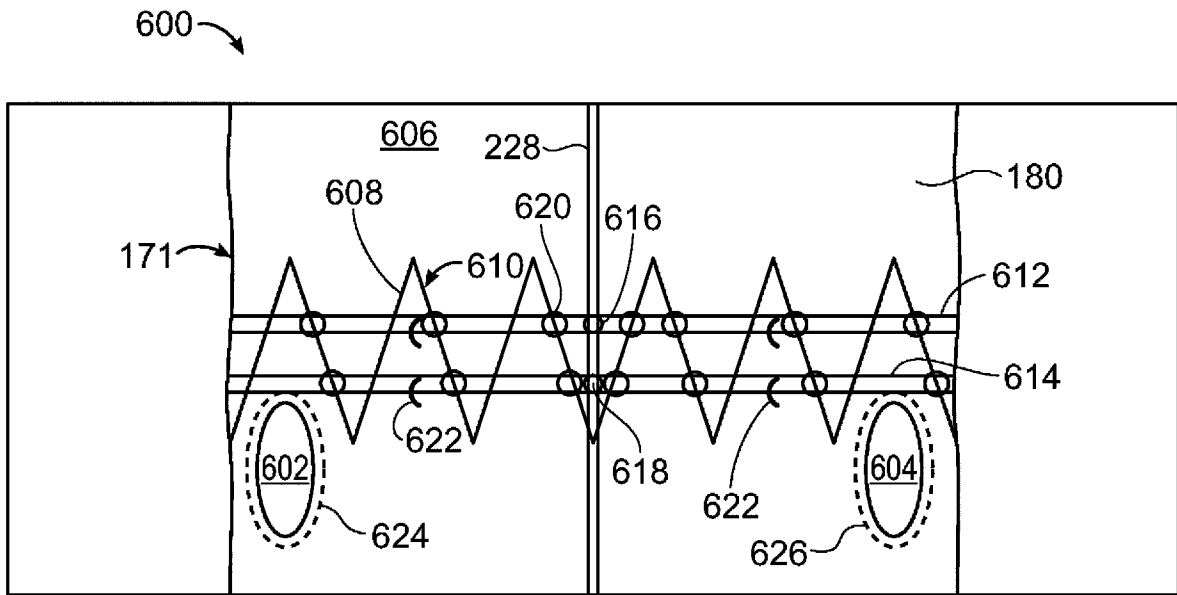


Figura 25

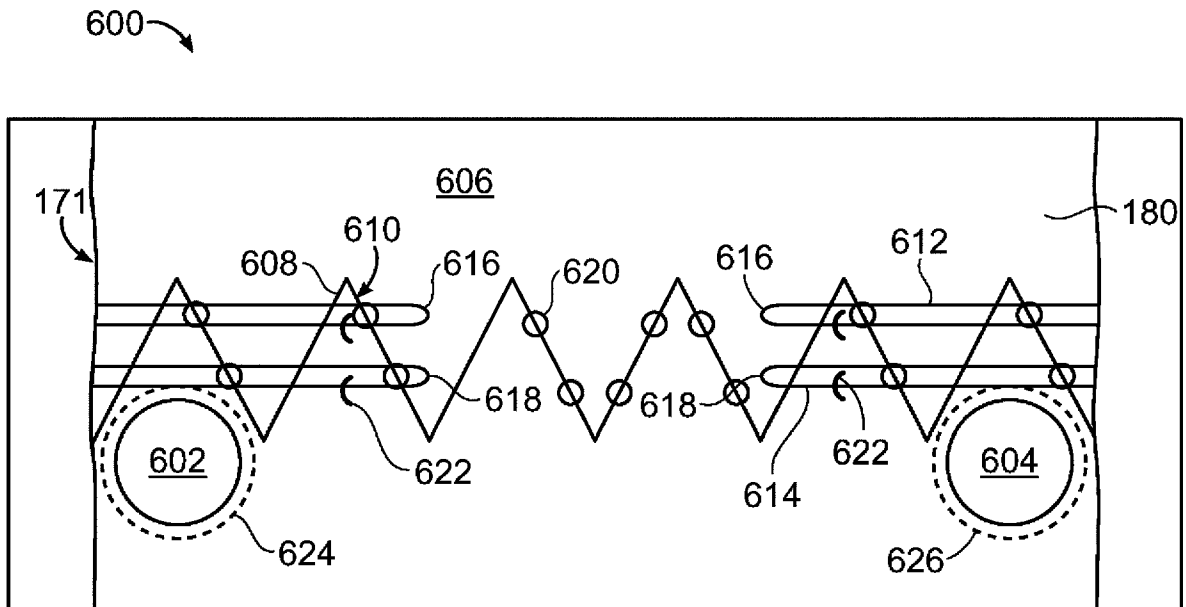


Figura 26

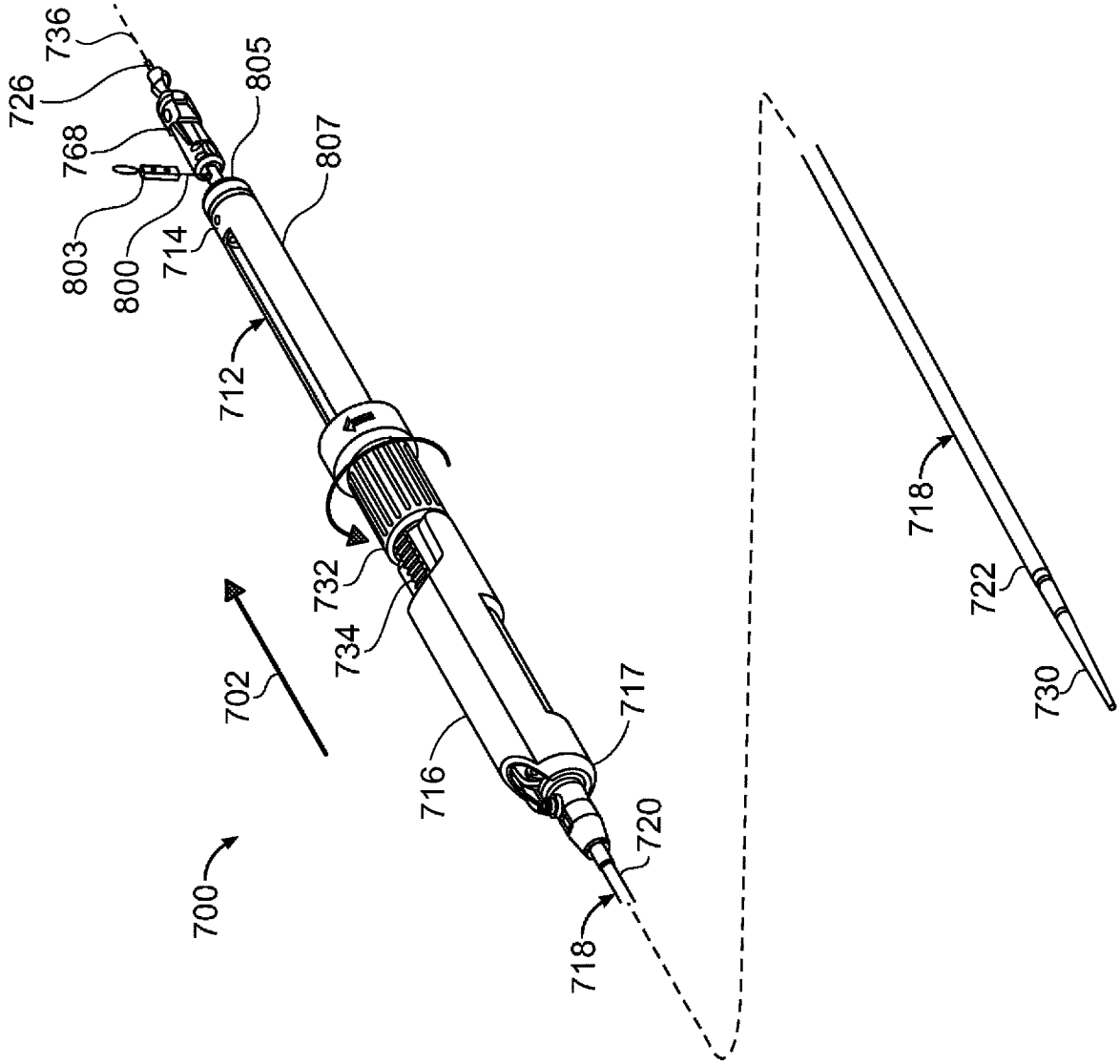


Figura 27

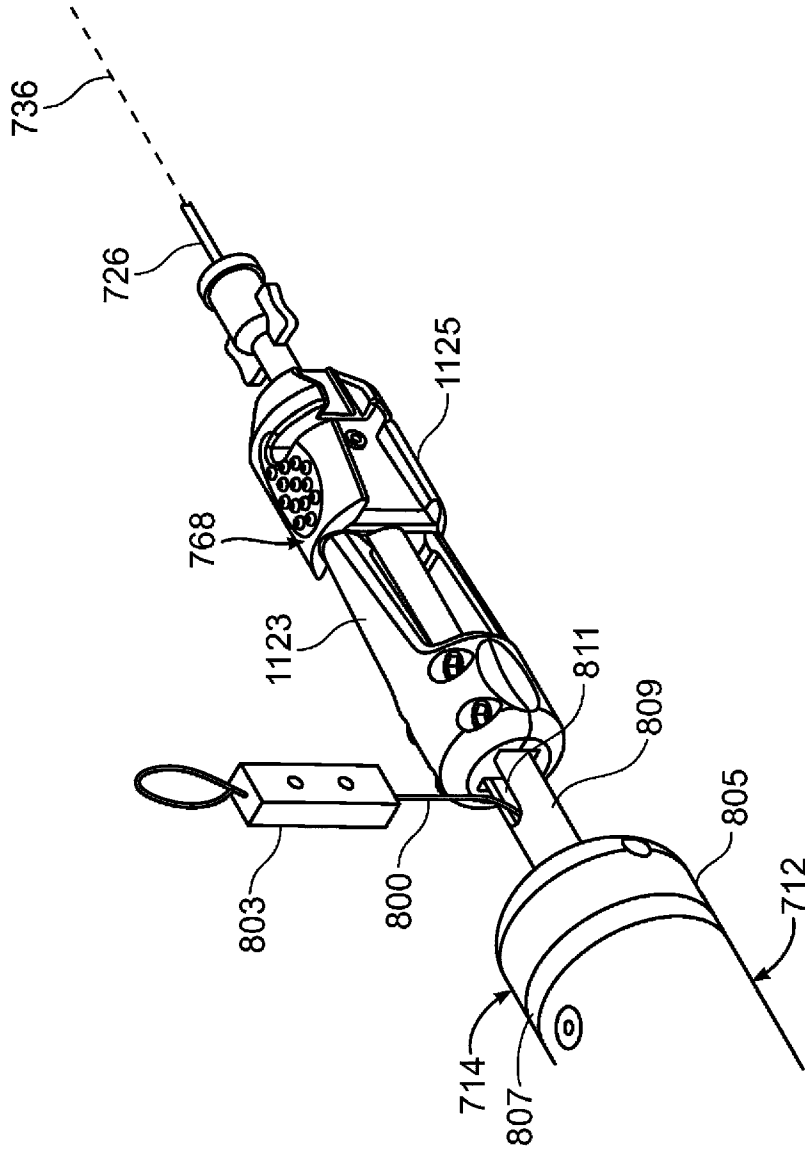


Figura 27A

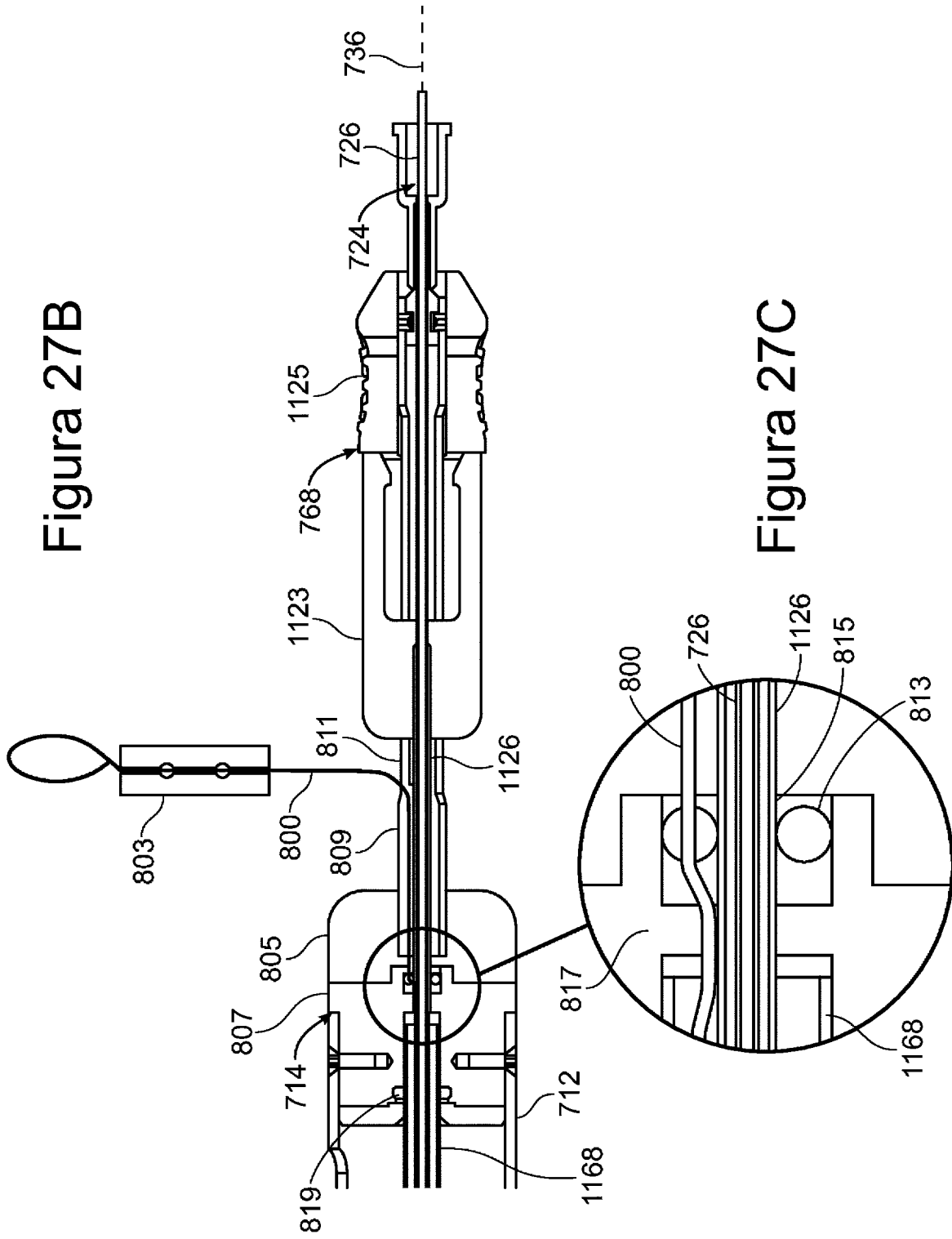


Figura 27B

Figura 27C

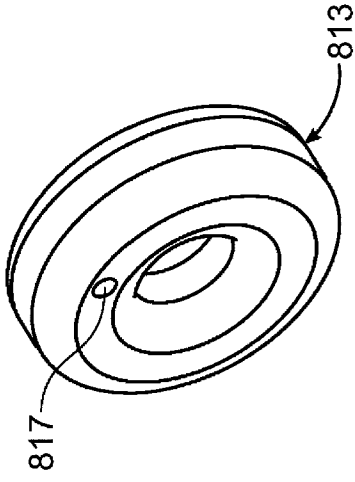


Figura 27F

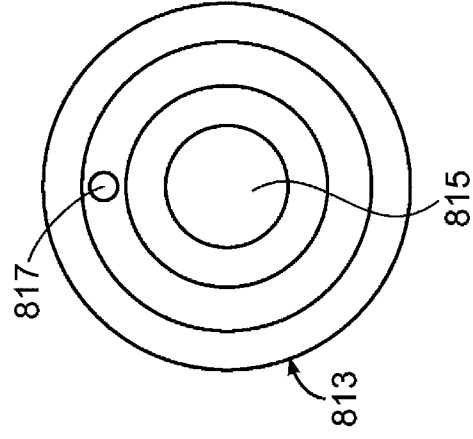


Figura 27G

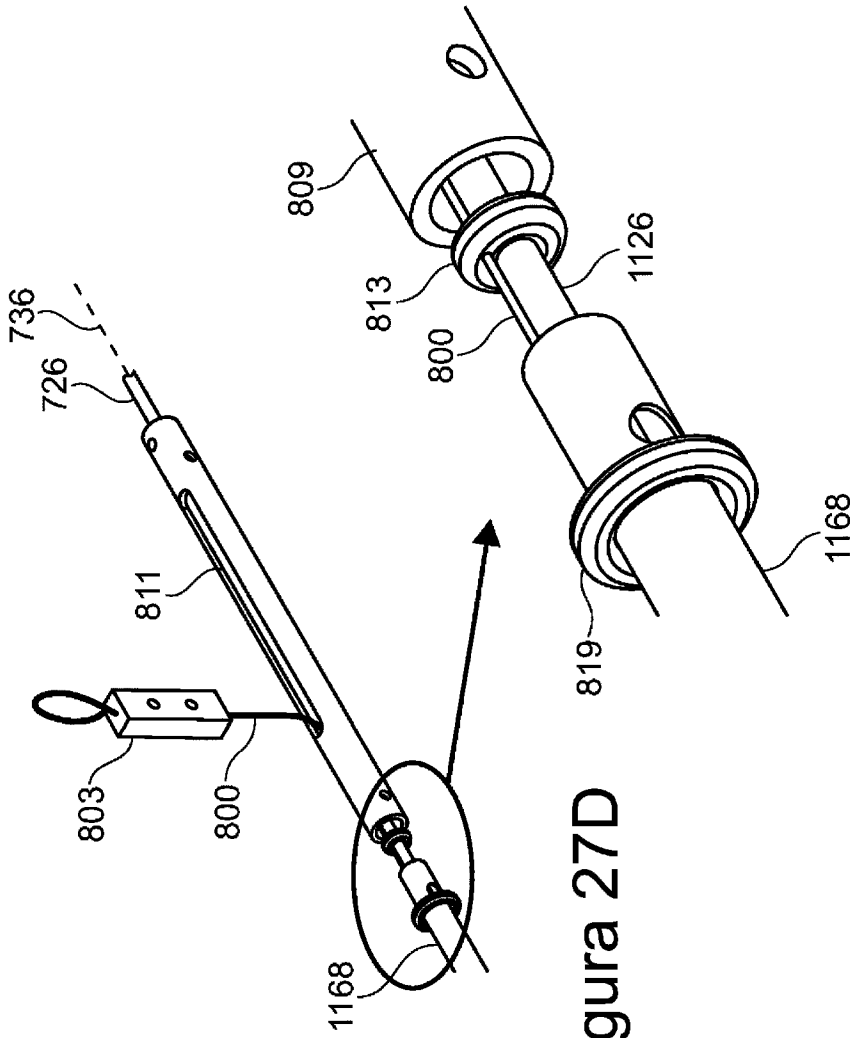


Figura 27D

Figura 27E

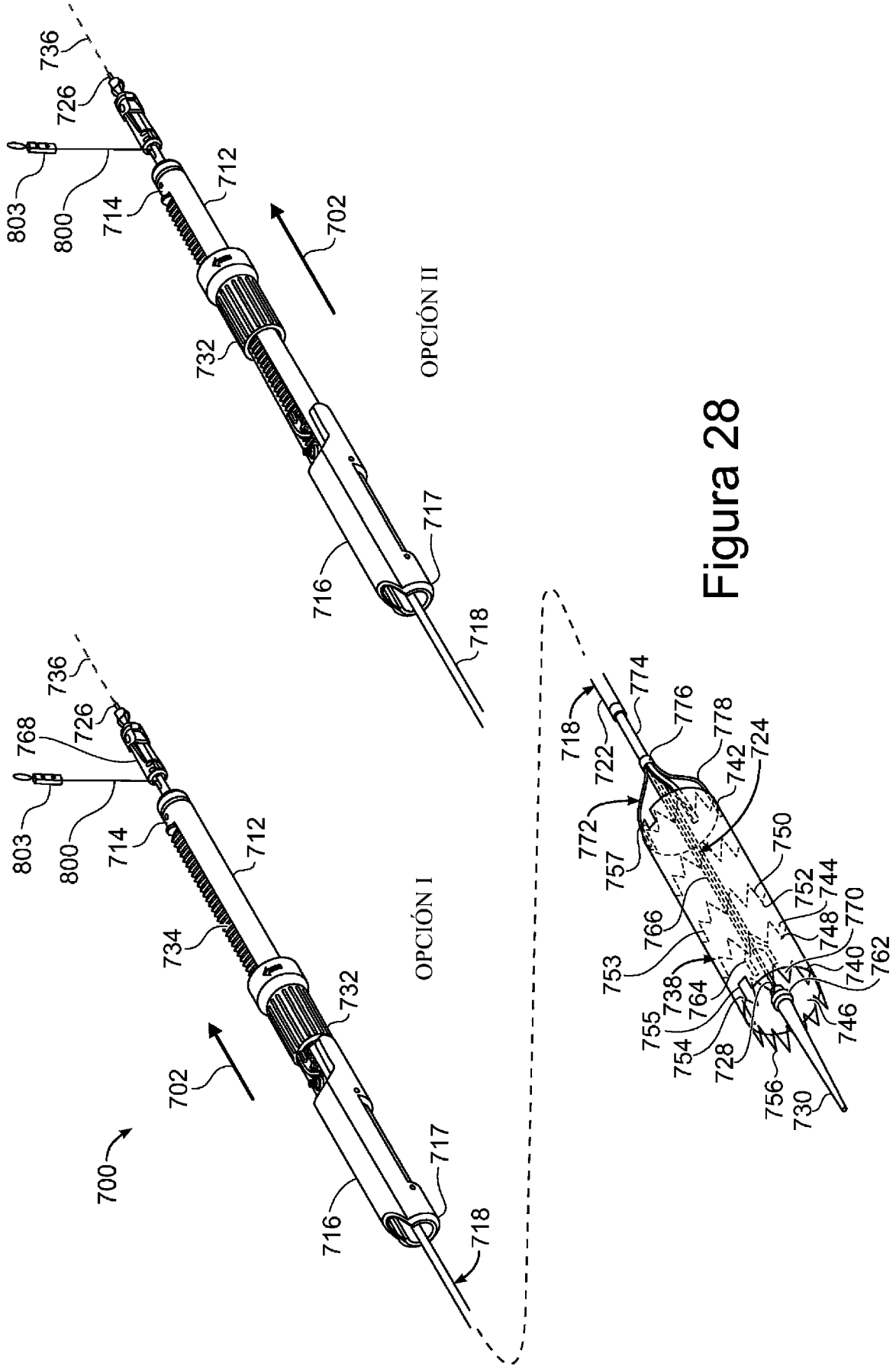


Figura 28

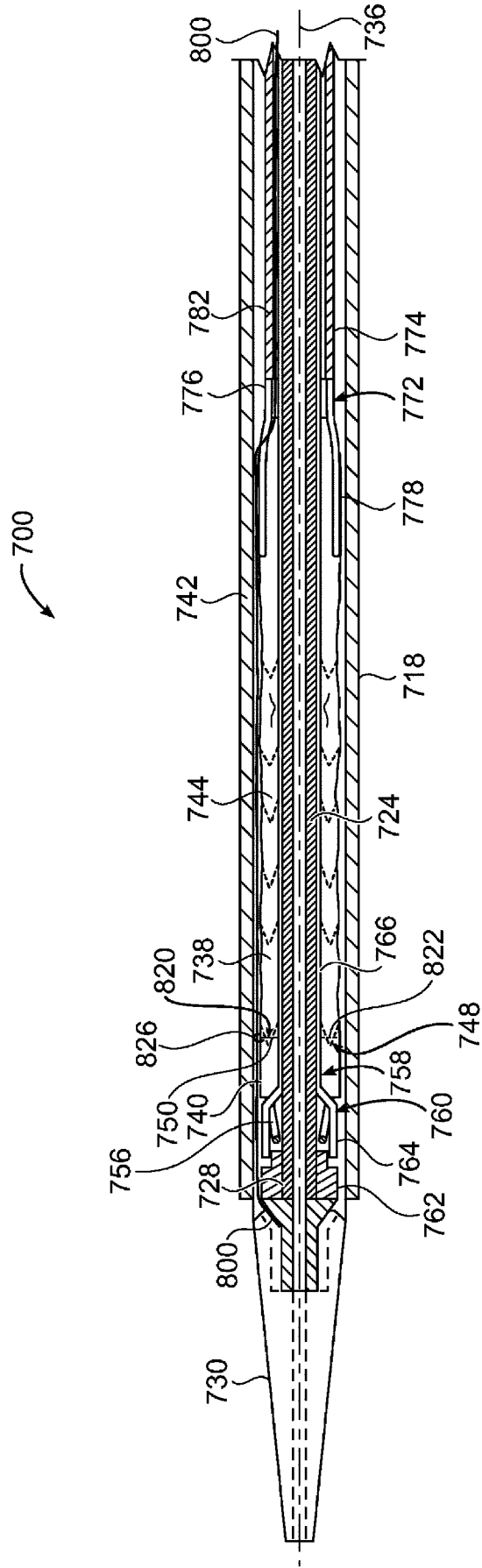


Figura 29

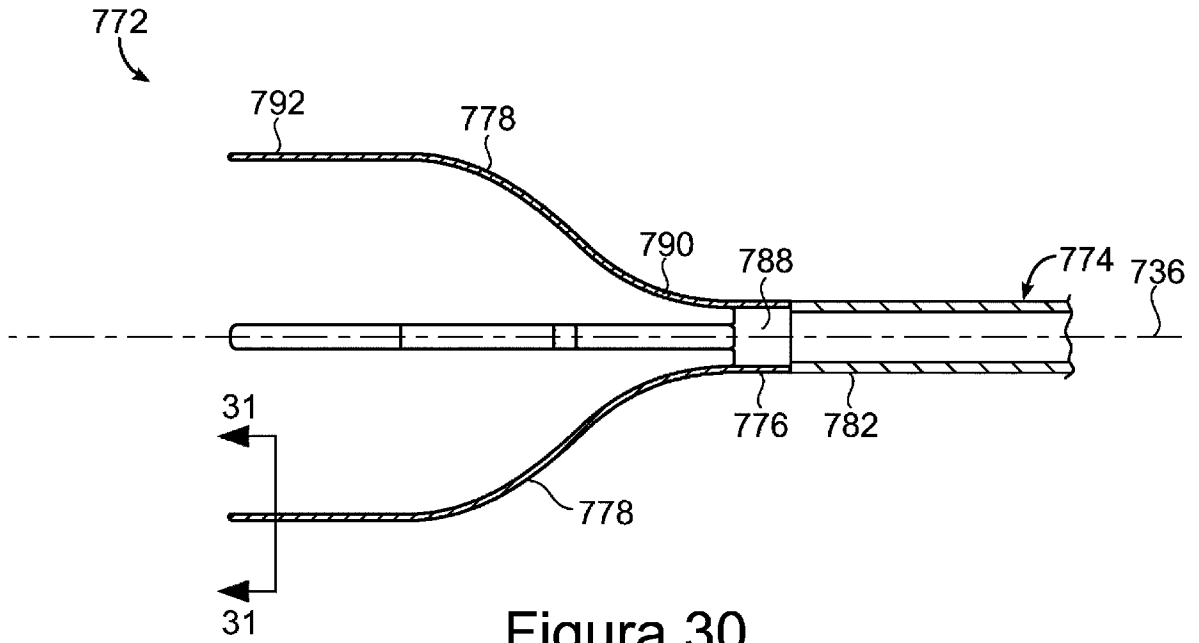


Figura 30

772A

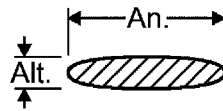


Figura 31

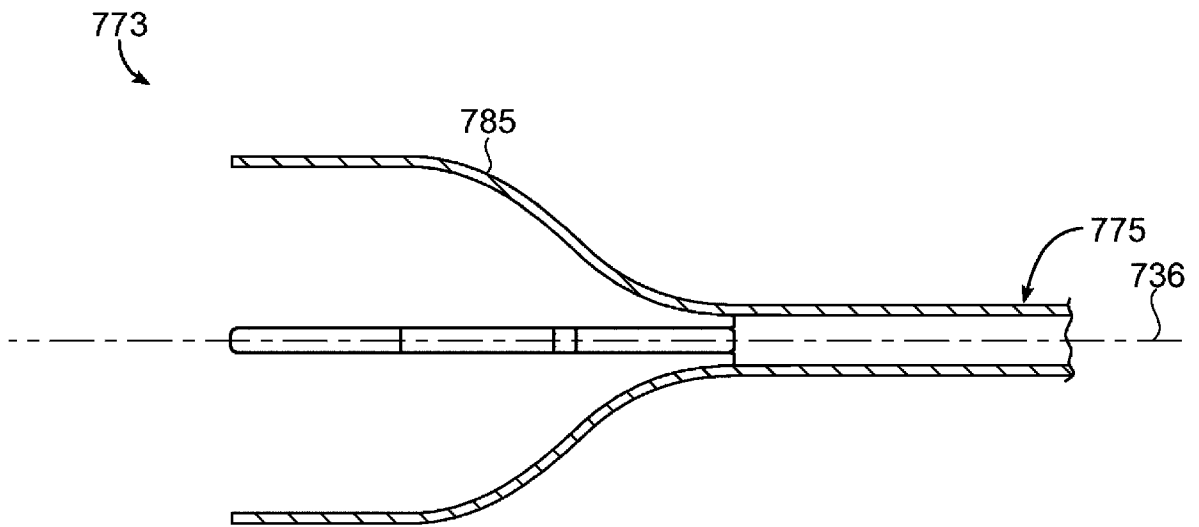


Figura 32

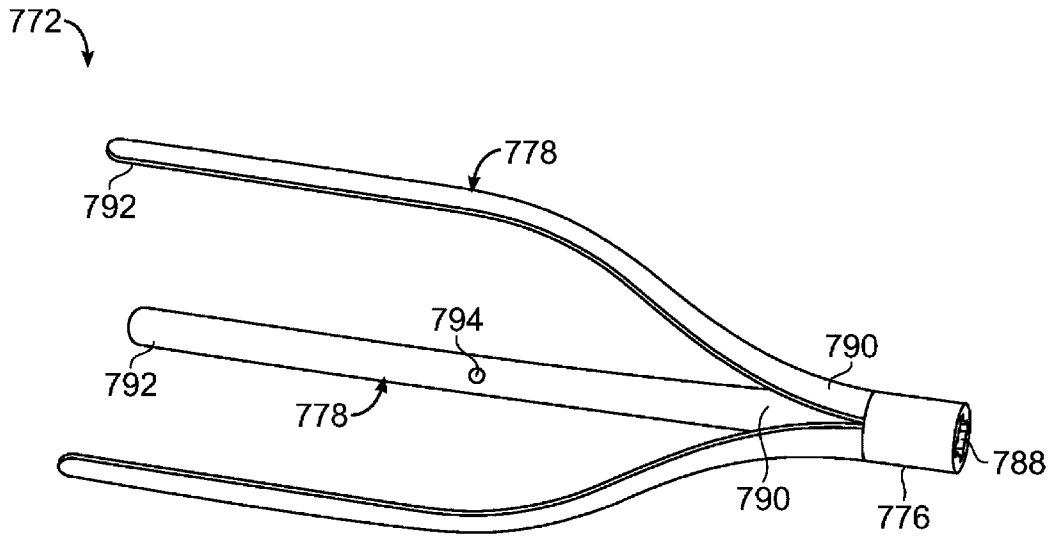


Figura 34

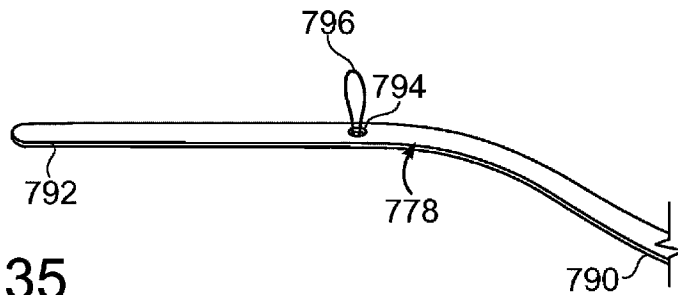


Figura 35

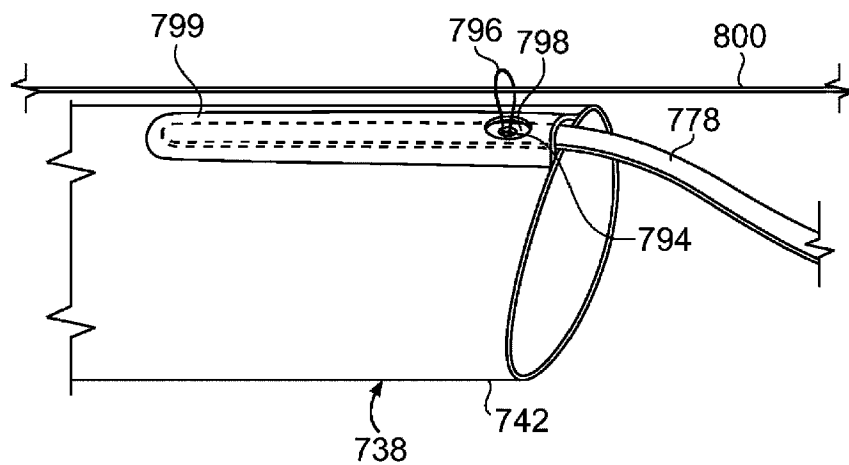


Figura 36

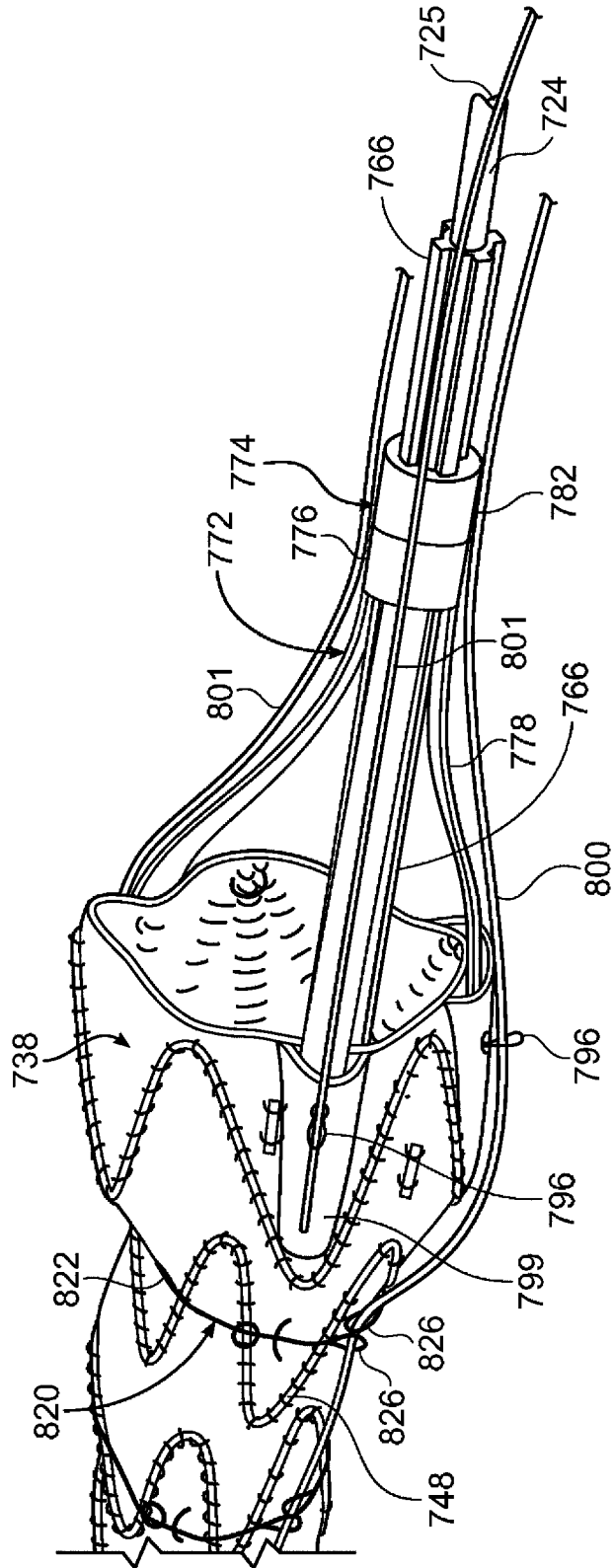


Figura 37

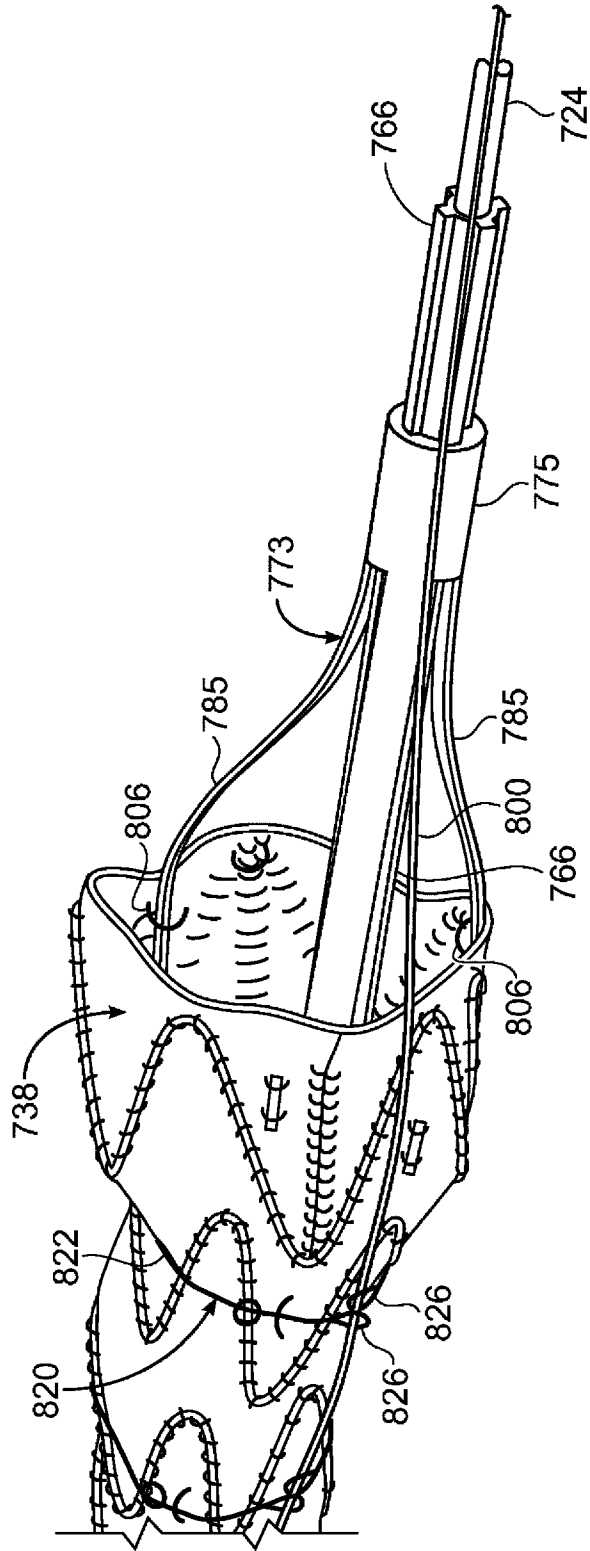


Figura 38

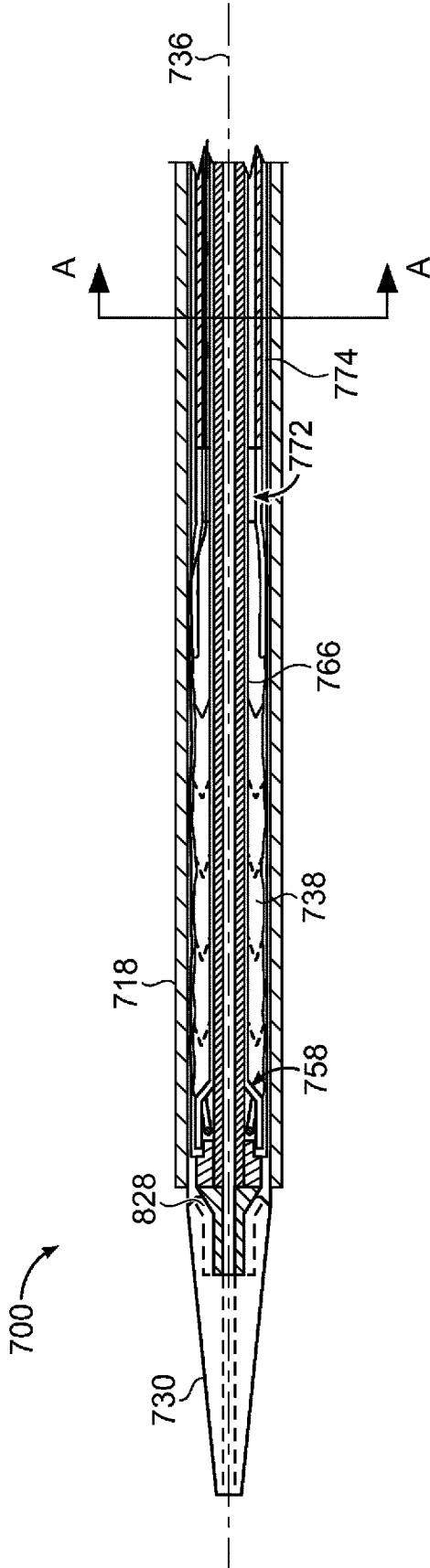
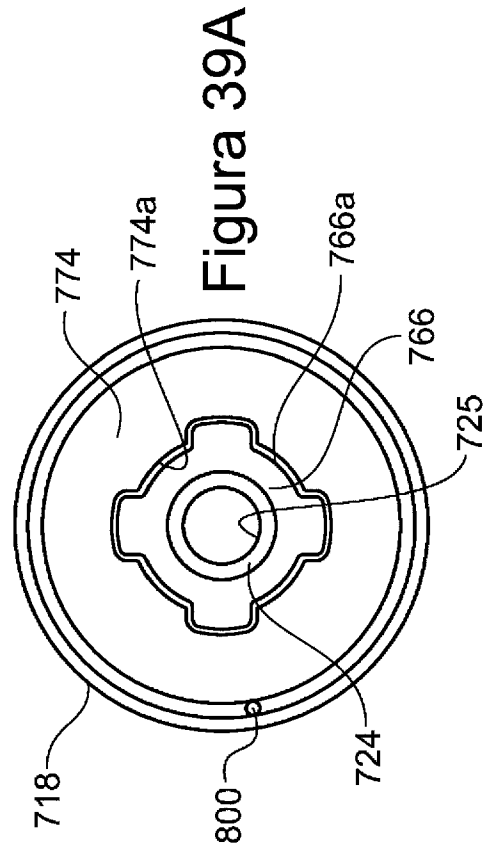


Figura 39



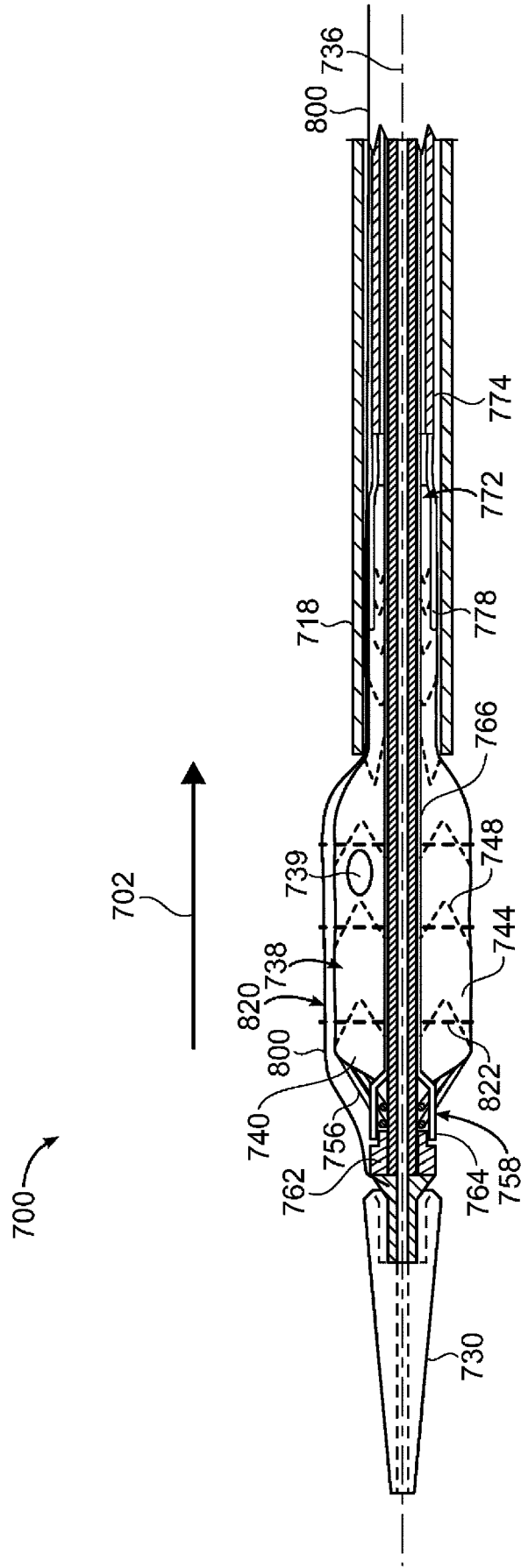


Figura 40

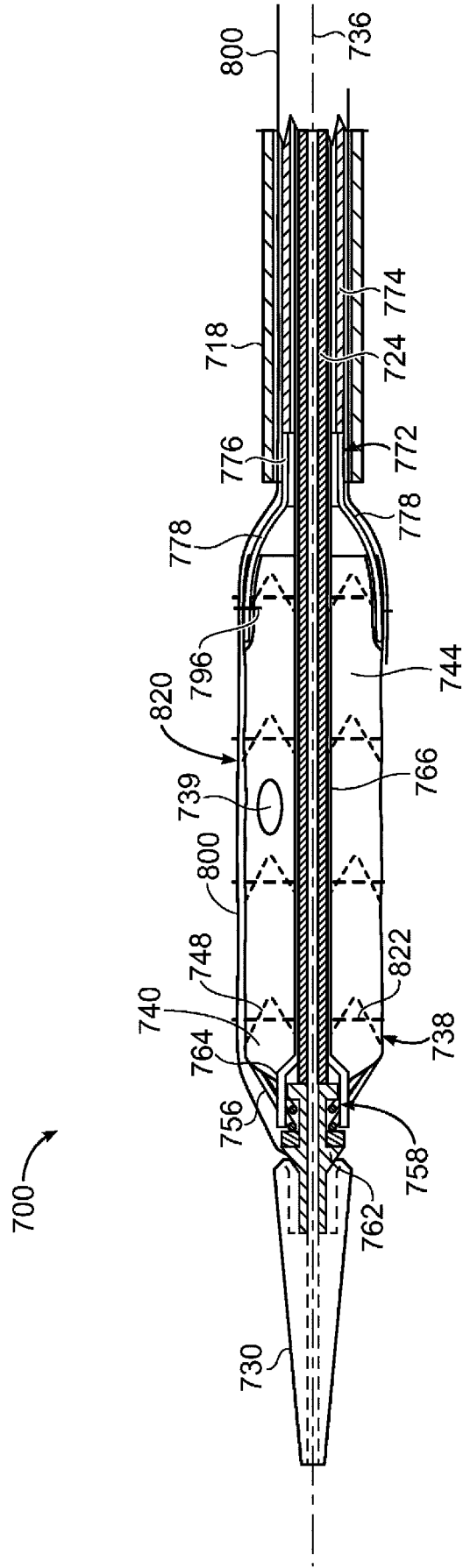


Figura 41

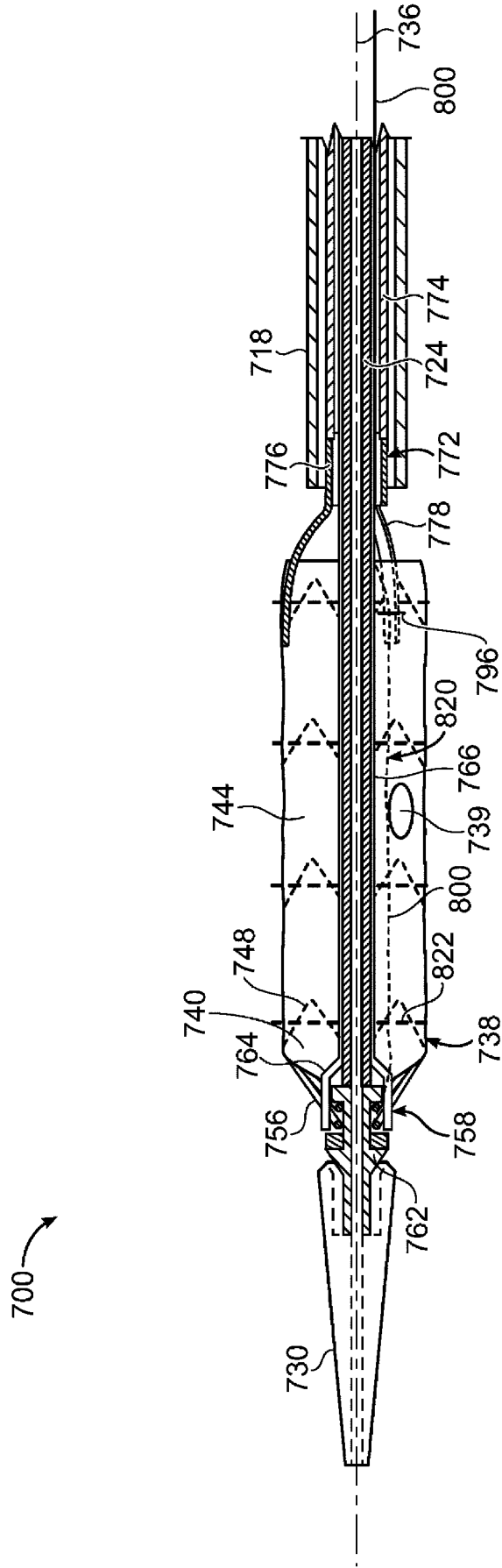


Figura 42

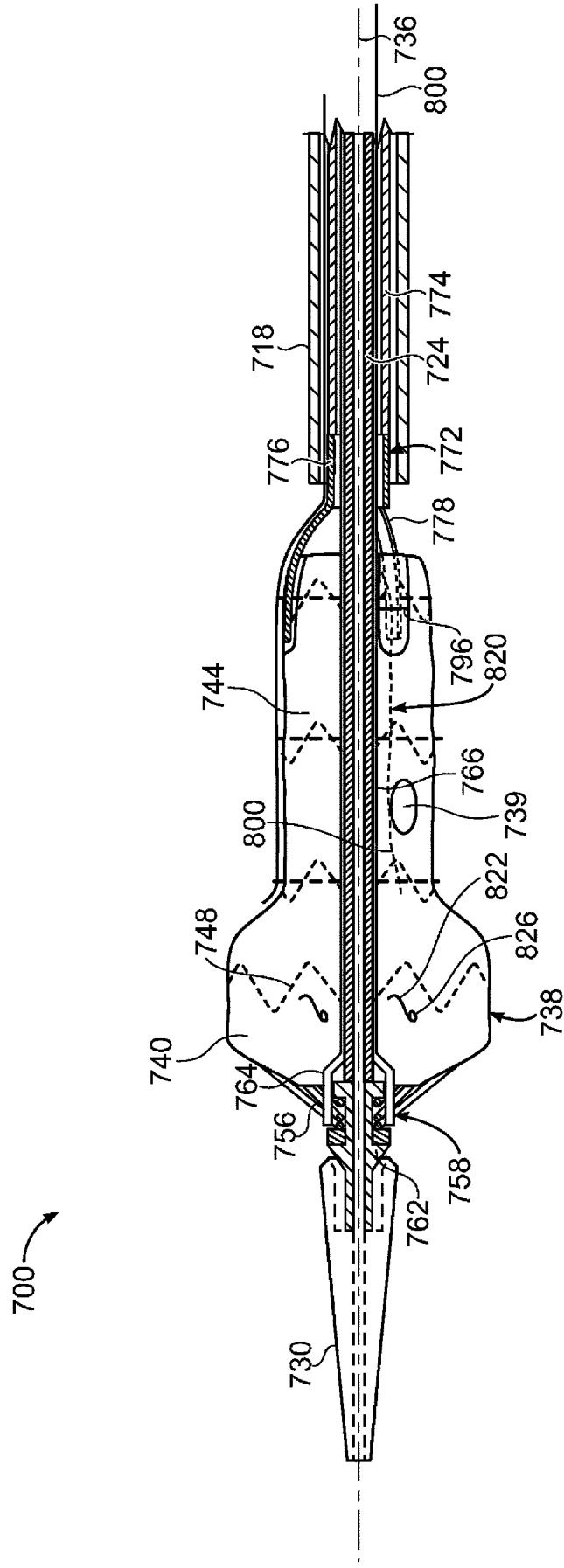


Figura 43

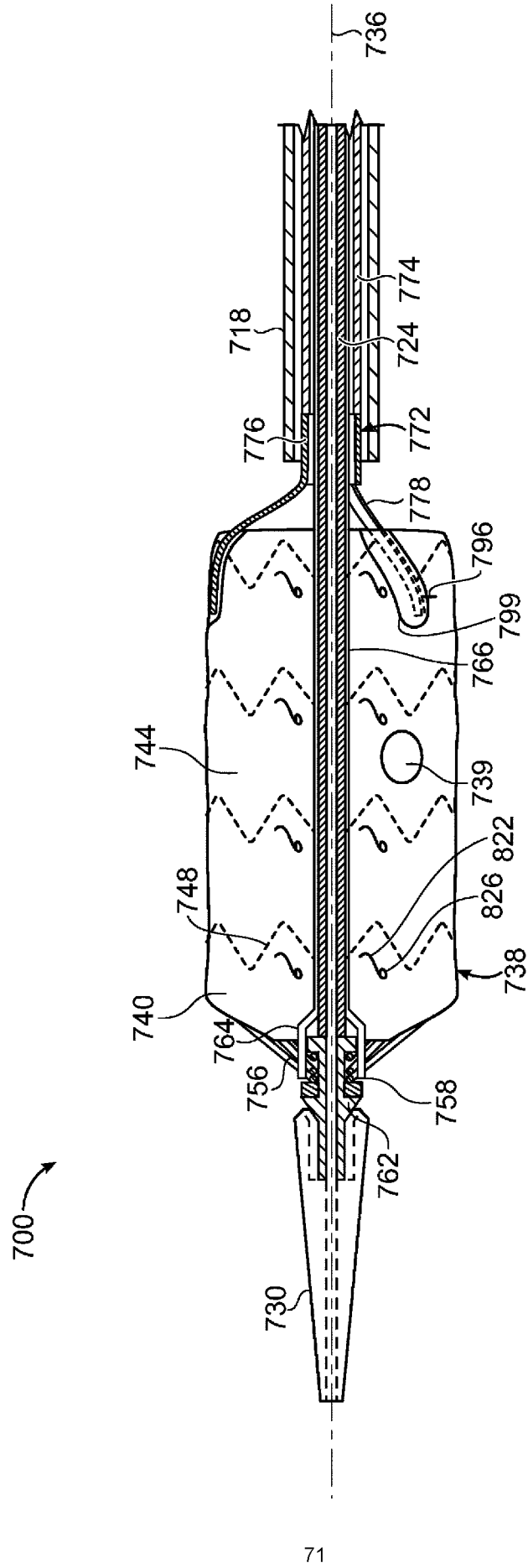


Figura 44

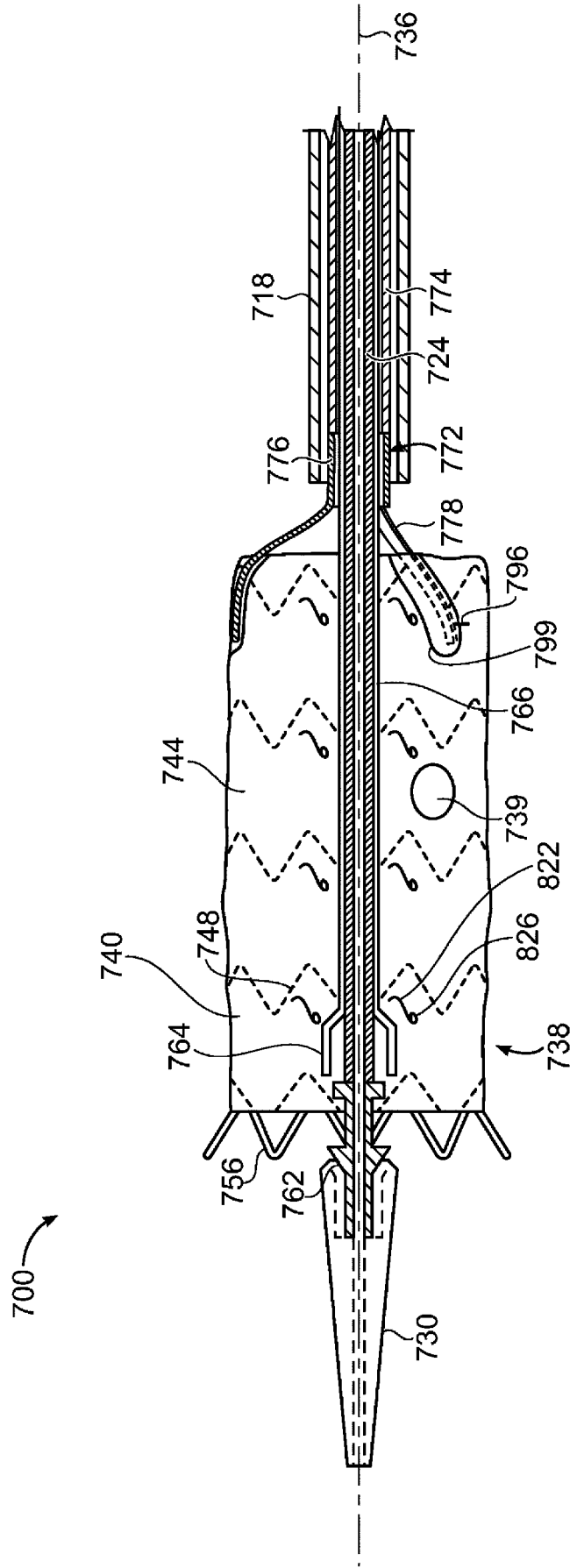


Figura 45

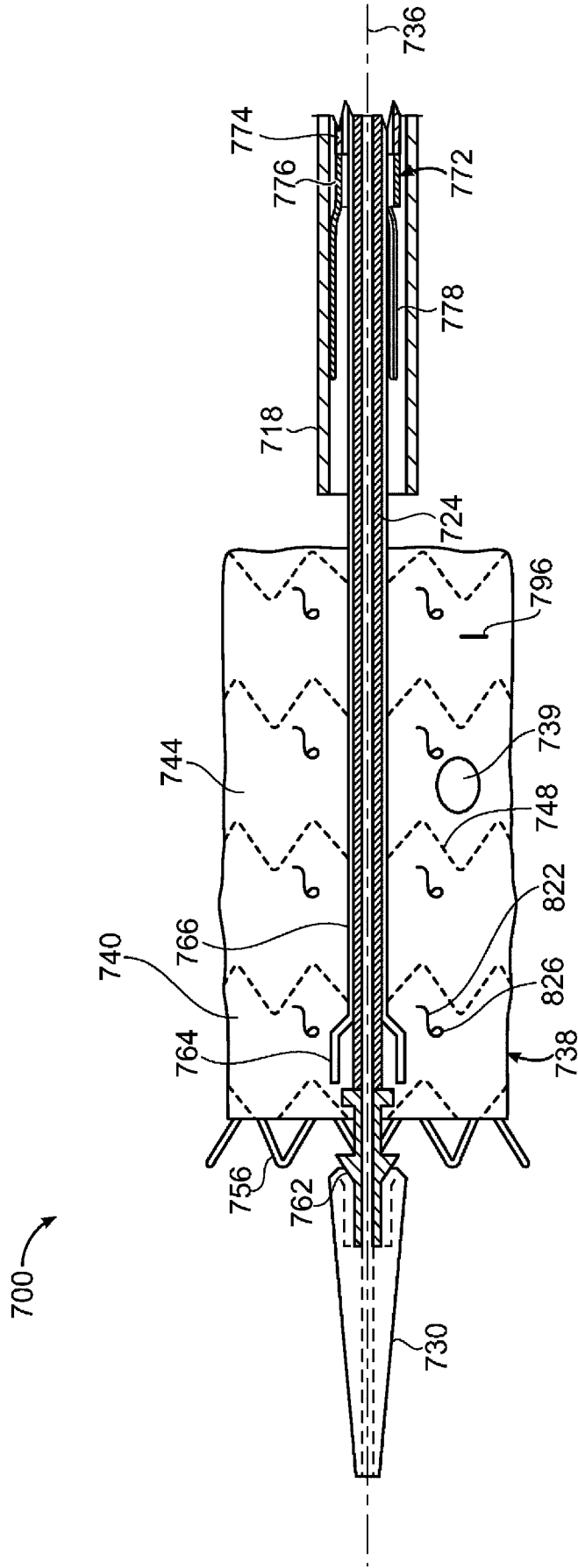


Figura 46

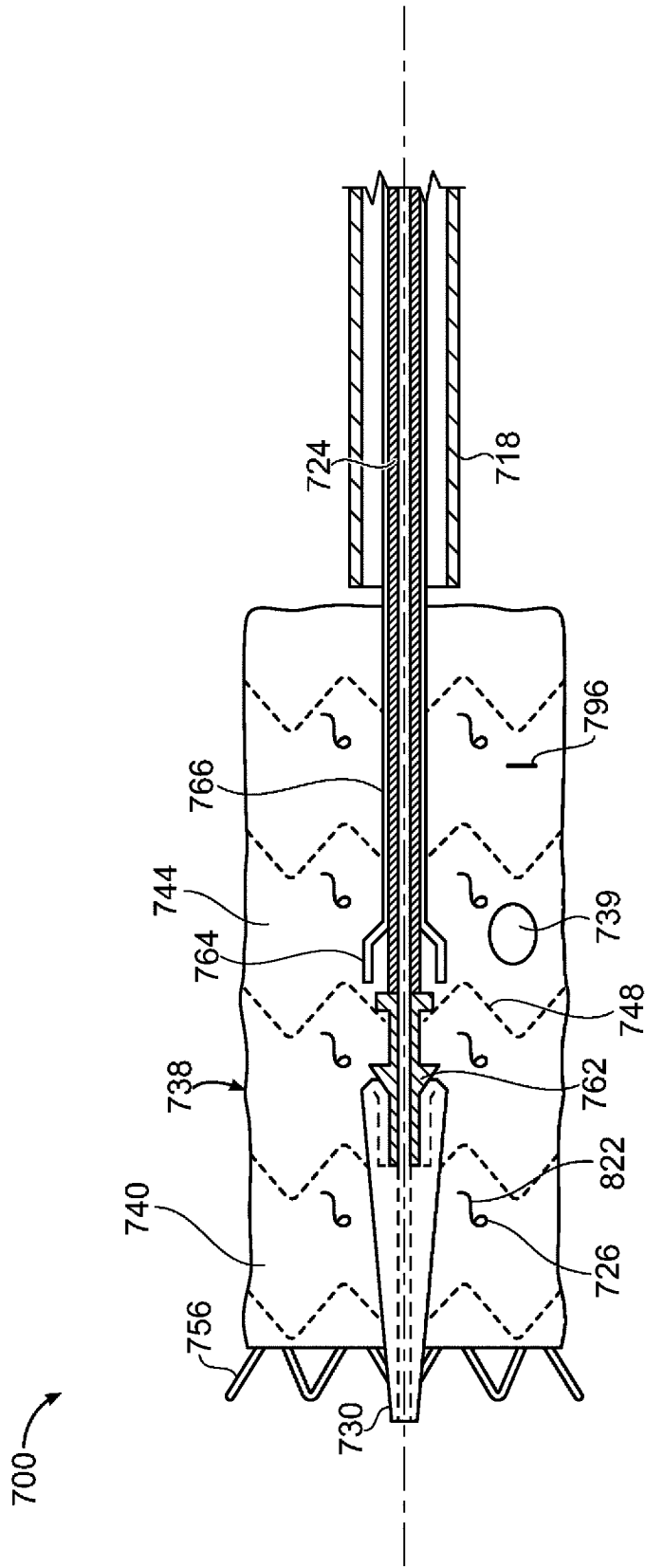
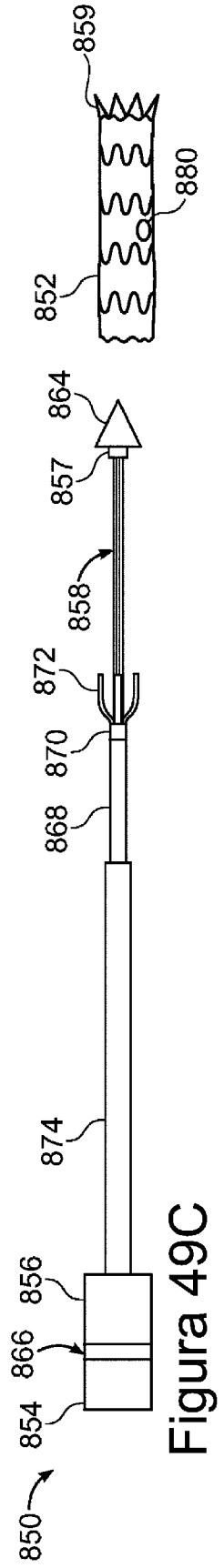
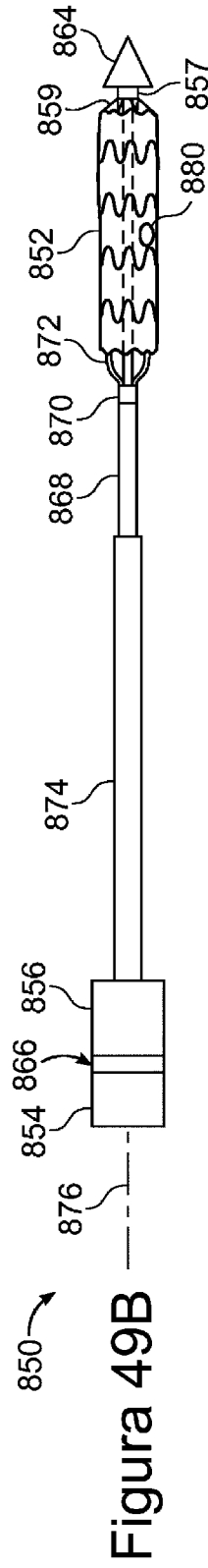
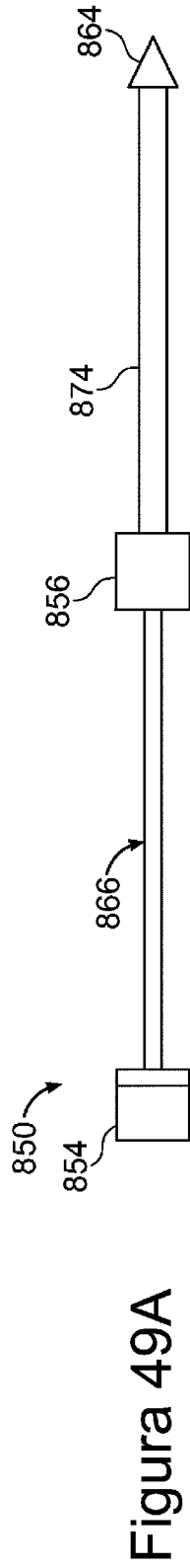
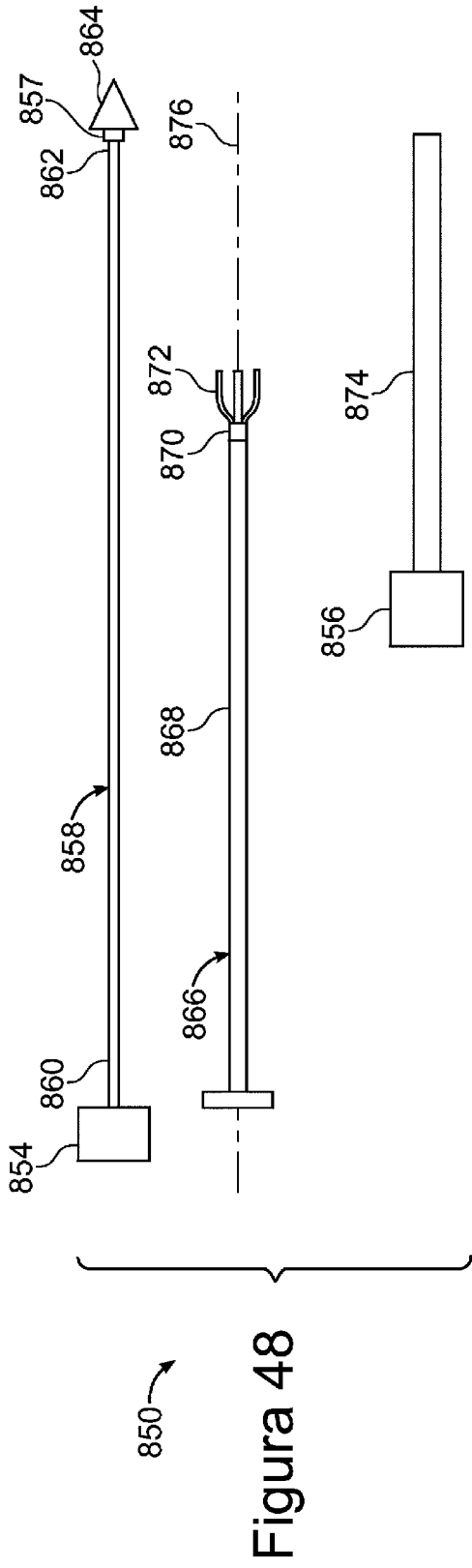


Figura 47



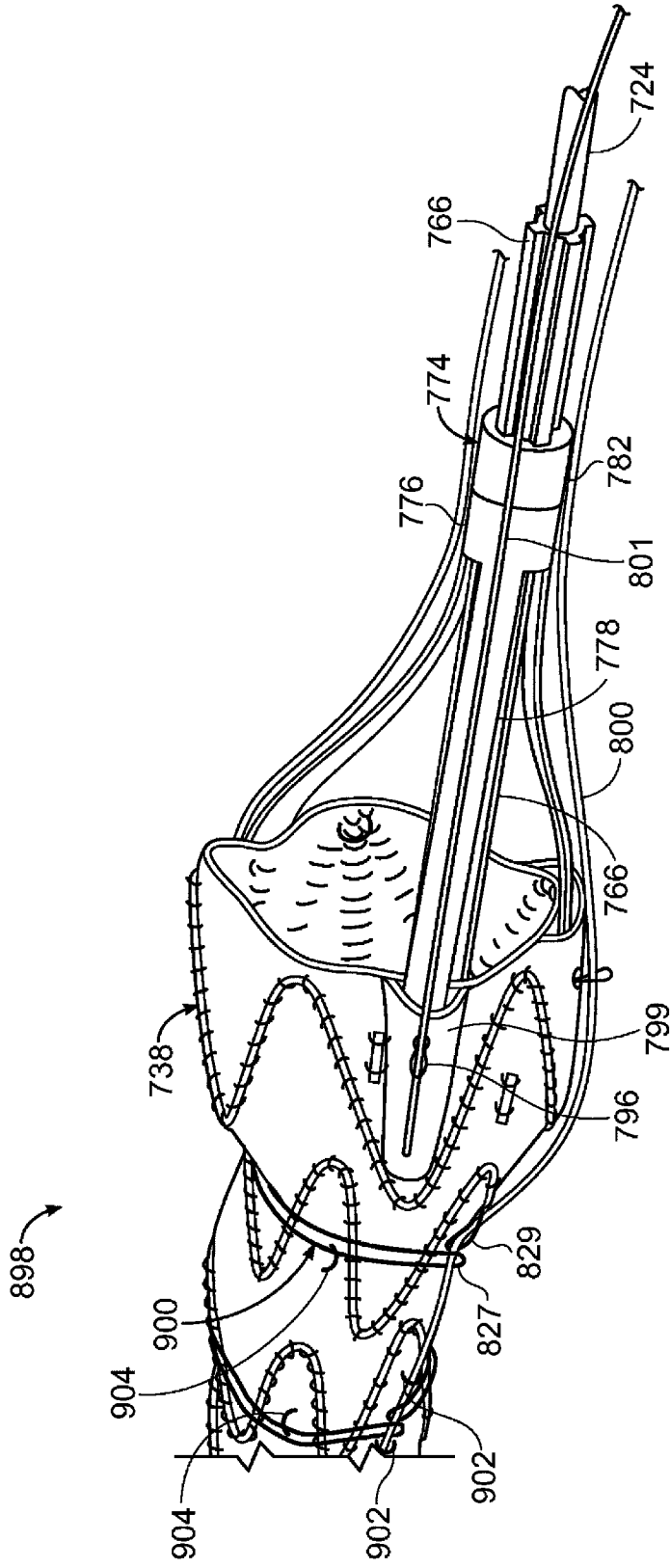


Figure 50A

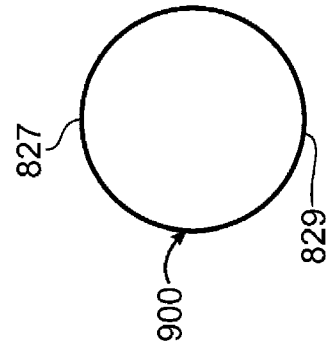


Figure 50B

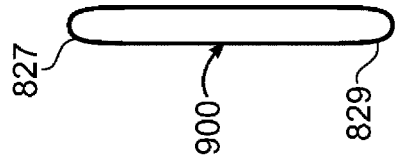
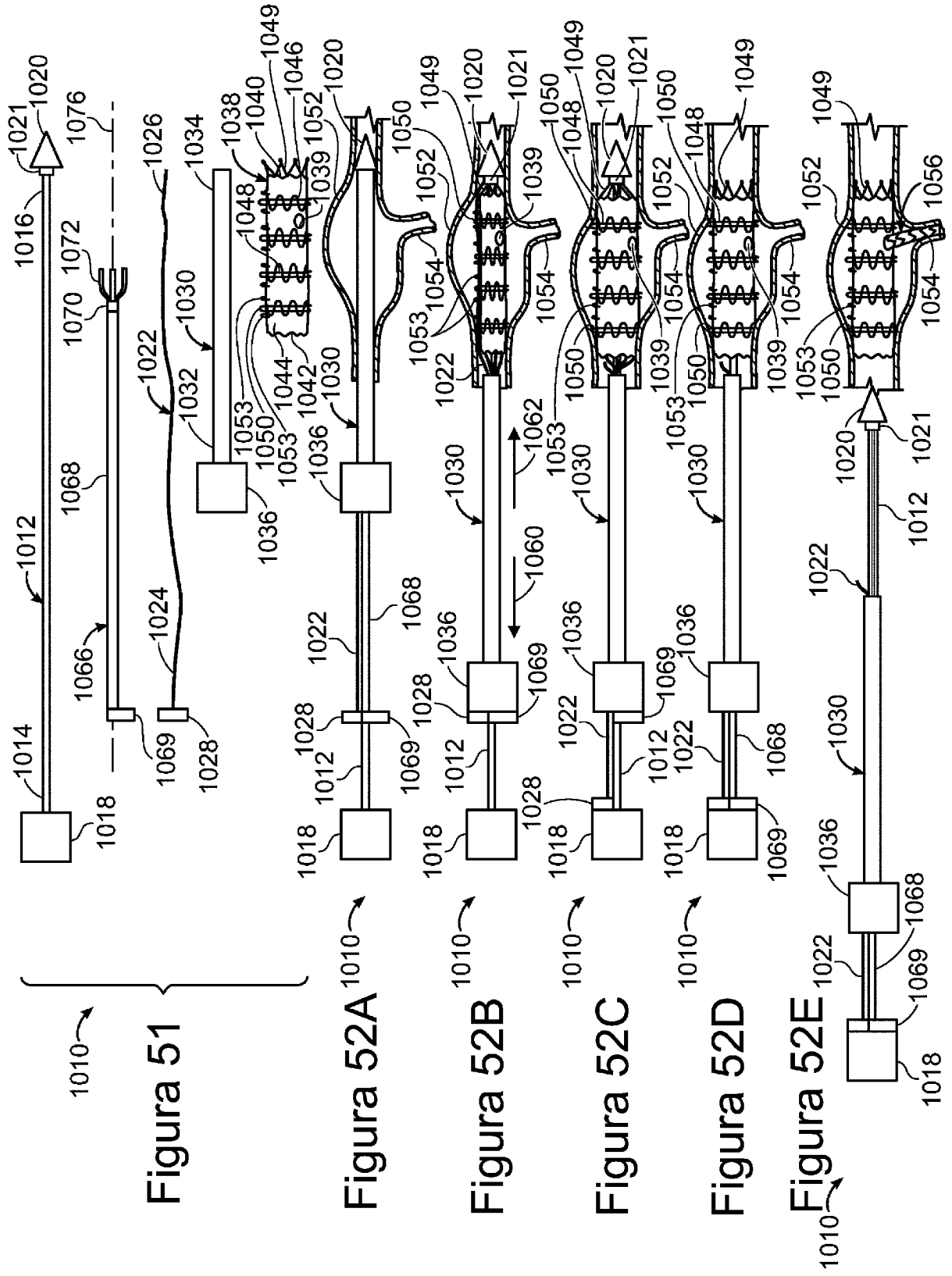


Figure 50C



1010

Figura 51

Figura 52A

Figura 52B

Figura 52C

Figura 52D

Figura 52E

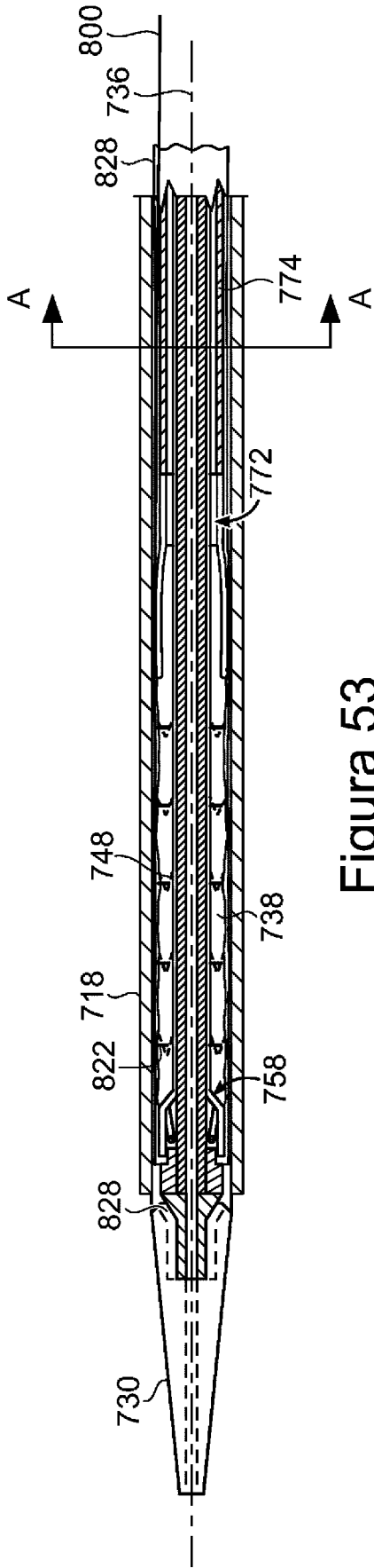


Figura 53

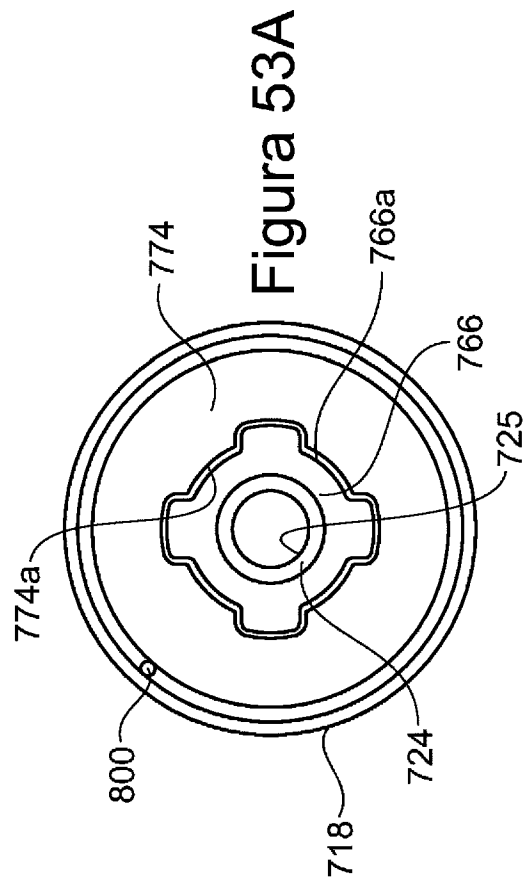


Figura 53A

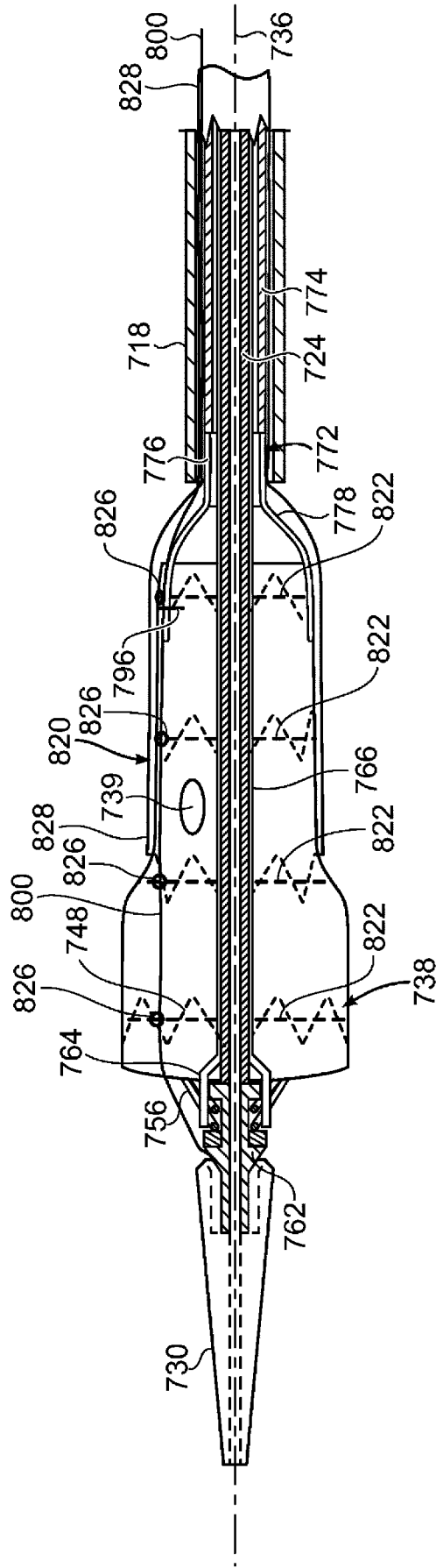


Figura 55

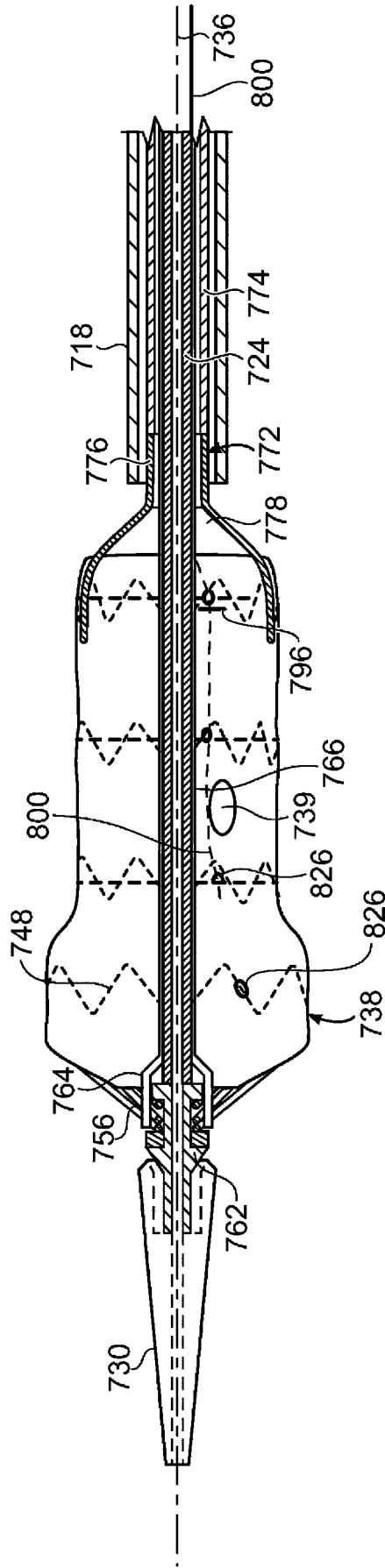


Figura 57

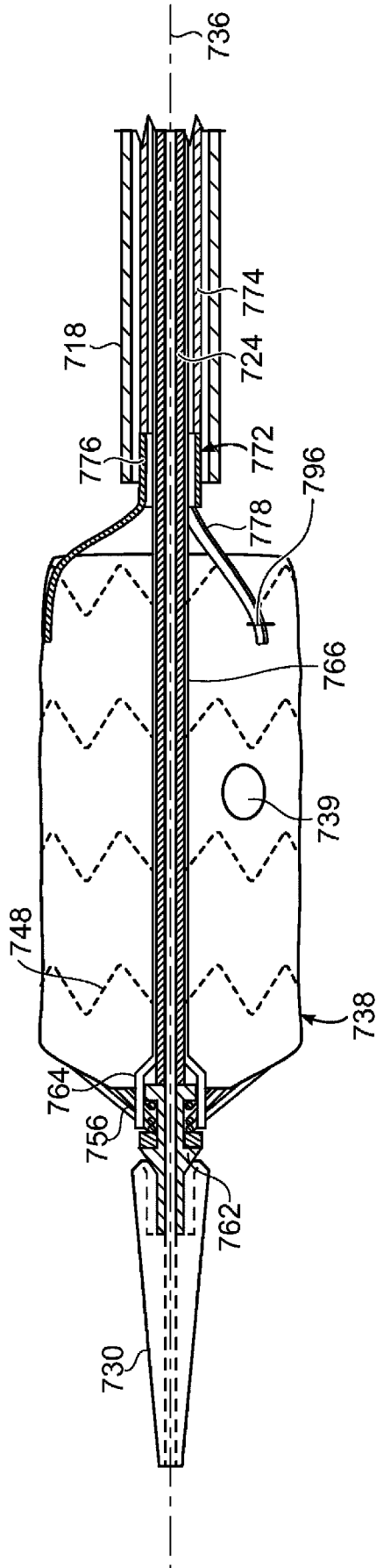


Figura 58

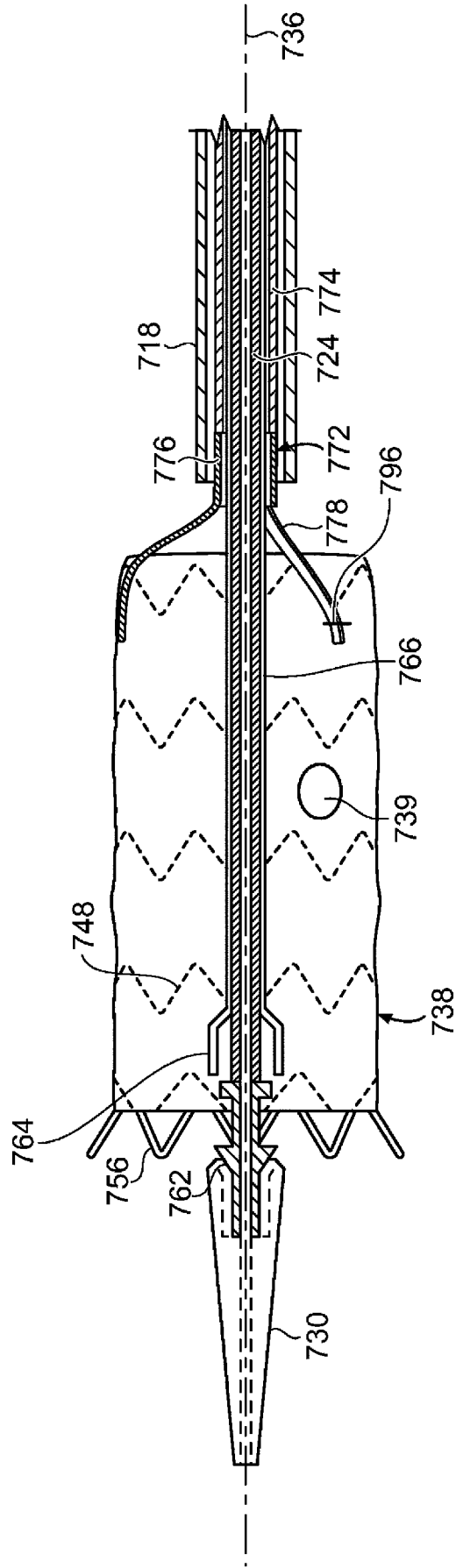


Figura 59

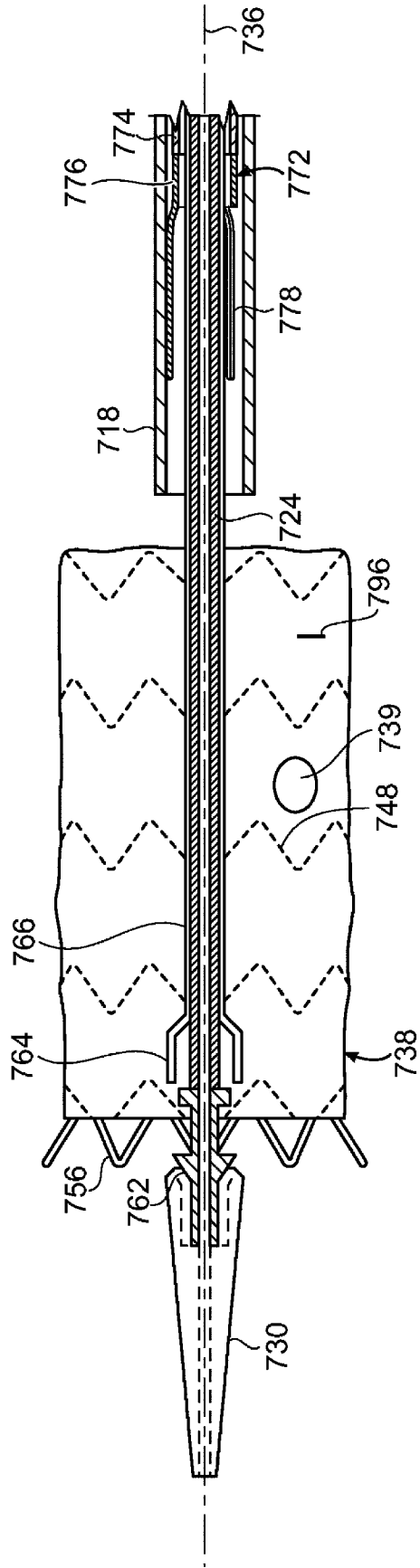


Figura 60

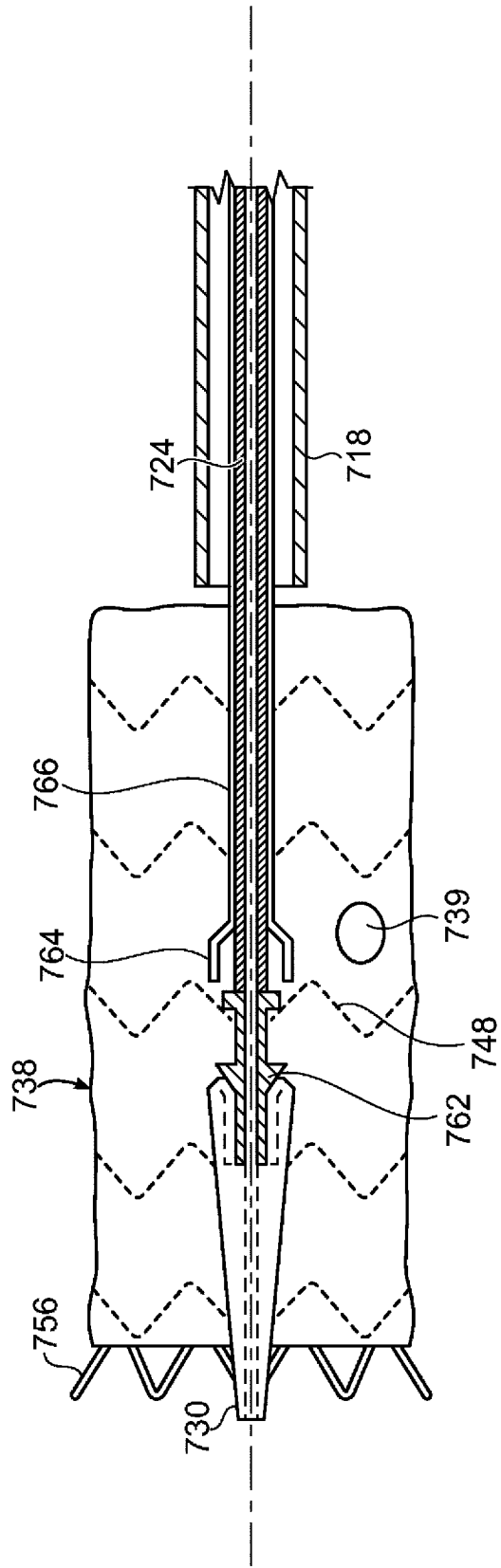


Figura 61

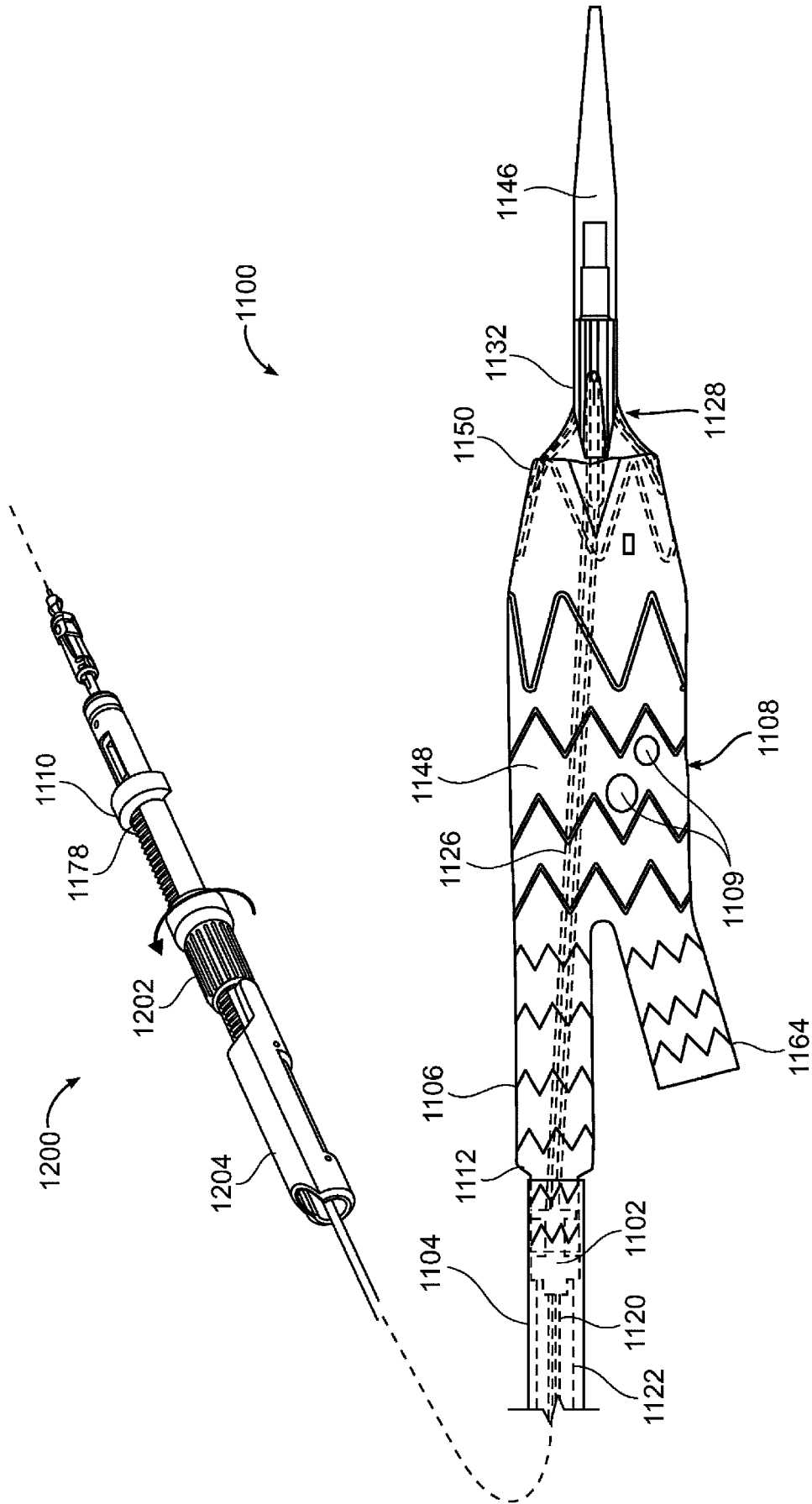


Figura 62

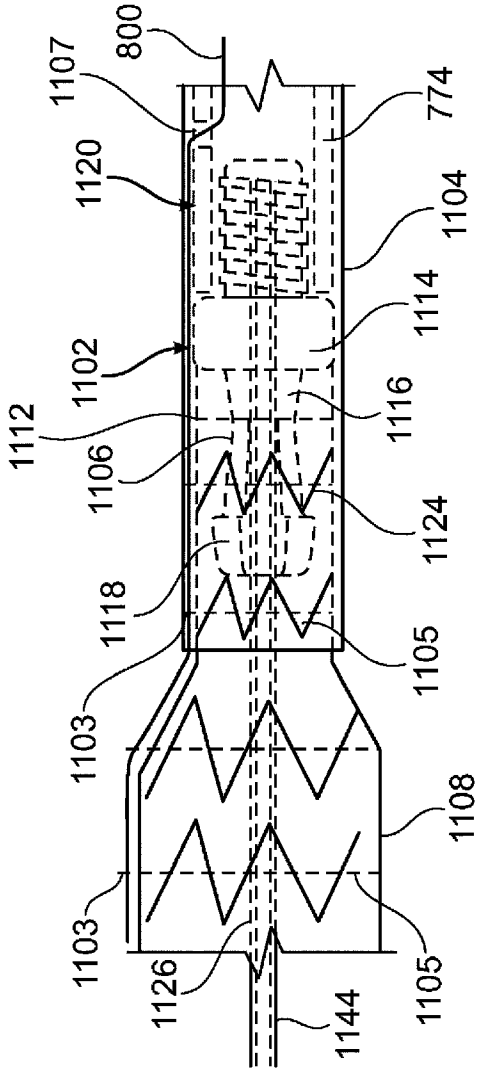


Figura 64

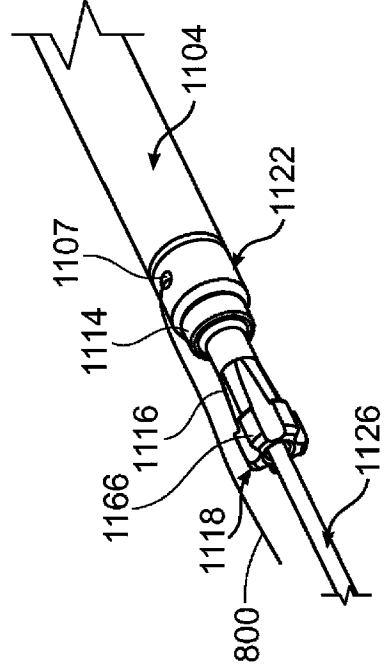


Figura 65

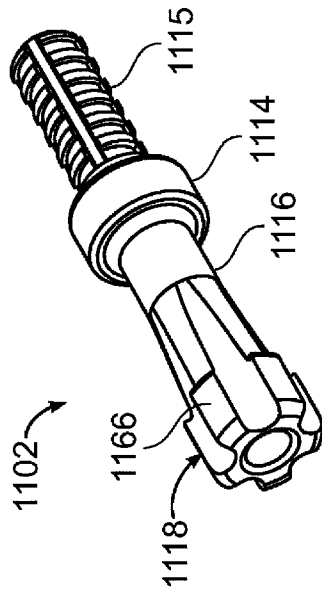


Figura 63

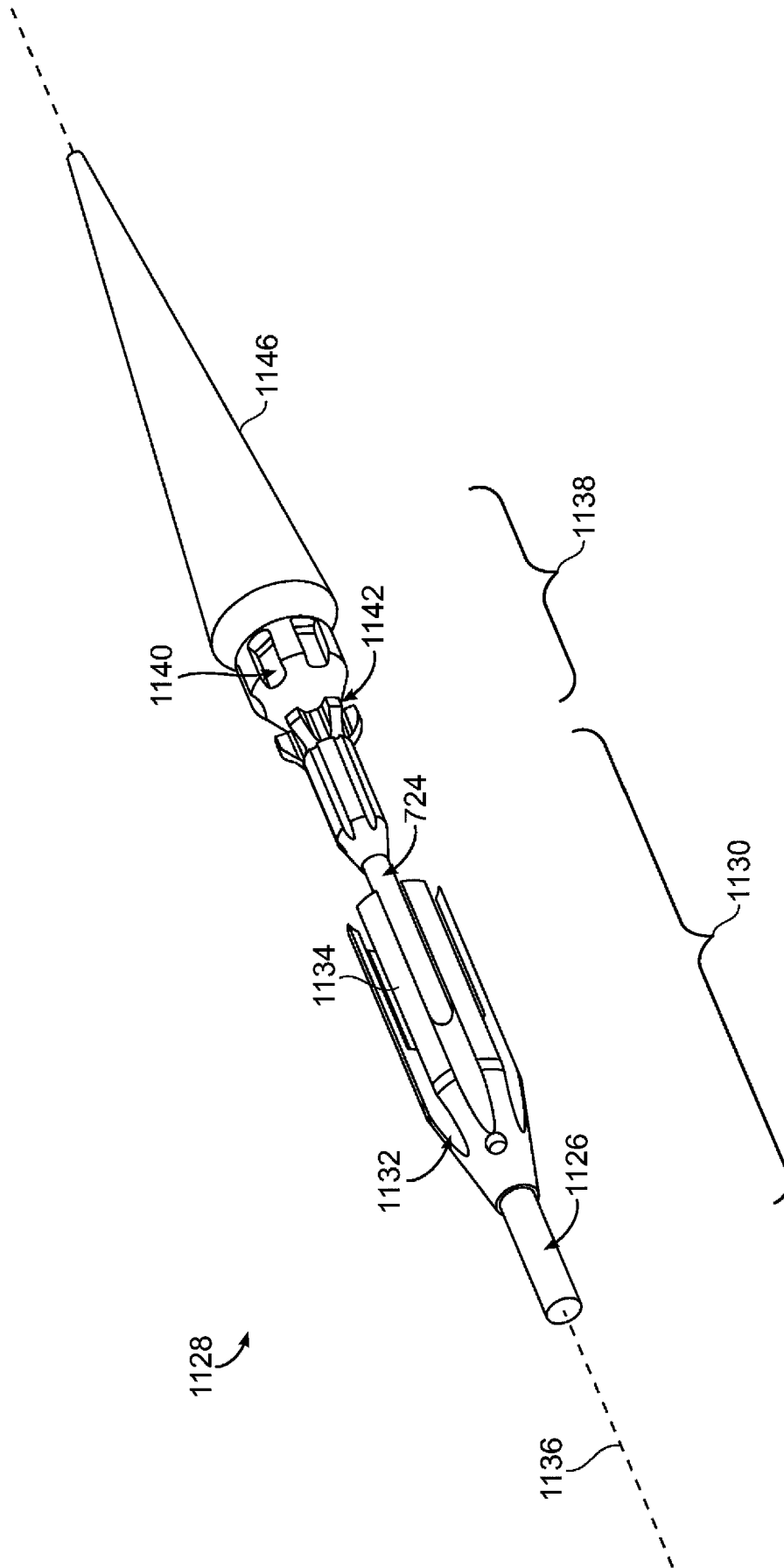
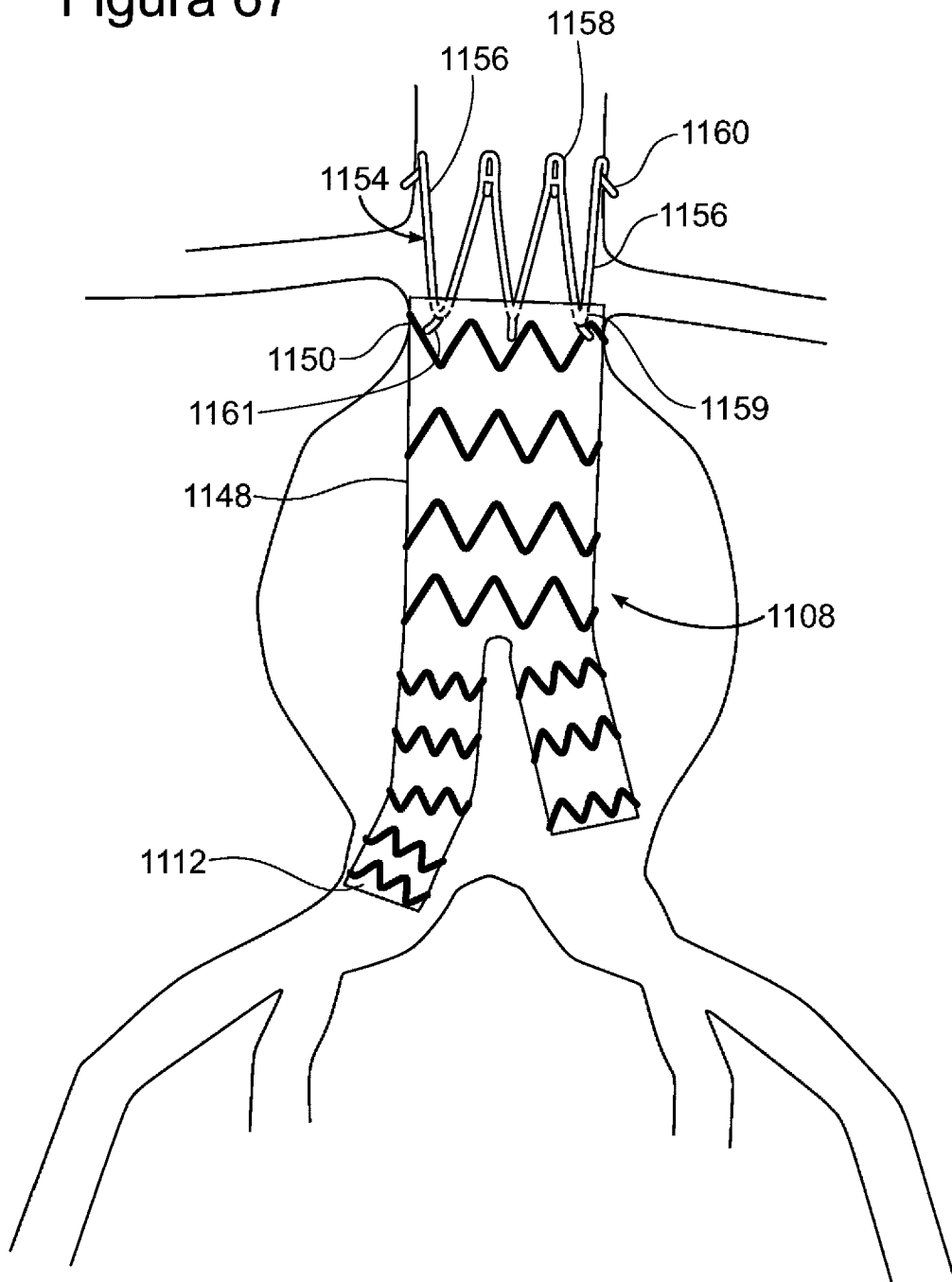


Figura 66

Figura 67



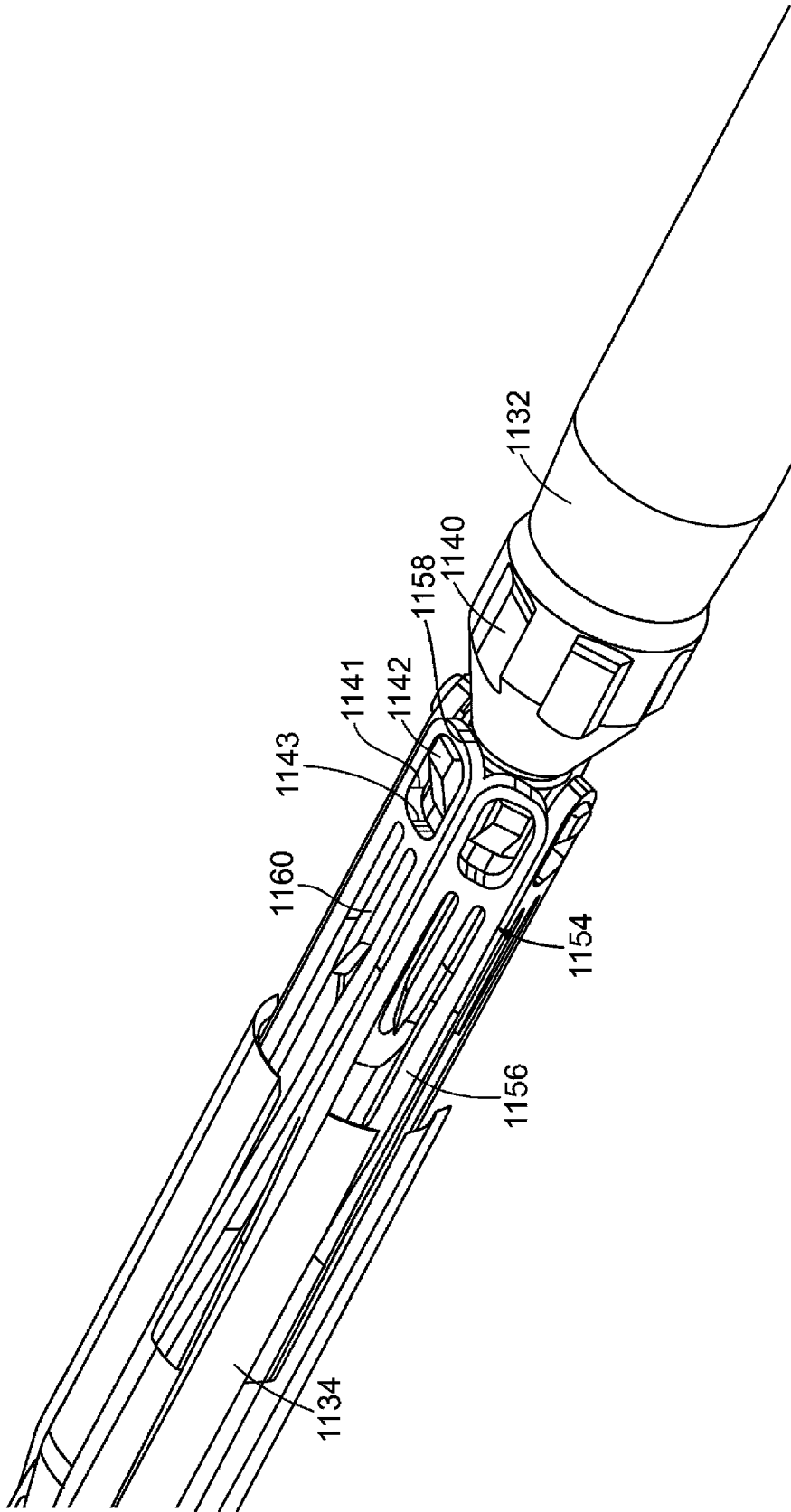


Figura 68

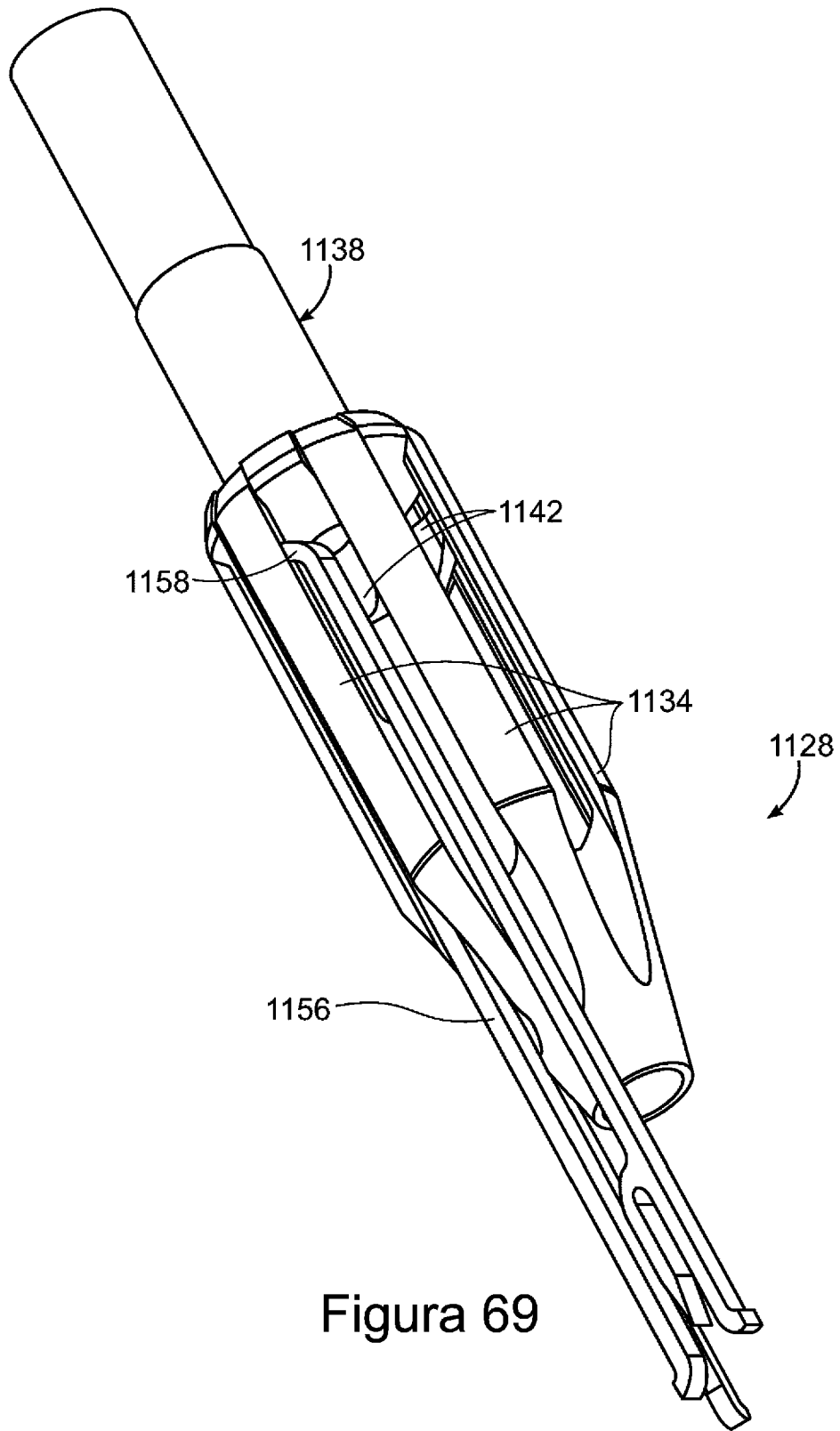


Figura 69

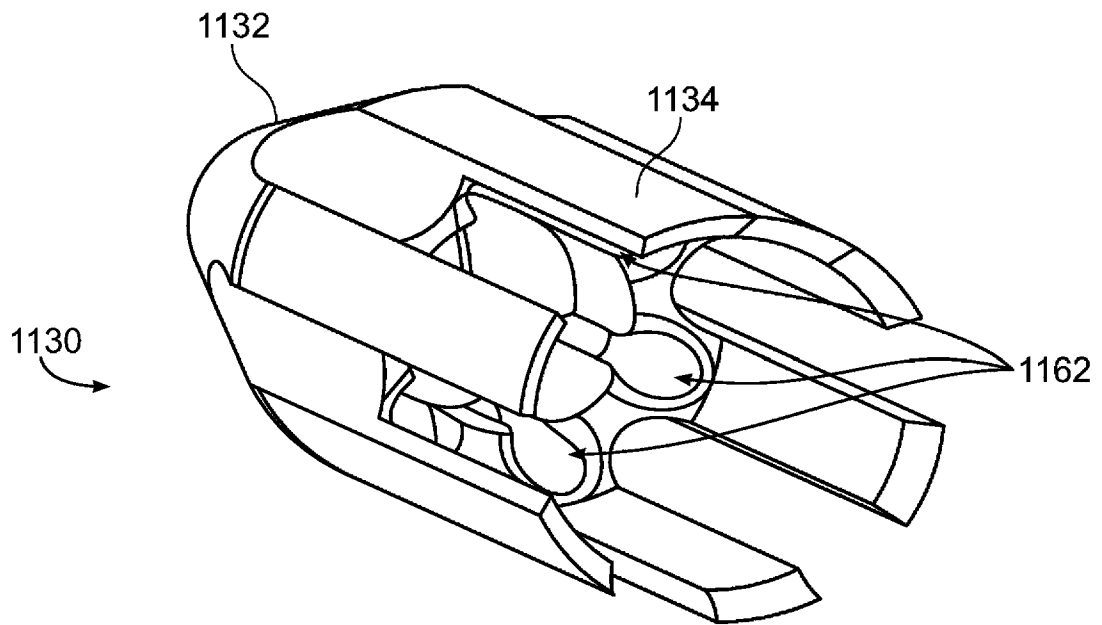


Figura 70

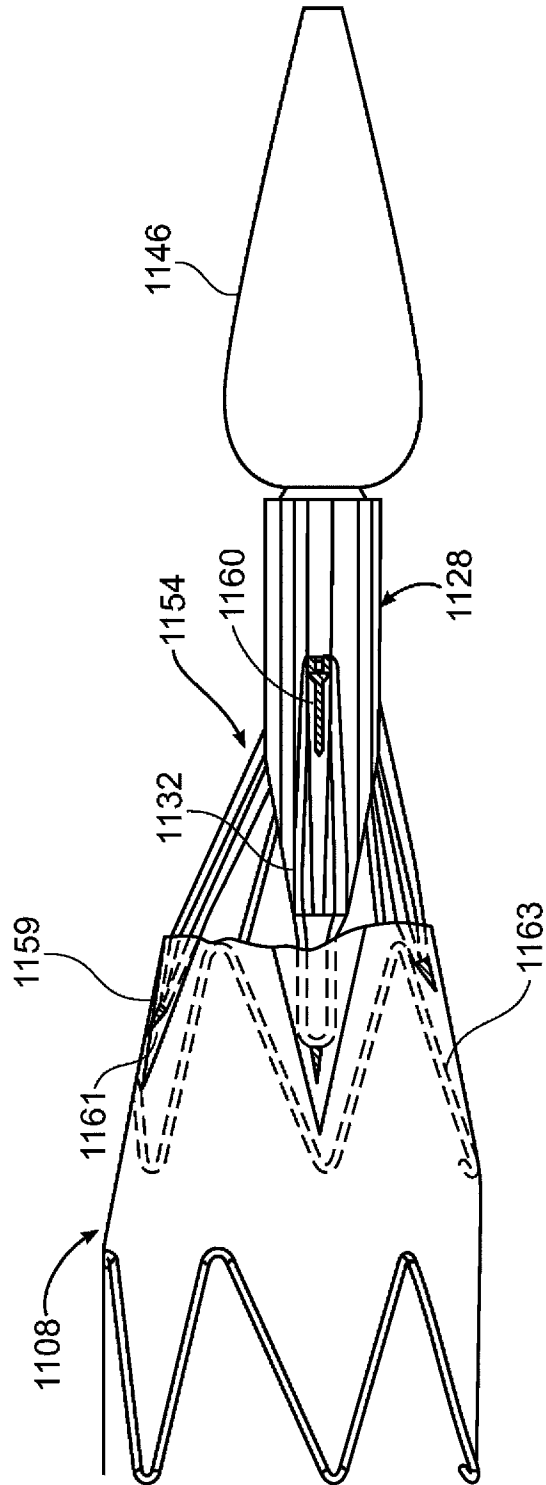


Figura 71

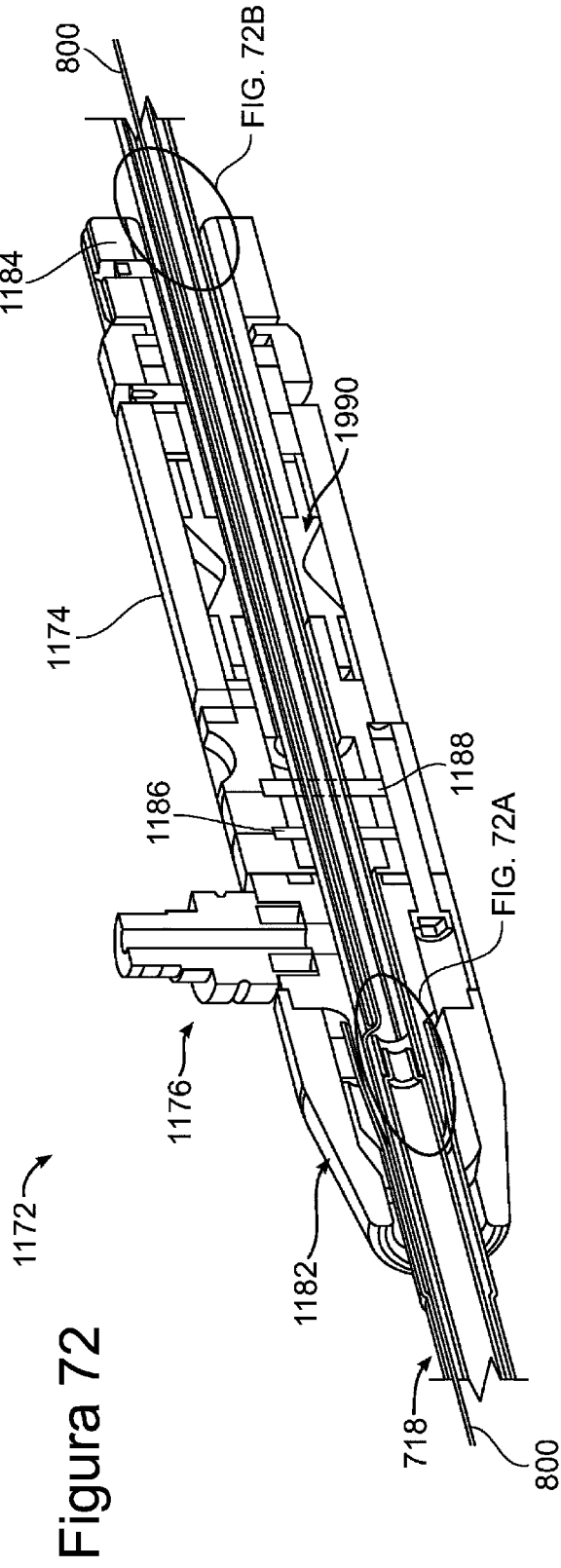


Figura 72

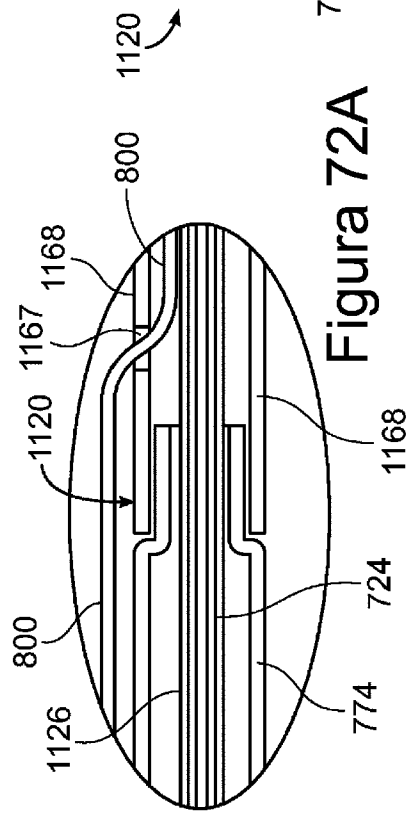


Figura 72A

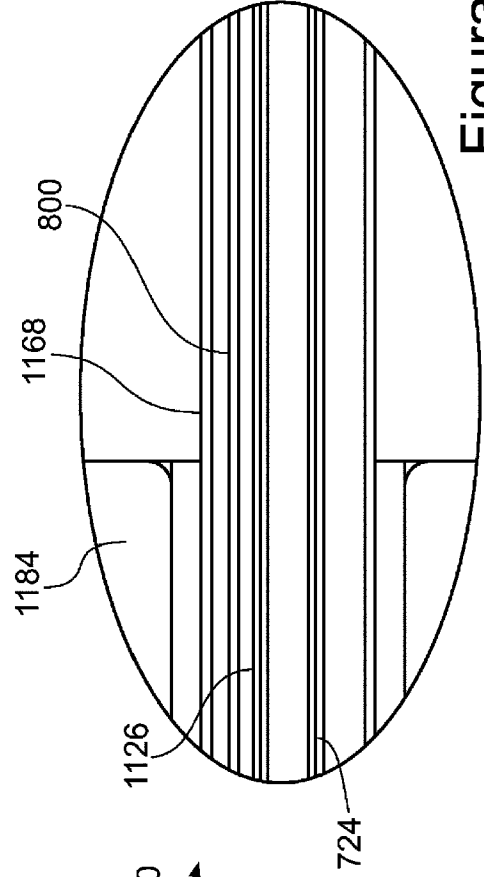


Figura 72B

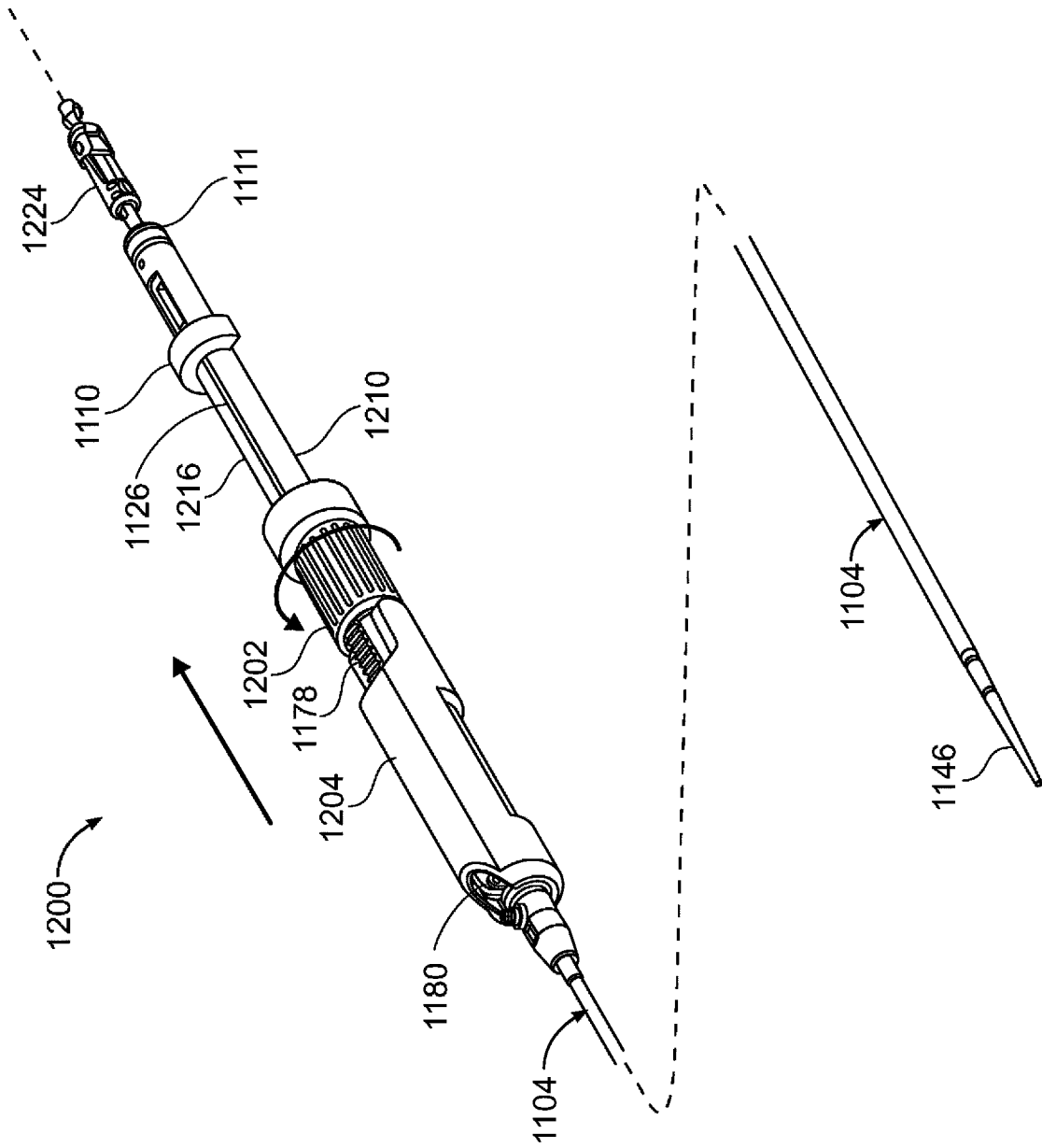


Figura 73

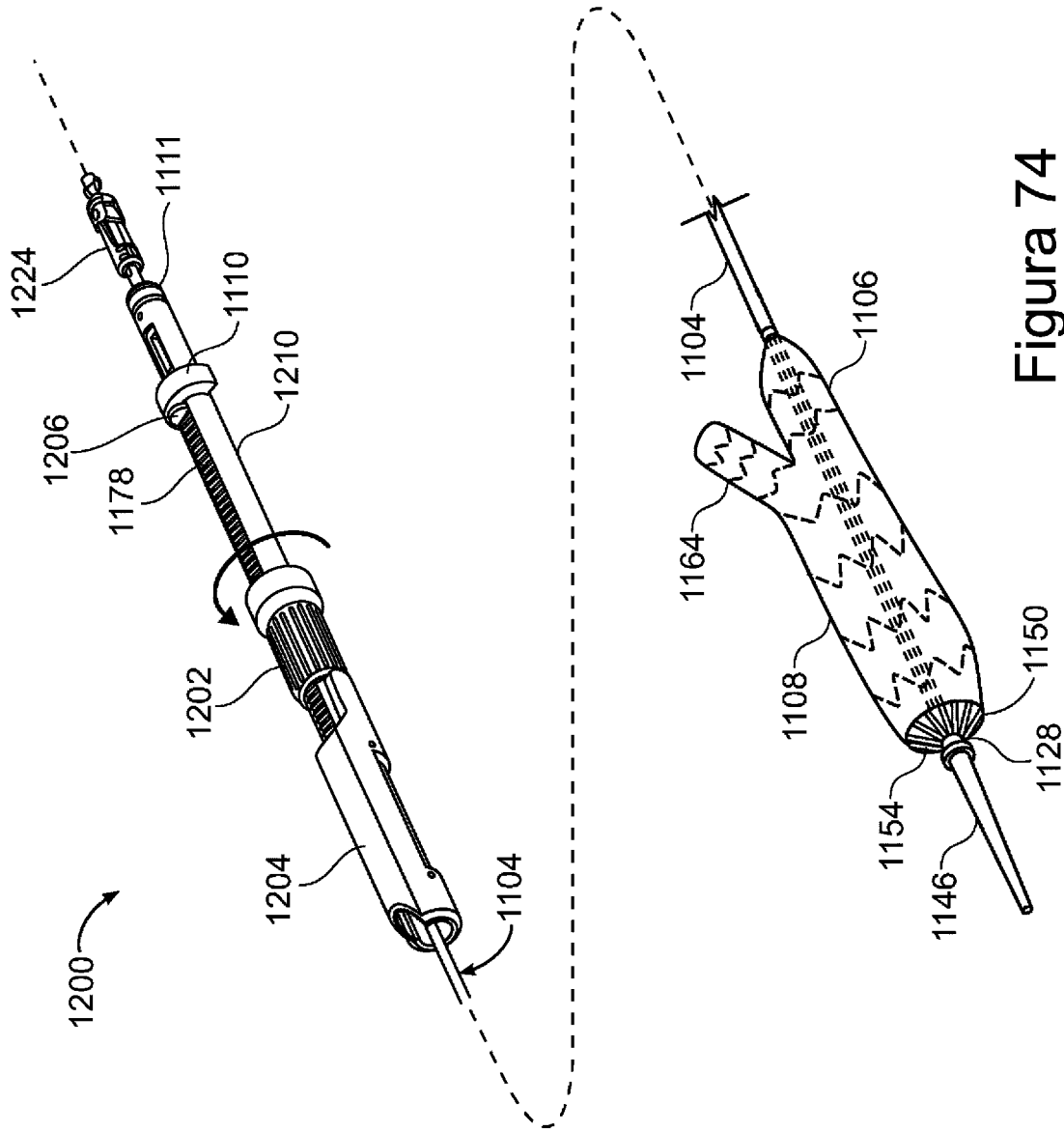


Figura 74

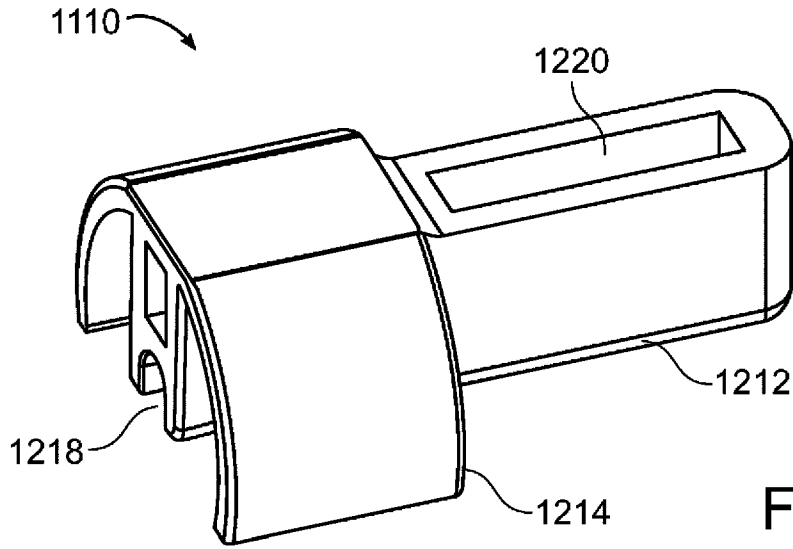


Figura 75

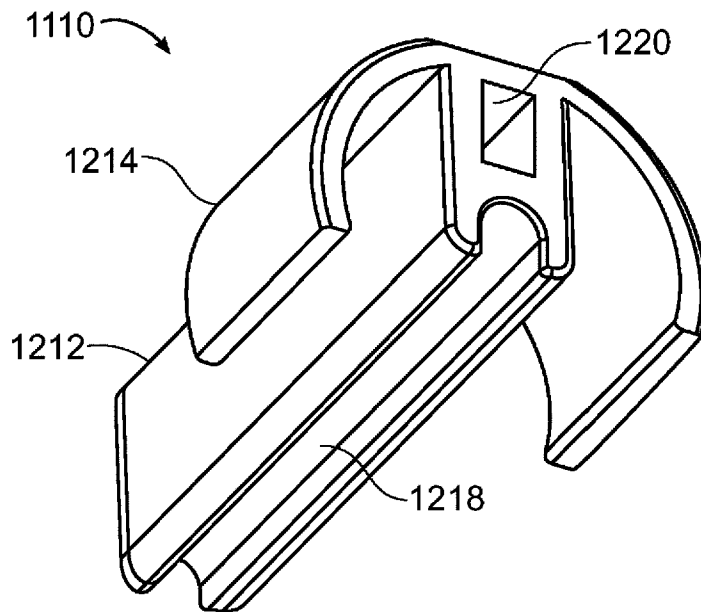


Figura 76

Figura 77A

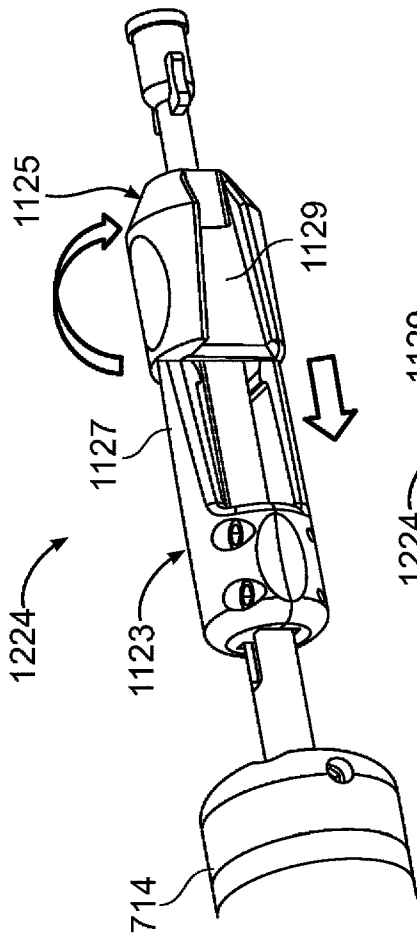


Figura 77B

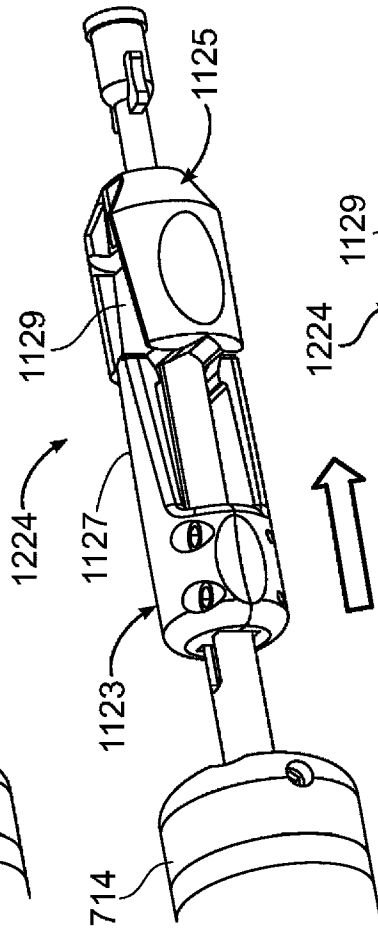
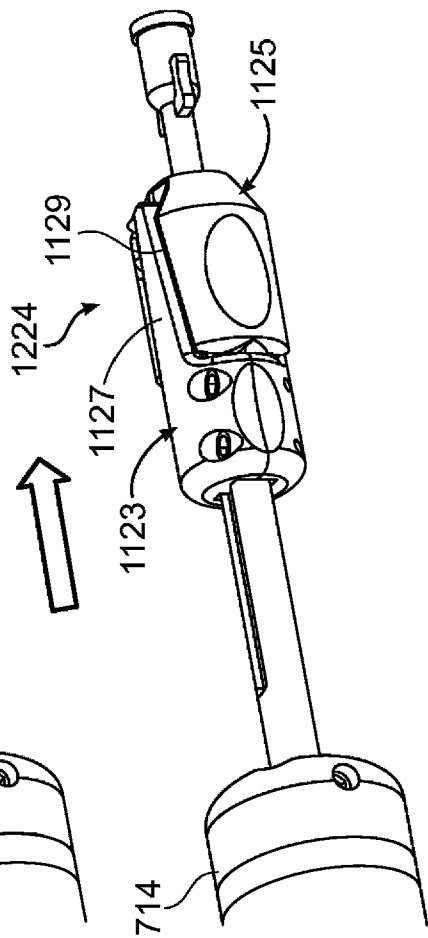


Figura 77C



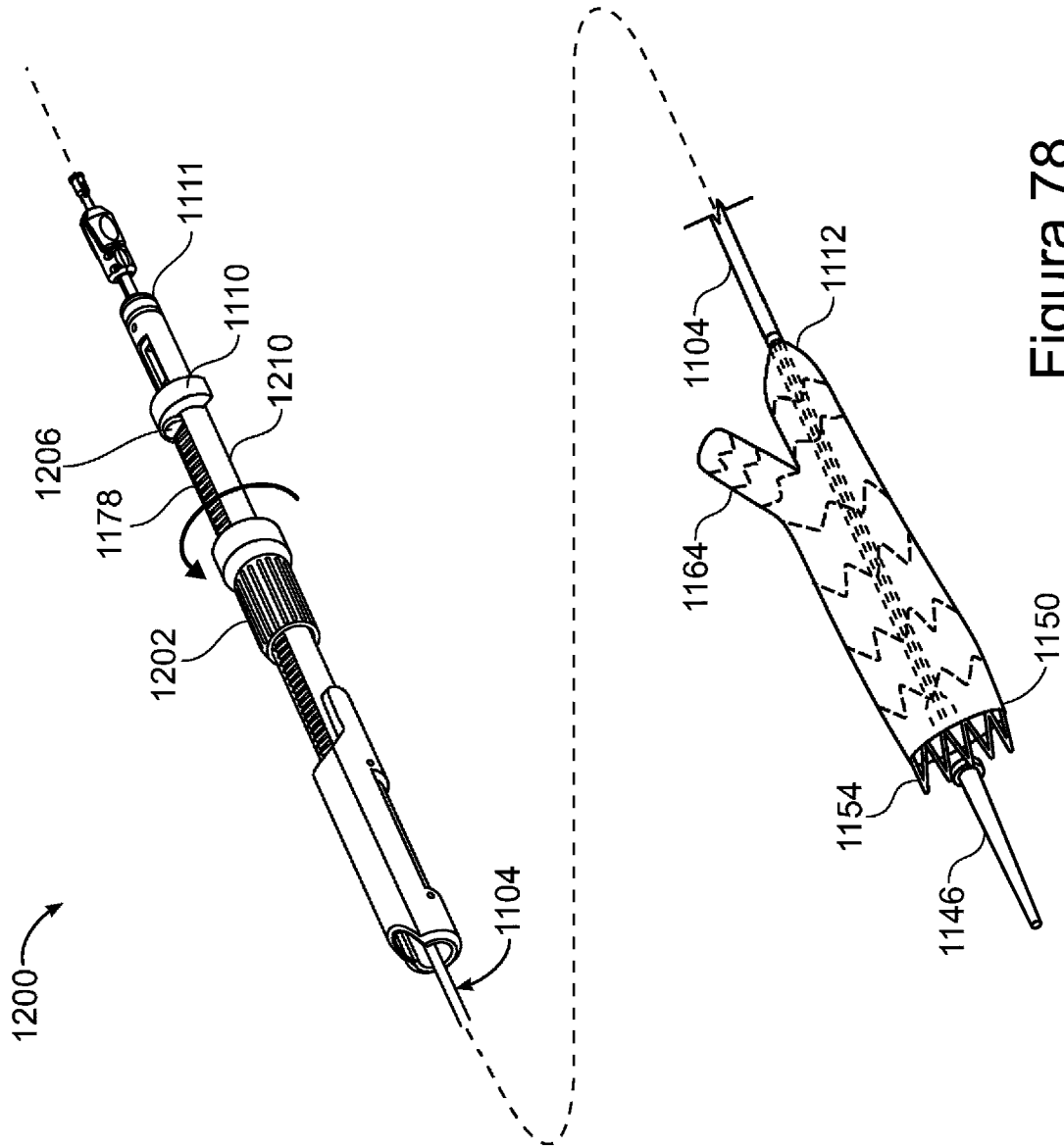
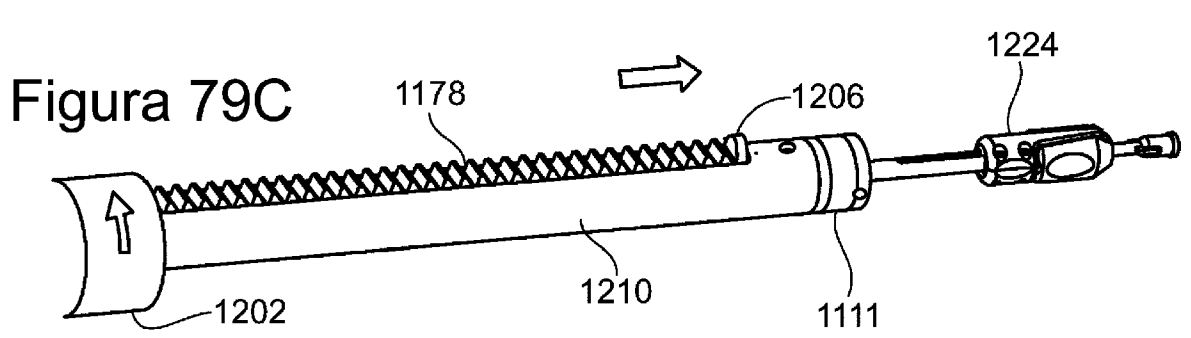
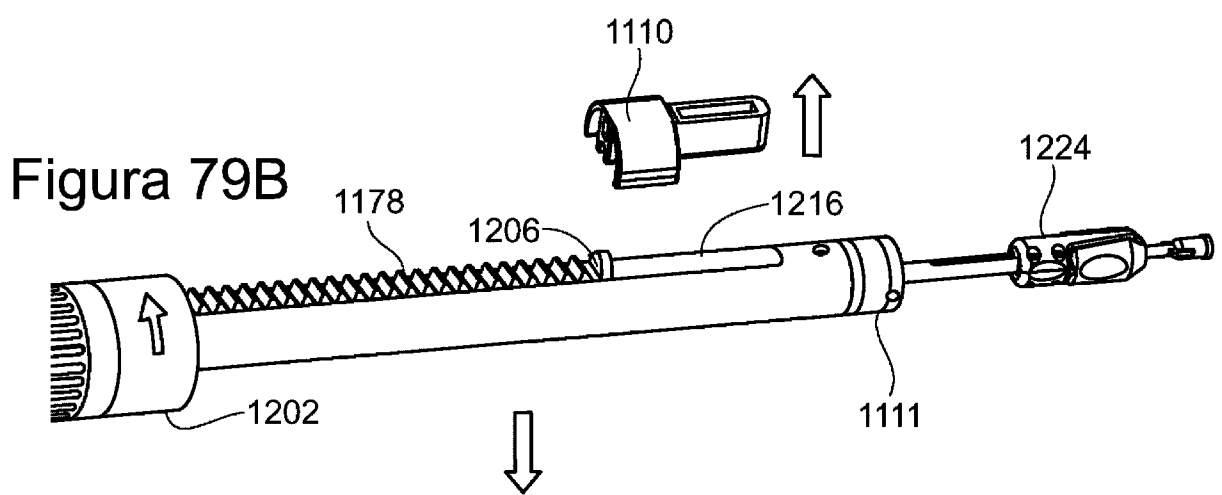
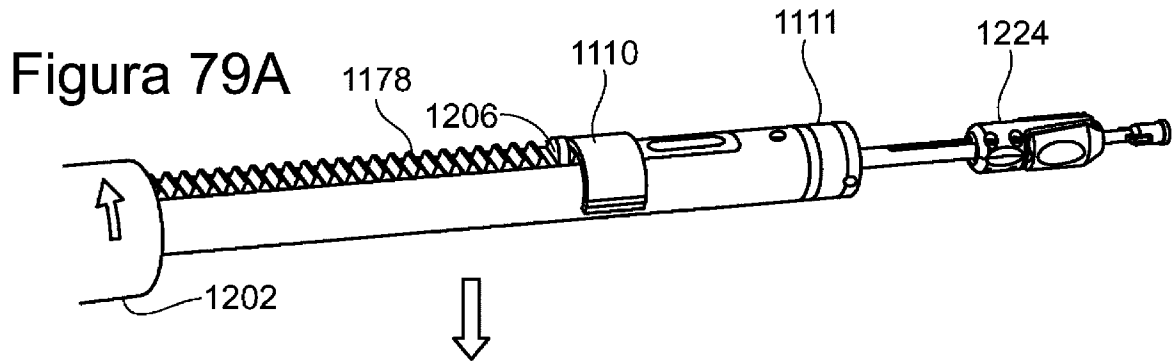


Figura 78



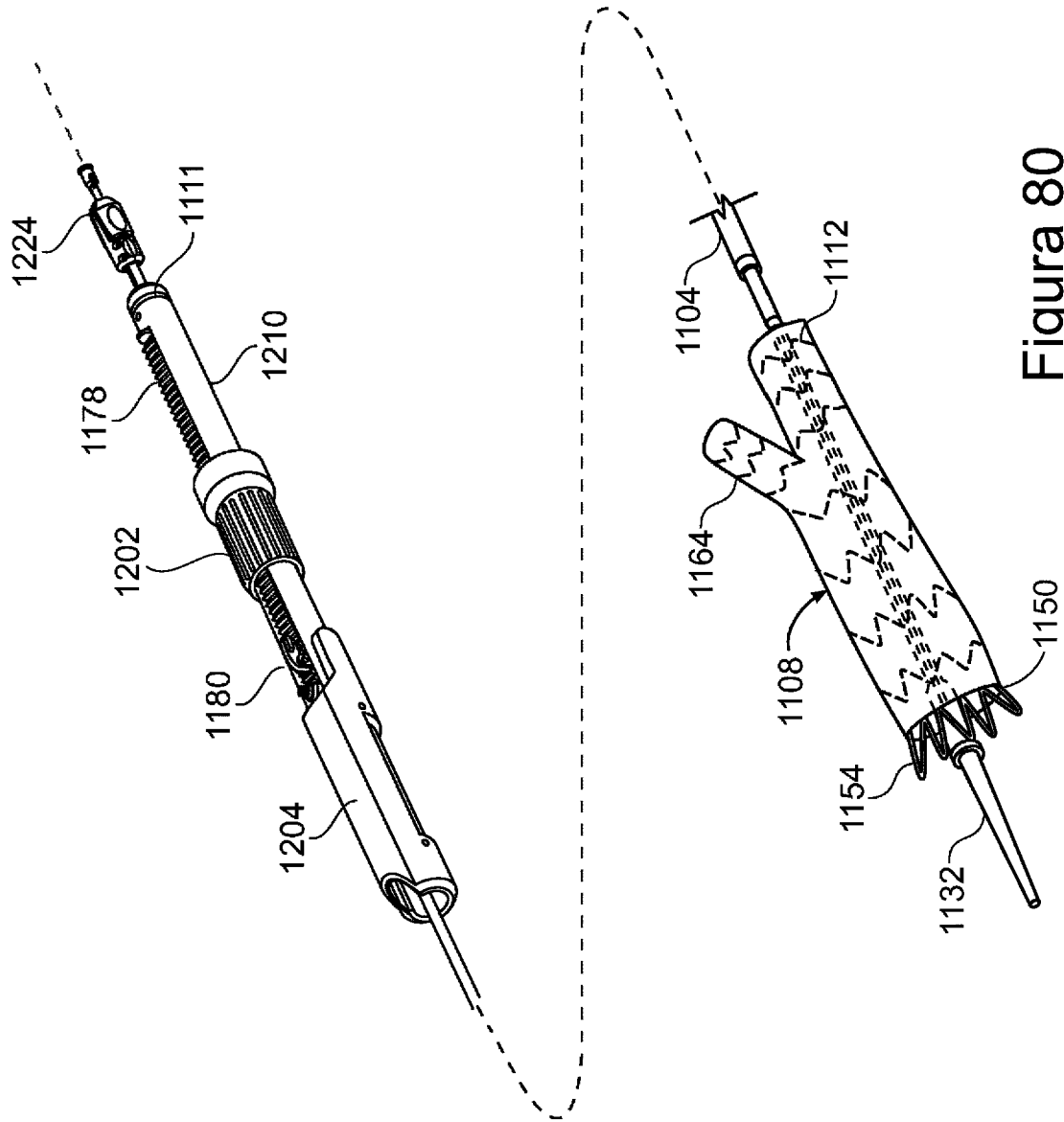
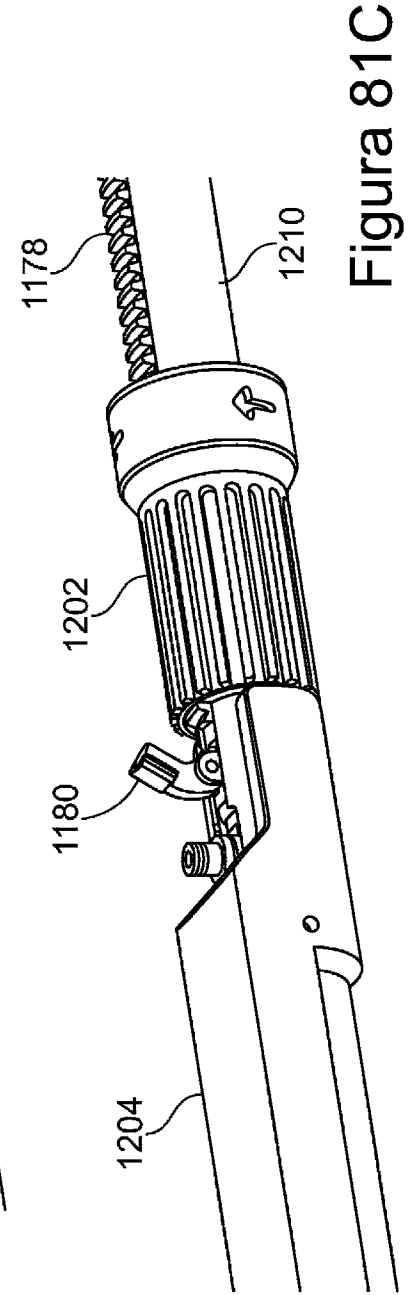
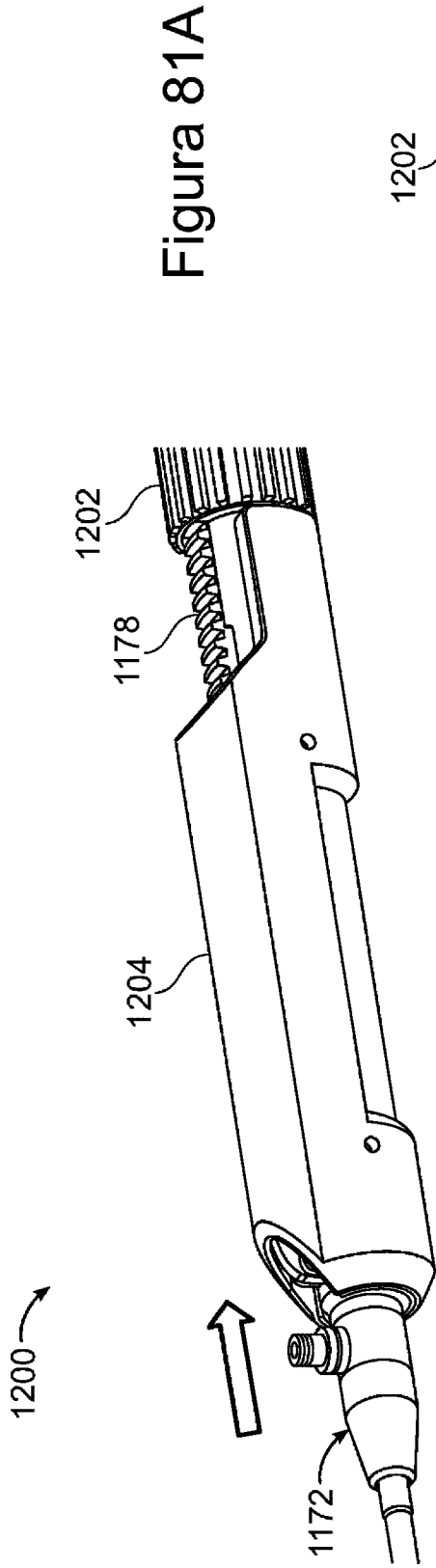


Figura 80



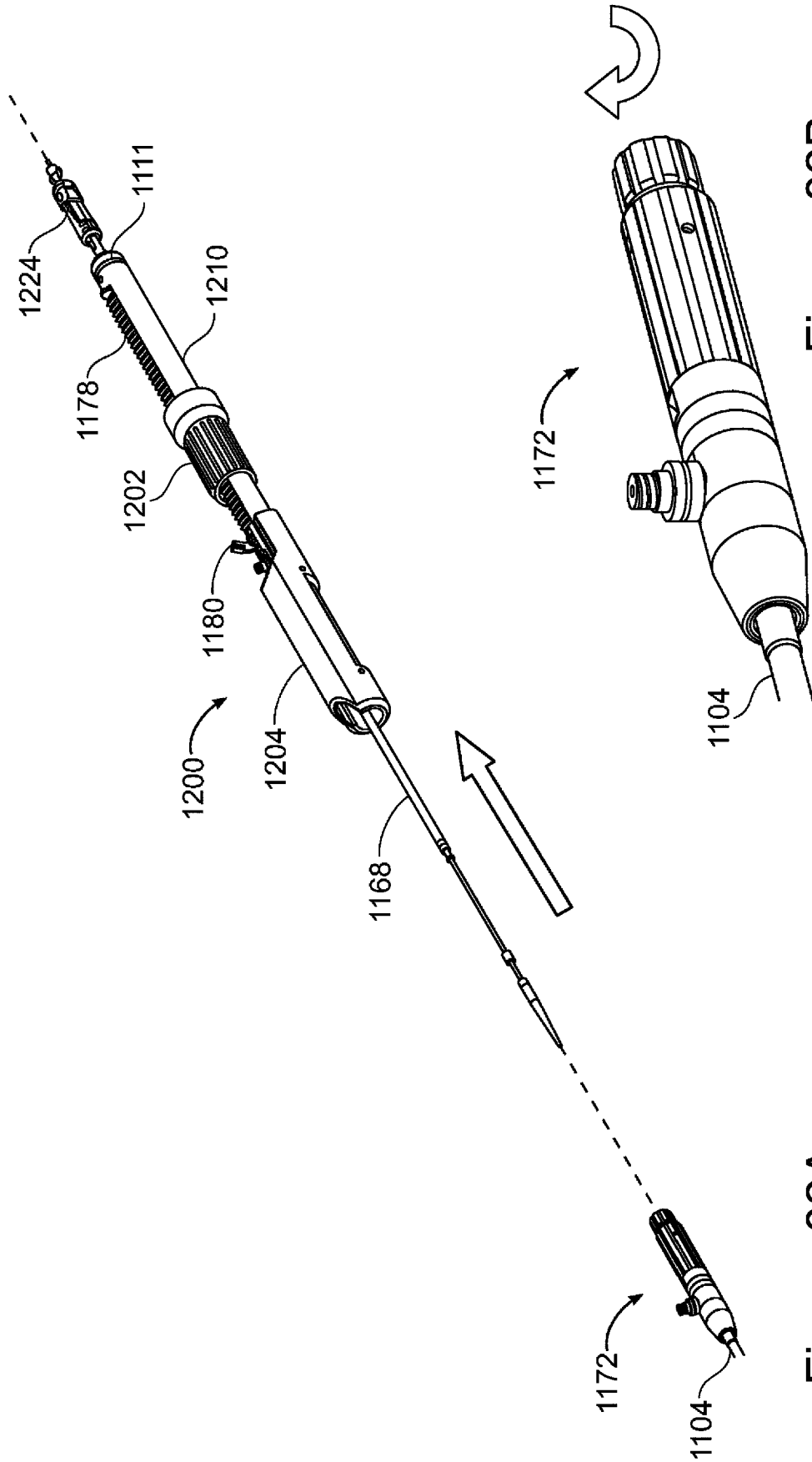


Figura 82B

Figura 82A

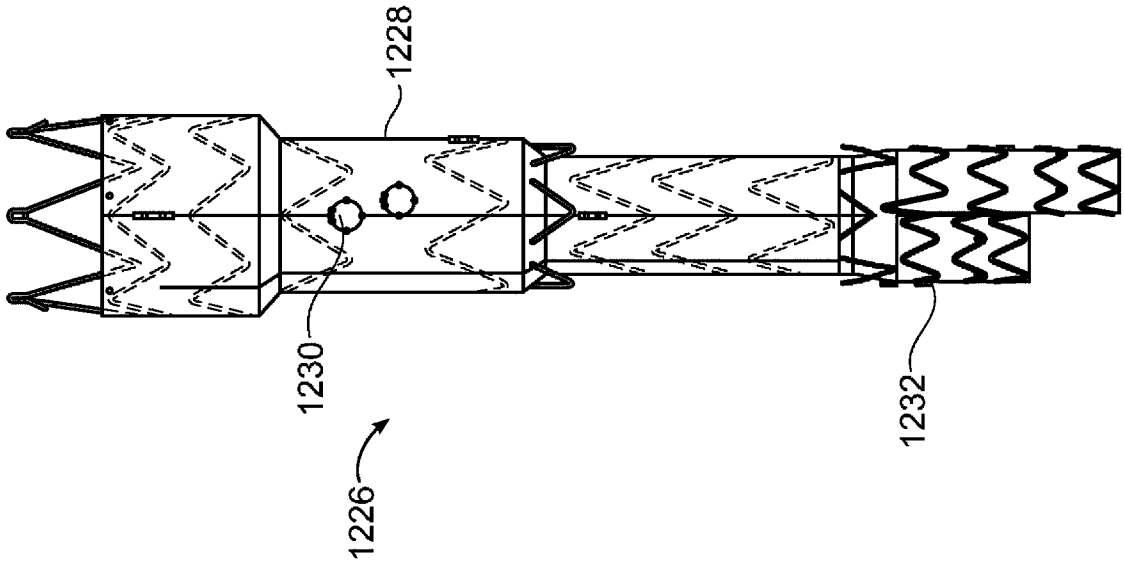


Figura 84

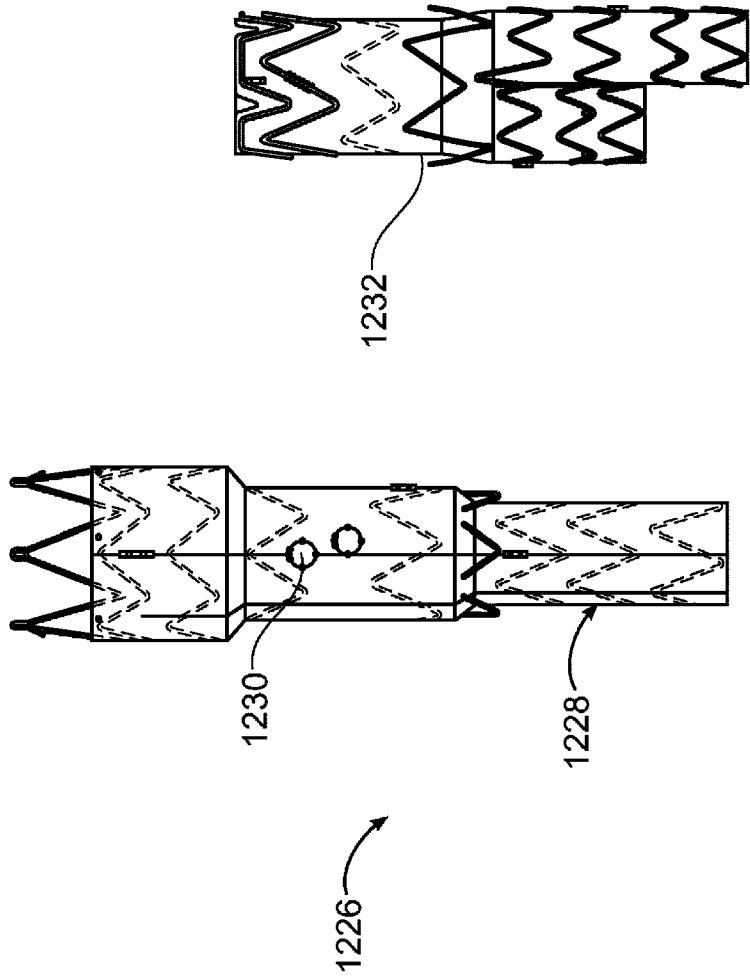


Figura 83