

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 653**

51 Int. Cl.:

A61B 17/064 (2006.01)

A61B 17/115 (2006.01)

A61B 17/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2020** **PCT/US2020/060857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2021** **WO21101874**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2020** **E 20890827 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** **EP 4021313**

54 Título: **Acoplador anastomótico**

30 Prioridad:

18.11.2019 US 201962936868 P
05.08.2020 US 202063061303 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.04.2025

73 Titular/es:

BUCK SURGICAL LLC (100.00%)
20 Park Oak Drive
St. Louis, MO 63141, US

72 Inventor/es:

BUCK, DONALD, W.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 010 653 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

Acoplador anastomótico

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de Patente provisional de los EE. UU. n.º 62/936,868, presentada en la Oficina de Patentes y Marcas de EE. UU. el 18 de noviembre de 2019, y la solicitud de Patente provisional de los EE. UU. n.º 63/061,303, presentada en la Oficina de Patentes y Marcas de EE. UU. el 5 de agosto de 2020

10 SECTOR

La presente invención se refiere en general a un acoplador anastomótico. En al menos un ejemplo, la presente invención se refiere a un sistema quirúrgico para utilizar un acoplador anastomótico para conectar dos estructuras tubulares tales como vasos, esófago, intestino, estructura linfática y/o material de injerto.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Una anastomosis es una conexión entre dos estructuras lumenales. Comúnmente, estas conexiones pueden ocurrir con vasos sanguíneos (por ejemplo, anastomosis vascular) o estructuras tubulares gastrointestinales (por ejemplo, intestinos, estómago, esófago). Las técnicas convencionales permiten completar la anastomosis entre dos extremos (lo que se denomina anastomosis de extremo a extremo) o entre el extremo de una estructura y el lado de otra estructura (lo que se denomina anastomosis de extremo a lado). Los procedimientos que requieren estas anastomosis se realizan miles de veces al día, en todo el mundo. Asimismo, múltiples especialidades quirúrgicas dependen de la creación de anastomosis confiables y sin obstrucciones para el tratamiento exitoso de sus respectivos pacientes.

El documento CN 103 750 875 A se refiere a un dispositivo de anastomosis vascular rápida utilizado para una operación quirúrgica. El dispositivo de anastomosis vascular rápida comprende un par de anillos de anastomosis en forma de anillo, una pluralidad de orificios pasantes axialmente distribuidos circunferencialmente están formados en las dos caras de los extremos de cada anillo de anastomosis, y una pluralidad de agujas de empuje axial están distribuidas circunferencialmente en una cara de los extremos de cada anillo de anastomosis; el número, la separación y los diámetros de las agujas de empuje en un anillo de anastomosis coinciden con el número, la separación y los diámetros de los orificios pasantes en el otro anillo de anastomosis y, por lo tanto, el par de anillos de anastomosis se pueden combinar entre sí por medio de la coincidencia entre las agujas de empuje y los orificios pasantes; los extremos de las agujas de empuje están provistos de púas, de modo que los extremos de las agujas de empuje no pueden retroceder después de penetrar a través de los orificios pasantes.

El documento US 2008/200938 A1 da a conocer un conjunto para unir dos segmentos de vasos de un paciente que comprende un acoplador formado por mitades de acoplador contiguas y un manguito que tiene una porción de diámetro grande y una porción de diámetro pequeño. Cada una de las mitades del acoplador incluye una abertura para recibir un extremo de uno de los segmentos del vaso. Una de las mitades del acoplador comprende un elemento conector dimensionado y formado para su conexión a la otra mitad del acoplador. Los segmentos del vaso se pueden alinear en las respectivas mitades del acoplador de modo que se forme un paso para el flujo de fluido entre ellas al conectar las mitades del acoplador. La porción de diámetro grande del manguito se coloca sobre al menos una parte del acoplador, y la porción de diámetro pequeño del manguito se coloca sobre uno de los segmentos del vaso. El manguito incluye, además, una sonda colocada en la porción de diámetro pequeño. La sonda se coloca dentro del manguito de manera tal que se pueda recibir en el mismo una señal correspondiente al flujo de fluido a través del segmento del vaso.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán implementaciones de la presente tecnología, sólo a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- FIG. 1 ilustra un diagrama de un acoplador anastomótico;
- FIG. 2 ilustra un dispositivo de fijación;
- FIG. 3 ilustra una estructura tubular que es recibida por un dispositivo de fijación;
- FIG. 4 ilustra un anillo que se alinea con un cartucho del dispositivo de fijación;
- FIG. 5 ilustra una vista en sección transversal de la FIG. 4;
- FIG. 6 ilustra un elemento de sujeción ejemplar;
- FIG. 7 ilustra otro ejemplo de un elemento de sujeción;
- FIG. 8 ilustra otro ejemplo de un elemento de sujeción;
- FIG. 9 ilustra una vista en sección transversal del cartucho alineado con el anillo;
- FIG. 10A ilustra el accionamiento del dispositivo de fijación;
- FIG. 10B ilustra una vista en sección transversal de la FIG. 10A;
- FIG. 11 ilustra un anillo ejemplar;

FIG. 12 ilustra un ejemplo de otro anillo;

FIG. 13 ilustra una vista en sección transversal de dos anillos acoplados entre sí para unir dos estructuras tubulares;

FIG. 14 ilustra una tapa dispuesta sobre los dos anillos de la FIG. 13;

FIG. 15 ilustra una tapa ejemplar; y

FIG. 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento para utilizar un acoplador anastomótico.

DESCRIPCION DETALLADA

La invención se define en la reivindicación independiente 1. Ciertas características opcionales de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la presente invención, se da a conocer un acoplador anastomótico y un sistema que tiene las características de las respectivas reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferentes.

Se apreciará que para simplificar y aclarar la ilustración, cuando corresponde, se han repetido números de referencia entre las diferentes figuras para indicar elementos correspondientes o análogos. Además, se establecen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de los ejemplos aquí descritos. Sin embargo, los expertos en la materia entenderán que los ejemplos aquí descritos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los métodos, procedimientos y componentes no se han descrito en detalle para no oscurecer la característica relevante relacionada que se está describiendo. Además, la descripción no debe considerarse como limitativa del alcance de los ejemplos aquí descritos. Los dibujos no están necesariamente a escala y las proporciones de ciertas partes pueden estar exageradas para ilustrar mejor los detalles y características de la presente invención.

La técnica original para las anastomosis con suturas vasculares fue creada por Alexis Carrel entre 1901-1910. Este trabajo pionero le valió a Carrel el Premio Nobel en 1912. A pesar de 100 años de evolución quirúrgica e innovación desde ese descubrimiento, la mayoría de las anastomosis vasculares hasta el día de hoy todavía emplean técnicas de sutura similares a la descripción inicial de Carrel a principios del siglo XX. En la década de 1970, se introdujeron los dispositivos de grapado gastrointestinal, que reemplazaron rápidamente las técnicas de sutura primaria para las anastomosis intestinales. Sin embargo, la mayoría de los cirujanos todavía emplean técnicas de sutura circunferencial en la capa serosa que recubre la anastomosis grapada para mayor soporte. Aunque generalmente son exitosas, estas técnicas pueden tomar largos períodos de tiempo, a menudo requieren experiencia quirúrgica adicional y, si no se realizan correctamente, pueden provocar fugas (sangre, contenido fecal, contenido gástrico, líquido linfático), constricción, estenosis y/u obstrucción en el sitio anastomótico. En el caso de anastomosis vasculares, la estenosis y/u obstrucción pueden provocar complicaciones catastróficas tales como ataque cardíaco, accidente cerebrovascular, isquemia periférica de las extremidades, amputación, muerte, fallo reconstructivo y pérdida de tejidos blandos. Por ejemplo, en el contexto de anastomosis gastrointestinales, estas complicaciones pueden provocar fuga extraluminal de contenido gastrointestinal, infección, sepsis, obstrucción y muerte.

Con la comprensión de la importancia de las anastomosis abiertas y confiables, se han utilizado alternativas a las suturas y grapas. Un ejemplo de un acoplador anastomótico vascular se describe, por ejemplo, en la publicación de patente de los EE. UU. n.º 2015/0088172 A1 (la Publicación '172). Este acoplador tiene dos extremos circulares con puntas o pasadores. El vaso se lleva a través del anillo y la pared del vaso se evierte o se enrolla sobre los pasadores para asegurarlo como se muestra en las Figuras 2A y 2B de la Publicación '172. Esto se completa en cada extremo del vaso y luego se juntan los dos anillos forzando las puntas/pasadores al interior del anillo opuesto para unir los extremos como se muestra en la Figura 1C de la Publicación '172. Sin embargo, debido al potencial de micromovimiento de los vasos y al desajuste de tamaño debido al acoplador anastomótico de la Publicación '172, puede ocurrir una fuga de sangre y/o uno de los pasadores puede atravesar la pared del vaso creando una fuga y/o un sitio para la agregación plaquetaria y trombosis (formación de coágulos sanguíneos). De la misma manera, con el acoplador anastomótico de la Publicación '172, para vasos de paredes más gruesas y menos elásticos, particularmente arterias, evertir los bordes de los vasos puede ser bastante difícil y puede resultar en traumatismo en la pared del vaso (íntima) y/o estenosis en la anastomosis, los cuales pueden crear agregación plaquetaria, flujo turbio y/o trombosis con posterior obstrucción del flujo. Además, la técnica de la Publicación '172 requiere equipo especializado adicional (microscopio quirúrgico, lupa de aumento de alta potencia) para su uso. Para las anastomosis grapadas gastrointestinales, muchos procedimientos se realizan de lado a lado, lo que no es una vía natural para la propulsión del contenido fecal por el músculo liso intestinal (por ejemplo, flujo no longitudinal a lo largo del intestino), o de extremo a extremo, lo que requiere una incisión de acceso intestinal separada y remota de espesor completo para el despliegue, creando así un punto débil secundario para una posible fuga o formación de adherencias.

Refiriéndonos ahora a la Figura 1, se proporciona un acoplador anastomótico 10. El acoplador anastomótico 10 se proporciona para crear una conexión entre estructuras tubulares adyacentes 12. La estructura tubular 12 puede incluir vasos sanguíneos, injertos, prótesis, estructuras gastrointestinales, esófago, vasos linfáticos y/o cualquier otro canal adecuado del cuerpo o de la operación para la cual se crea la estructura tubular 12. La estructura tubular 12 forma un lumen 14 a través del cual puede pasar materia, por ejemplo sangre, alimentos, fluidos y/o células.

El acoplador anastomótico 10 incluye un anillo 300 que forma una abertura 302. El anillo 300 puede funcionar para

recibir una estructura tubular 12 a través de la abertura 302. Mientras que el anillo 300 como se ilustra en la Figura 1 tiene una forma sustancialmente circular, el anillo 300 puede tener cualquier forma adecuada tal como rectangular, triangular, octogonal, hexagonal y/u ovalada. Además, el anillo 300 como se ilustra en la Figura 1 es una pieza sólida singular, en algunos ejemplos, para facilitar su aplicación o fabricación, el anillo 300 puede incluir dos piezas semicirculares o de tipo arco que se unen entre sí alrededor de la estructura tubular 12.

El tamaño del lumen 302 del anillo 300 puede variar en función de la aplicación y del tamaño de la estructura tubular 12. Por ejemplo, el diámetro del lumen 302 puede variar desde aproximadamente 0,5 milímetros (mm) (por ejemplo para conexiones linfáticas) hasta aproximadamente 60 milímetros (por ejemplo para conexiones gastrointestinales). Debido al intervalo de diámetros del anillo 300, y al intervalo de diámetros de la estructura tubular 12, el anillo 300 apropiado se puede seleccionar midiendo el diámetro interno de la estructura tubular 12. Esto se puede lograr, por ejemplo, con una guía/dispositivo de medición intraluminal. Si hay una diferencia de tamaño significativa (1 mm o más) entre la estructura tubular 12 y el anillo 300, entonces se puede utilizar un conector de tubo cilíndrico corto con un extremo macho y hembra correspondientes para permitir una transición gradual en el tamaño en cualquier dirección para acomodar la diferencia de tamaño. Por ejemplo, se puede proporcionar un tubo cilíndrico que se estrecha en tamaño de modo que un extremo sea 1 mm-2 mm más grande/más pequeño que el otro extremo, lo que permitiría una conexión de un vaso de 1 mm a un vaso de 2,5 mm-3,5 mm durante procedimientos microquirúrgicos sin problemas y viceversa.

Haciendo referencia también a la Figura 2, el acoplador anastomótico 10 también incluye un dispositivo de fijación 100. El dispositivo de fijación 100 es capaz de acoplar la estructura tubular 12 con el anillo 300. El dispositivo de fijación 100 puede incluir una carcasa 102 y un cartucho 200. El cartucho 200 incluye una pluralidad de elementos de sujeción 206 (como se muestra en las Figuras 5-10B). Los elementos de sujeción 206 pueden perforar la estructura tubular 12 y ser recibidos parcialmente en el anillo 300 para acoplar la estructura tubular 12 con el anillo 300. En al menos un ejemplo, el cartucho 200 se puede acoplar de forma extraíble con la carcasa 102. En consecuencia, el cartucho 200 puede ser reemplazable para permitir múltiples usos del dispositivo de fijación 100. En algunos ejemplos, el cartucho 200 puede no ser extraíble de tal manera que el dispositivo de fijación 100 se proporciona para un solo uso. El dispositivo de fijación 100 puede incluir un mecanismo de accionamiento capaz de accionar el dispositivo de fijación 100 para impulsar los elementos de sujeción 206 desde el cartucho 200. Como se ilustra, en al menos un ejemplo, el mecanismo de accionamiento puede incluir una varilla de empuje 150. Al accionarse el dispositivo de fijación 100, la varilla de empuje 150 puede trasladarse a lo largo de un eje longitudinal al recibir una fuerza. En algunos ejemplos, el mecanismo de accionamiento puede incluir un mecanismo activado manualmente, un mecanismo activado por resorte, un mecanismo de tornillo y/o cualquier otro mecanismo adecuado para impulsar los elementos de sujeción 206 desde el cartucho 200. Por ejemplo, la varilla de empuje 150 puede trasladarse a lo largo del eje longitudinal al recibir una fuerza manual de un usuario que empuja físicamente la varilla de empuje 150. En otro ejemplo, la varilla de empuje 150 puede trasladarse a lo largo del eje longitudinal al recibir una fuerza de un resorte. El resorte puede liberarse para empujar la varilla de empuje 150 cuando un usuario presiona un botón o un interruptor.

El dispositivo de fijación 100 incluye un tope 104 para recibir la estructura tubular 12. En al menos un ejemplo, el tope 104 puede formarse como una porción del cartucho 200 para asegurar la alineación con el cartucho 200. En algunos ejemplos, el tope 104 puede formarse como una porción de la carcasa 102. El tope 104 se extiende radialmente desde la carcasa 104 de manera que un extremo libre de la estructura tubular se apoya en el tope 104. Como se ilustra en la Figura 3, la carcasa 102 recibe el extremo libre de la estructura tubular 12 de manera que el cartucho 200 se inserta en el lumen 14 de la estructura tubular. Cuando está correctamente posicionado, el extremo libre de la estructura tubular 12 se apoya en el tope 104. El tope 104 asegura la colocación y alineación del anillo 300, el cartucho 200 y el extremo libre de la estructura tubular 12. La alineación del anillo 300, el cartucho 200 y el extremo libre de la estructura tubular 12 es fundamental para garantizar una conexión adecuada entre la estructura tubular 12 y otra estructura tubular 12.

Como se ilustra en la Figura 4, después de que la estructura tubular 12 es recibida por el dispositivo de fijación 100 y se apoya en el tope 104, el anillo 300 se puede posicionar para que se apoye en el tope de manera que el anillo 300 esté alineado con el extremo libre de la estructura tubular 12.

El tope 104 puede incluir una pluralidad de componentes de alineación 106 que se corresponden con los componentes de alineación 304 del anillo 300. En consecuencia, cuando el anillo 300 está alineado y/o posicionado correctamente, los componentes de alineación 106 del tope 104 están alineados con los componentes de alineación 304 del anillo 300. En algunos ejemplos, los componentes de alineación 106, 304 pueden incluir uno o más marcadores de alineación 108, 304. Los marcadores de alineación 108, 304 pueden tener forma, por ejemplo, de triángulos. Por consiguiente, para alinear el anillo 300, las puntas de los triángulos de los marcadores de alineación 108, 304 pueden apuntar el uno hacia el otro. En algunos ejemplos, los componentes de alineación 106, 304 pueden incluir uno o más pasadores de alineación 110 y receptores de alineación 308 correspondientes. Cuando el anillo 300 está alineado, los pasadores de alineación 100 pueden ser recibidos por los receptores de alineación 308. Si bien las figuras ilustran los pasadores de alineación 100 dispuestos en el dispositivo de fijación 100 y los receptores de alineación 308 dispuestos en el anillo 300, en algunos ejemplos, los pasadores de alineación 100 pueden estar dispuestos en el anillo 300 y los receptores de alineación pueden estar dispuestos en el dispositivo de fijación 100.

La Figura 5 ilustra una vista en sección transversal de la estructura tubular 12, el anillo 300 y el cartucho 200 alineados. Además de garantizar que el anillo 300 se alinee con el extremo libre de la estructura tubular 12, el anillo 300 está alineado con el cartucho 200. Cuando el anillo 300 está correctamente alineado con el cartucho 200, una pluralidad de porciones receptoras 310 del anillo 300 están alineadas con la pluralidad de elementos de sujeción 206 del cartucho 200.

Los elementos de sujeción 206 pueden ser cualquier elemento de sujeción 206 adecuado para acoplar el anillo 300 con la estructura tubular 12 y evitar el movimiento entre el anillo 300 y la estructura tubular 12. Por ejemplo, los elementos de sujeción 206 pueden incluir, de forma no limitativa, tachuelas 600, 700 (como se muestra en las Figuras 6 y 7), grapas 800 (como se muestra en la Figura 8), pasadores, adhesivo, anillo interno, malla interna, alambre, abrazadera, bobina y/o sutura. Se pueden utilizar otros mecanismos adecuados para acoplar el anillo 300 con la estructura tubular 12 sin desviarse del alcance de la presente invención.

Como se ilustra en la Figura 6, la tachuela 600 puede incluir una porción de perforación 602 que puede perforar la estructura tubular 12. Una superficie de apoyo 603 se apoya contra una superficie de la porción receptora 310 correspondiente del anillo 300. Un cuerpo 604 abarca el espesor de la pared de la estructura tubular 12, y un extremo 606 incluye una superficie de apoyo 608 que se apoya contra la superficie interior de la estructura tubular 12. Las superficies de apoyo 603, 608 impiden que el elemento de sujeción 206 se retire de la estructura tubular 12 y del anillo 300.

Como se ilustra en la Figura 7, la tachuela 700 puede incluir una porción de perforación 702 que puede perforar la estructura tubular 12. La tachuela 700 ejemplar no incluye una porción de perforación 702 tan larga como la porción de perforación 602 como se ilustra en la Figura 6. Una superficie de apoyo 703 se apoya contra una superficie de la porción receptora 310 correspondiente del anillo 300. Un cuerpo 704 abarca el espesor de la pared de la estructura tubular 12, y un extremo 706 incluye una superficie de apoyo 708 que se apoya contra la superficie interior de la estructura tubular 12. Las superficies de apoyo 703, 708 impiden que el elemento de sujeción 206 se retire de la estructura tubular 12 y del anillo 300.

Como se ilustra en la Figura 8, la grapa 800 puede incluir dos porciones de perforación 802 que pueden perforar a través de la estructura tubular 12 y ser recibidas en la porción receptora 310 correspondiente del anillo 300. Un cuerpo 804 se extiende entre las porciones de perforación 802 y puede apoyarse contra la superficie interior de la estructura tubular 12 para evitar que el elemento de sujeción 206 se retire de la estructura tubular 12. En al menos un ejemplo, las porciones de perforación 802 pueden ser operables para doblarse o deformarse cuando son recibidas en la porción receptora 310 para evitar que las porciones de perforación 802 se retiren del anillo 300, asegurando el acoplamiento de la estructura tubular 12 con el anillo 300.

Con referencia a las Figuras 5 y 9, el cartucho 200 puede incluir una pluralidad de impulsores 204 correspondientes a la pluralidad de elementos de sujeción 206. Al activarse el dispositivo de fijación 100, los impulsores 204 se activan para empujar los elementos de sujeción 206 correspondientes radialmente hacia afuera desde el cartucho 200. Los impulsores 204 pueden incluir varillas que se apoyan en los elementos de sujeción 206 y hacia el centro del cuerpo 202 del cartucho 200. En algunos ejemplos, los impulsores 204 pueden estar accionados por resorte.

La varilla de empuje 150, como se ilustra en la Figura 5, se estrecha desde una porción delantera 154 con un diámetro menor D1 hasta una porción trasera 152 con un diámetro mayor D2 que es mayor que el diámetro menor D1. Los impulsores 204 pueden apoyarse en los elementos de sujeción 206 en un extremo mientras se extienden dentro del cartucho 200 de modo que el extremo opuesto de los elementos de sujeción 206 se apoya en la varilla de empuje 150.

Con referencia a las Figuras 10A y 10B, se acciona el dispositivo de fijación 100. El accionamiento del dispositivo de fijación 100 puede incluir el traslado de la varilla de empuje 150 a lo largo del eje longitudinal a través del cartucho 200 desde la porción delantera 154 hacia la porción trasera 152. La varilla de empuje 150, que aumenta de espesor, activa luego los impulsores 204 para impulsar los elementos de sujeción 206 radialmente hacia afuera desde el cartucho 200, a través de la estructura tubular 12, y al interior de las porciones receptoras 310 del anillo 300. Una vez que el anillo 300 está acoplado con la estructura tubular 12, el dispositivo de fijación 100 se puede retirar de la estructura tubular 12. A continuación, se fija o asegura el anillo 300 al extremo de la estructura tubular 12, manteniendo la estructura del lumen de la estructura tubular 12.

El dispositivo de fijación 100, el anillo 300 y/o los elementos de sujeción 206 pueden estar hechos de materiales mecánicamente adecuados que estén aprobados y tengan suficiente resistencia para su uso en el cuerpo humano o animal. Por ejemplo, se pueden utilizar los siguientes materiales, solos o en cualquier combinación: metales, en particular titanio o acero inoxidable, incluidas las aleaciones especiales utilizadas para implantes e instrumentos médicos, nitinol, materiales de carbono, incluidas mallas de fibra de carbono, plástico blando, por ejemplo silicona, plástico duro, por ejemplo teflón, material cerámico y/o material bioreabsorbible. Se pueden utilizar otros materiales sin desviarse del alcance de la presente invención siempre que el material sea biocompatible y tenga suficiente resistencia y durabilidad. El dispositivo de fijación 100, el anillo 300 y/o los elementos de sujeción 206 pueden estar provistos total o parcialmente de un revestimiento y/o estructura que evite o al menos reduzca la adherencia de los

componentes de la sangre. Tal revestimiento puede estar compuesto de un material que alise la superficie. En al menos un ejemplo, el recubrimiento también puede contener medicamentos antitrombóticos (por ejemplo, heparina).

El proceso anterior de acoplamiento del anillo 300 con la estructura tubular 12 se puede repetir para una segunda estructura tubular 12 con un segundo anillo 300. Por ejemplo, la Figura 11 ilustra un anillo macho 350 ejemplar, y la Figura 12 ilustra un anillo hembra 360 correspondiente ejemplar. De manera similar al anillo 300 analizado anteriormente, el anillo macho 350 y el anillo hembra 360 incluyen cada uno una abertura 302 que puede funcionar para recibir una estructura tubular 12, porciones receptoras 310 que pueden funcionar para recibir los elementos de sujeción 206 y porciones de alineación 304, 308. El anillo macho 350 incluye una porción de acoplamiento 352, y el anillo hembra 360 incluye una porción de acoplamiento 362 correspondiente. La porción de acoplamiento 352 puede acoplarse con la porción de acoplamiento 362 para acoplar el anillo macho 350 y el anillo hembra 360 entre sí. Como se ilustra en las Figuras 11 y 12, la porción de acoplamiento 352 del anillo macho 350 se extiende desde el anillo 350 y puede ser recibida por la porción de acoplamiento 362 del anillo hembra 360. En algunos ejemplos, los anillos 300 se pueden acoplar entre sí, por ejemplo, mediante fijación, encaje, sujeción, clavado, con pasadores, bucle y gancho, adhesivo y/u otro procedimiento de conexión, siempre que los anillos 300 estén acoplados de forma segura entre sí.

Como se ilustra en la Figura 13, cuando los anillos 350, 360 están acoplados entre sí, los lúmenes 14 de las dos estructuras tubulares 20, 22 quedan alineados en comunicación fluida entre sí. En al menos un ejemplo, los anillos 350, 360 pueden crear un sellado para evitar fugas de fluido. En consecuencia, el acoplador anastomótico 10 proporciona un dispositivo de acoplamiento anastomótico más confiable, más rápido y más seguro para crear una conexión sellada, a prueba de fugas y abierta entre los extremos de las estructuras tubulares 20, 22 y permitir un flujo "protegido con *stent*" sin obstrucciones de contenido luminal a través de la conexión/anastomosis (por ejemplo, sangre, linfa, líquido, contenido fecal, contenido gástrico, etc.). Esta conexión puede ser lo suficientemente fuerte para soportar tensión, tracción y alta presión de flujo, que pueden ocurrir con una obstrucción distal. En al menos un ejemplo, los dos anillos 350, 360 pueden estar unidos de tal manera que la porción de acoplamiento 352 del anillo macho 350 se extienda telescópicamente una distancia predeterminada hacia la porción de acoplamiento 362 del anillo hembra 360 para crear un sellado suficiente para evitar fugas de fluido de las estructuras tubulares 12 a través de los anillos 350, 360.

Como se ilustra en la Figura 14, se puede proporcionar una tapa 1400 sobre los dos anillos 350, 360. La tapa 1400 puede ayudar a asegurar la conexión entre los anillos 350, 360, así como a proteger los anillos 350, 360 de daños externos. Como se ilustra en la Figura 15, la tapa 1400 puede incluir un rebaje 1402 que puede funcionar para recibir los dos anillos 350, 360. Se puede formar una abertura 1404 de manera que la tapa 1400 se pueda deformar para encajar sobre los dos anillos 350, 360.

Con referencia a la Figura 16, se presenta un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo. El procedimiento 1600 se proporciona a modo de ejemplo, ya que existen diversas formas de llevar a cabo el procedimiento. El procedimiento 1600 que se describe a continuación se puede llevar a cabo utilizando las configuraciones ilustradas en las Figuras 1-15, por ejemplo, y se hace referencia a varios elementos de estas figuras para explicar el procedimiento 1600 de ejemplo. Cada bloque mostrado en la Figura 16 representa uno o más procesos, procedimientos o subrutinas, llevados a cabo en el procedimiento 600 de ejemplo. Además, el orden ilustrado de los bloques es solo ilustrativo y el orden de los bloques puede cambiar de acuerdo con la presente invención. Se pueden agregar bloques adicionales o se pueden utilizar menos bloques, sin apartarse de esta invención. El procedimiento 1600 de ejemplo puede comenzar en el bloque 1602.

En el bloque 1602, una primera estructura tubular se recibe en una abertura de un primer anillo.

En el bloque 1604, un dispositivo de fijación recibe la primera estructura tubular de manera que un primer cartucho se inserta en un lumen de la primera estructura tubular.

En el bloque 1606, el primer anillo está alineado con el primer cartucho de manera que una pluralidad de porciones receptoras del primer anillo están alineadas con una pluralidad de elementos de sujeción del primer cartucho.

En el bloque 1608, el dispositivo de fijación se acciona de manera que la pluralidad de elementos de sujeción perforan la primera estructura tubular radialmente hacia afuera desde el lumen. El cartucho puede incluir una pluralidad de controladores correspondientes a la pluralidad de elementos de sujeción. Al activar el dispositivo de fijación, los impulsores se activan para empujar los elementos de sujeción correspondientes radialmente hacia afuera del cartucho. En al menos un ejemplo, el dispositivo de fijación puede incluir una varilla de empuje. La varilla de empuje puede ser cónica desde una porción delantera con un diámetro más pequeño hasta una porción trasera con un diámetro más grande. Al activar el dispositivo de fijación, la varilla de empuje puede trasladarse a lo largo de un eje longitudinal para activar los impulsores. En al menos un ejemplo, para activar los impulsores, la varilla de empuje se traslada a lo largo del eje longitudinal y pasa a través del cartucho desde la porción delantera a la porción trasera de manera que la varilla de empuje se apoya y empuja los impulsores y los elementos de sujeción correspondientes radialmente hacia afuera del cartucho.

En el bloque 1610, la primera estructura tubular está acoplada con el primer anillo mediante las porciones receptoras que reciben la pluralidad de elementos de sujeción.

- 5 En al menos un ejemplo, una segunda estructura tubular puede ser recibida en una abertura de un segundo anillo. Un dispositivo de fijación puede recibir la segunda estructura tubular de manera que un segundo cartucho se inserte en un lumen de la segunda estructura tubular. En al menos un ejemplo, el dispositivo de fijación puede ser el mismo dispositivo de fijación que se utilizó para el primer anillo. En algunos ejemplos, el dispositivo de fijación puede ser el mismo dispositivo de fijación utilizado para el primer anillo con un segundo cartucho que reemplazó al primer cartucho.
- 10 En algunos ejemplos, el dispositivo de fijación puede ser un segundo dispositivo de fijación. El segundo anillo se puede alinear con el segundo cartucho de tal manera que una pluralidad de porciones receptoras del segundo anillo estén alineadas con una pluralidad de elementos de sujeción del segundo cartucho. El dispositivo de fijación se puede accionar de manera que la pluralidad de elementos de sujeción perforen la segunda estructura tubular radialmente hacia afuera desde el lumen. La segunda estructura tubular se puede acoplar con el segundo anillo mediante las
- 15 porciones receptoras que reciben la pluralidad de elementos de sujeción.

- El primer anillo se puede alinear con el segundo anillo de manera que el lumen de la primera estructura tubular y el lumen de la segunda estructura tubular estén alineados en comunicación fluida entre sí. El primer anillo se puede acoplar con el segundo anillo para unir la primera estructura tubular con la segunda estructura tubular, proporcionando
- 20 un paso continuo entre la primera estructura tubular y la segunda estructura tubular. En al menos un ejemplo, se puede colocar una tapa alrededor del primer y del segundo anillo para asegurar la conexión entre el primer anillo y el segundo anillo.

- Las invenciones mostradas y descritas anteriormente son sólo ejemplos. Aunque en la descripción anterior se han expuesto numerosas propiedades y ventajas de la presente tecnología, junto con detalles de la estructura y función de la presente invención, la invención es sólo ilustrativa y se pueden realizar cambios en los detalles, especialmente en cuestiones de forma, tamaño y disposición de las partes dentro de los principios de la presente invención en toda la medida indicada por el amplio significado general de los términos utilizados en las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, se apreciará que los ejemplos descritos anteriormente pueden modificarse dentro del alcance de las
- 25
- 30 reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Acoplador anastomótico (10) que comprende:

5 un anillo (300) que forma una abertura (302) operable para recibir una estructura tubular (12), incluyendo el anillo (300) una pluralidad de porciones receptoras (310);
 un dispositivo de fijación (100) que incluye una carcasa (102) y un cartucho (200), incluyendo el cartucho (200) una pluralidad de elementos de sujeción (206), pudiendo la carcasa (102) funcionar para recibir la estructura tubular (12) de tal manera que el cartucho (200) se inserte en un lumen (14) de la estructura tubular (12),
 10 en el que el anillo (300) está alineado con el cartucho (200) de tal manera que la pluralidad de porciones receptoras (310) están alineadas con la pluralidad de elementos de sujeción (206),
 en el que al accionarse el dispositivo de fijación (100), la pluralidad de elementos de sujeción (206) perforan la estructura tubular (12) radialmente hacia afuera desde el lumen (14) y son recibidos por las porciones receptoras (310) de manera que la estructura tubular (12) se acopla con el anillo (300).
 15

2. Acoplador anastomótico (10), según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de fijación (100) incluye un tope (104), extendiéndose el tope (104) radialmente desde la carcasa (102) de manera que un extremo libre de la estructura tubular (12) se apoya en el tope (104).
 20

3. Acoplador anastomótico (10), según la reivindicación 2, en el que el tope (104) incluye una pluralidad de componentes de alineación (106) que se corresponden con los componentes de alineación (104) del anillo (300), en el que cuando el primer anillo (300) está alineado, los componentes de alineación (104) del tope (104) se acoplan con los componentes de alineación (104) del anillo (300).
 25

4. Acoplador anastomótico (10), según la reivindicación 1, en el que el cartucho (200) incluye una pluralidad de impulsores (204) que se corresponden con la pluralidad de elementos de sujeción (206), en el que al accionarse el dispositivo de fijación (100), los impulsores (204) se activan para empujar los elementos de sujeción (206) correspondientes radialmente hacia afuera desde el cartucho (200).
 30

5. Acoplador anastomótico (10), según la reivindicación 4, en el que el dispositivo de fijación (100) incluye una varilla de empuje (150), en el que al accionarse el dispositivo de fijación (100), la varilla de empuje (150) se traslada a lo largo de un eje longitudinal para activar los impulsores (204).
 35

6. Acoplador anastomótico (10), según la reivindicación 5, en el que la varilla de empuje (150) es cónica desde una porción delantera con un diámetro más pequeño hasta una porción trasera con un diámetro más grande, en el que a medida que la varilla de empuje (150) se traslada a lo largo del eje longitudinal, la varilla de empuje (150) pasa a través del cartucho (200) desde la porción delantera hasta la porción trasera, de manera que la varilla de empuje (150) se apoya y empuja los impulsores (204) y los elementos de sujeción (206) correspondientes radialmente hacia afuera desde el cartucho (200).
 40

7. Acoplador anastomótico (10), según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de elementos de sujeción (206) incluyen tachuelas (600, 700) y/o grapas (800).
 45

8. Sistema que comprende:

el acoplador anastomótico (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-7;
 un segundo anillo (300) que forma una abertura (302) operable para recibir una segunda estructura tubular (12) que tiene un lumen (14), estando acoplado el segundo anillo (300) con la segunda estructura tubular (12);
 50 en el que el anillo (300) y el segundo anillo (300) están acoplados entre sí y la estructura tubular (12) y la segunda estructura tubular (12) están unidas de tal manera que el lumen (14) de la estructura tubular (12) y el lumen (14) de la segunda estructura tubular (12) están alineados en comunicación fluida entre sí.
 55

9. Sistema de la reivindicación 8, en el que el primer anillo (300) y el segundo anillo (300) crean un sellado para evitar fugas de fluido.

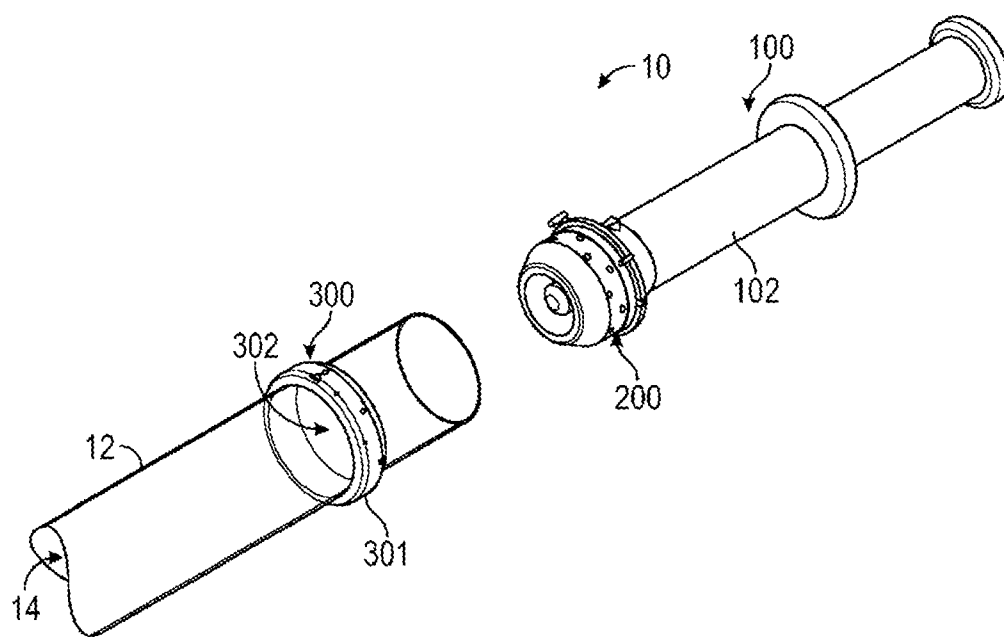


FIG. 1

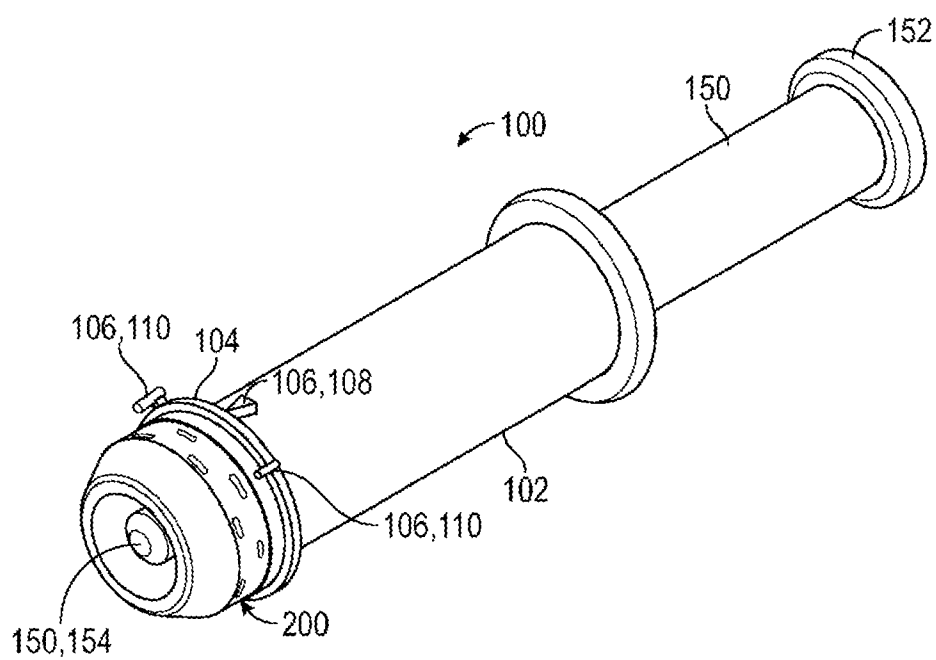


FIG. 2

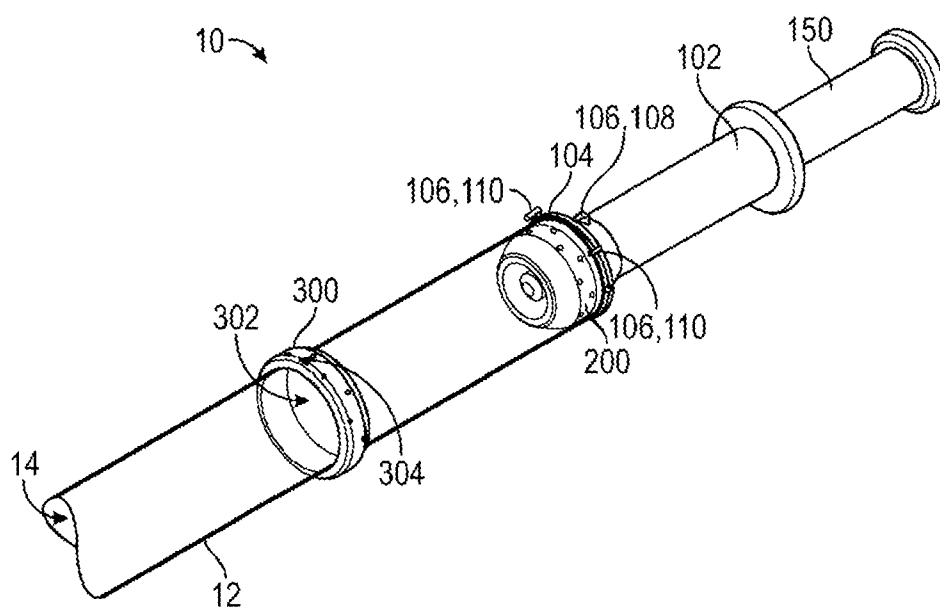


FIG. 3

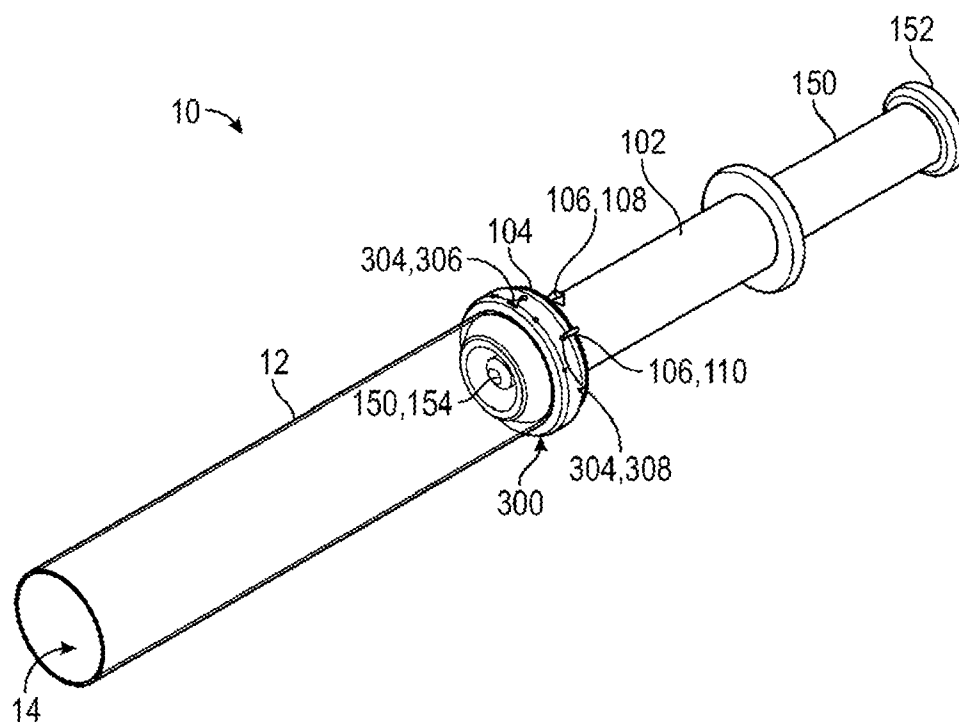
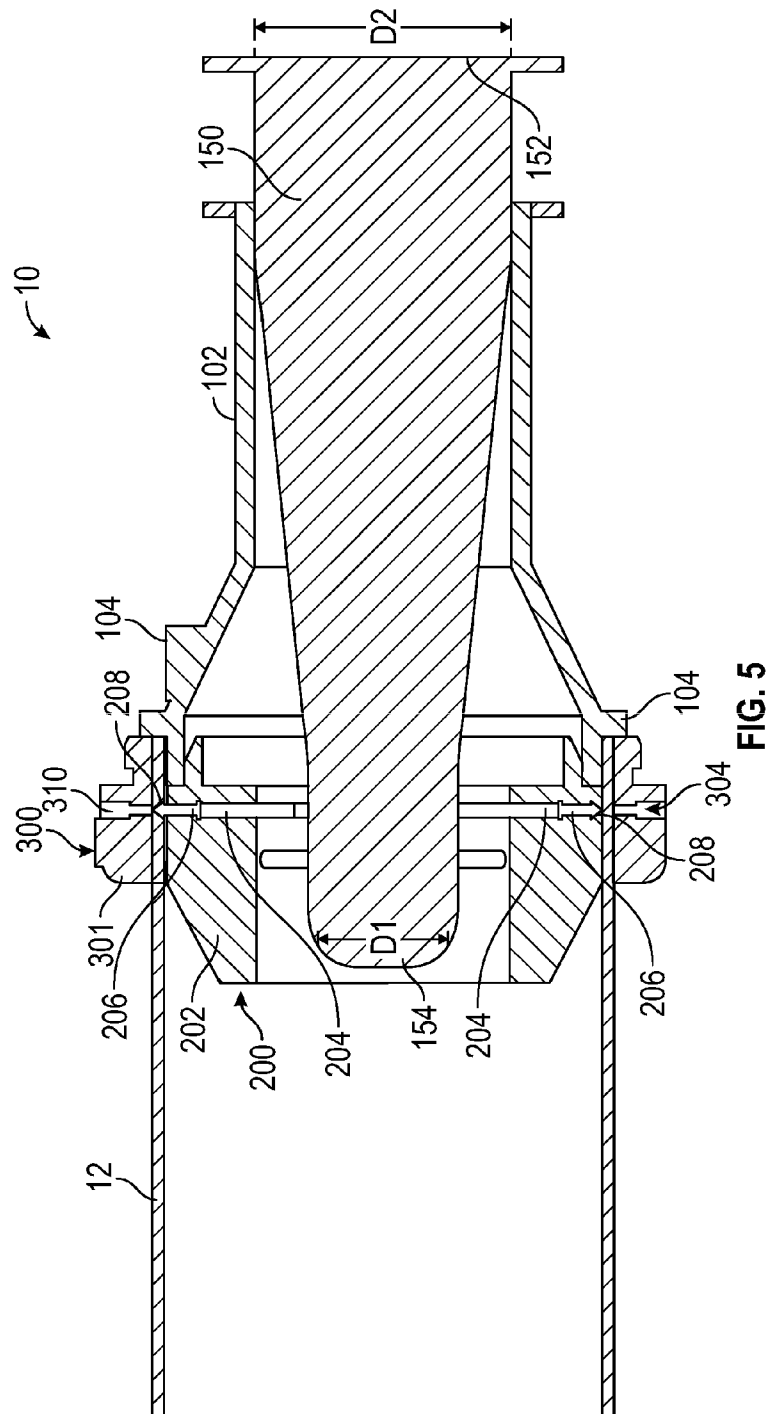
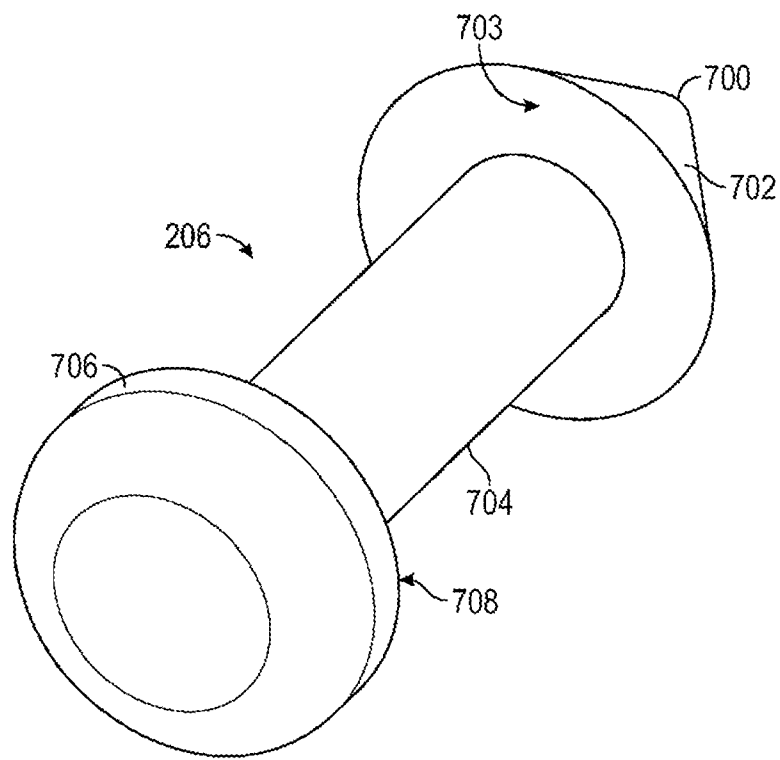
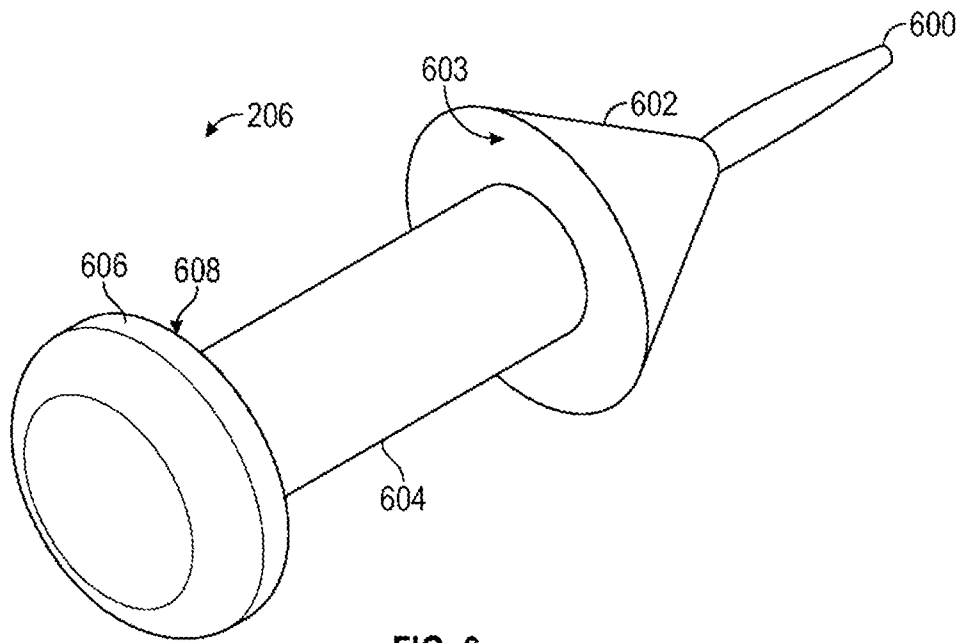
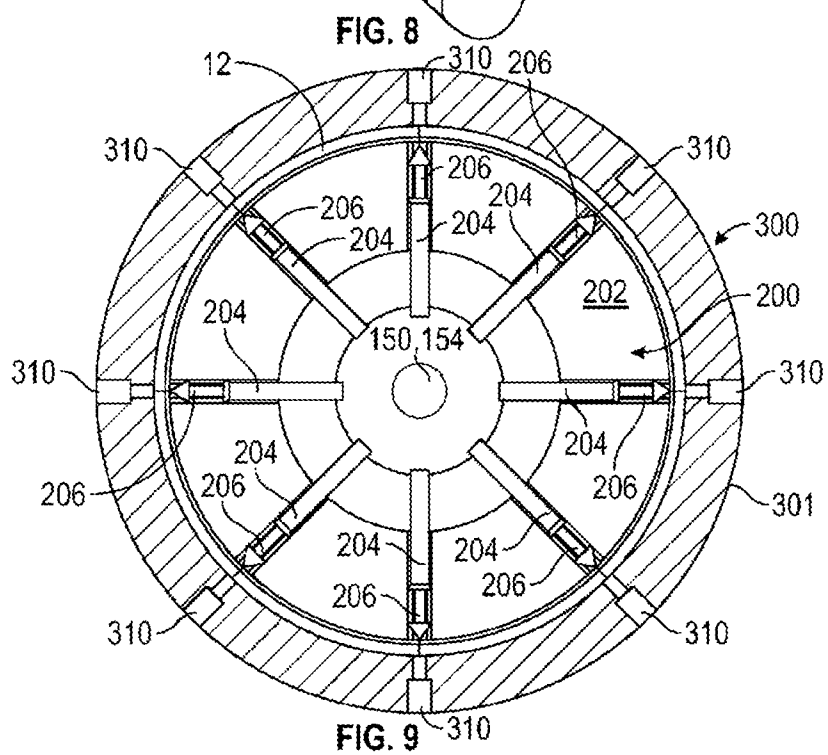
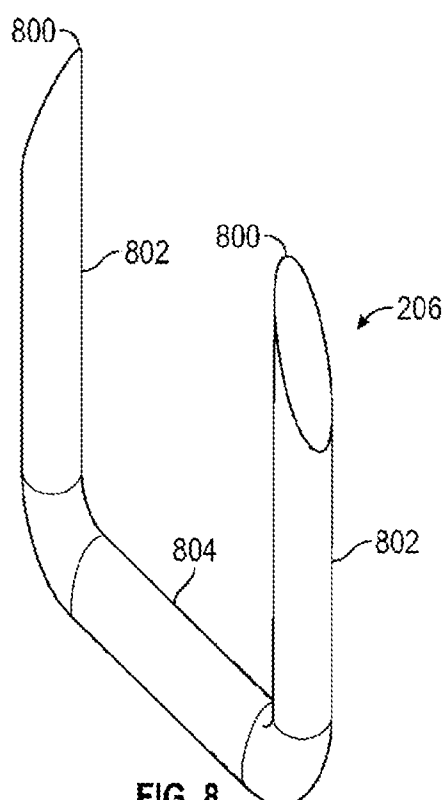


FIG. 4







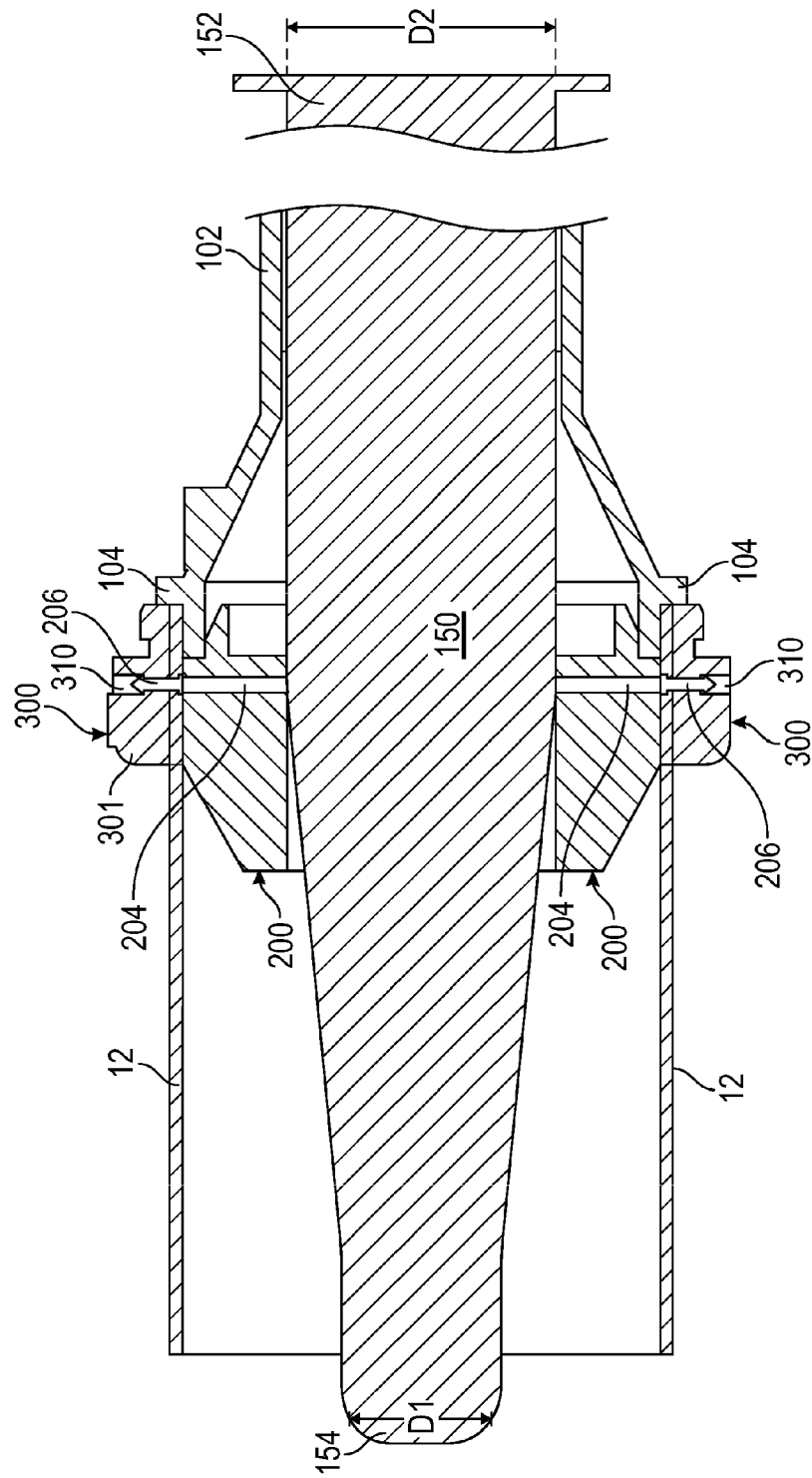


FIG. 10A

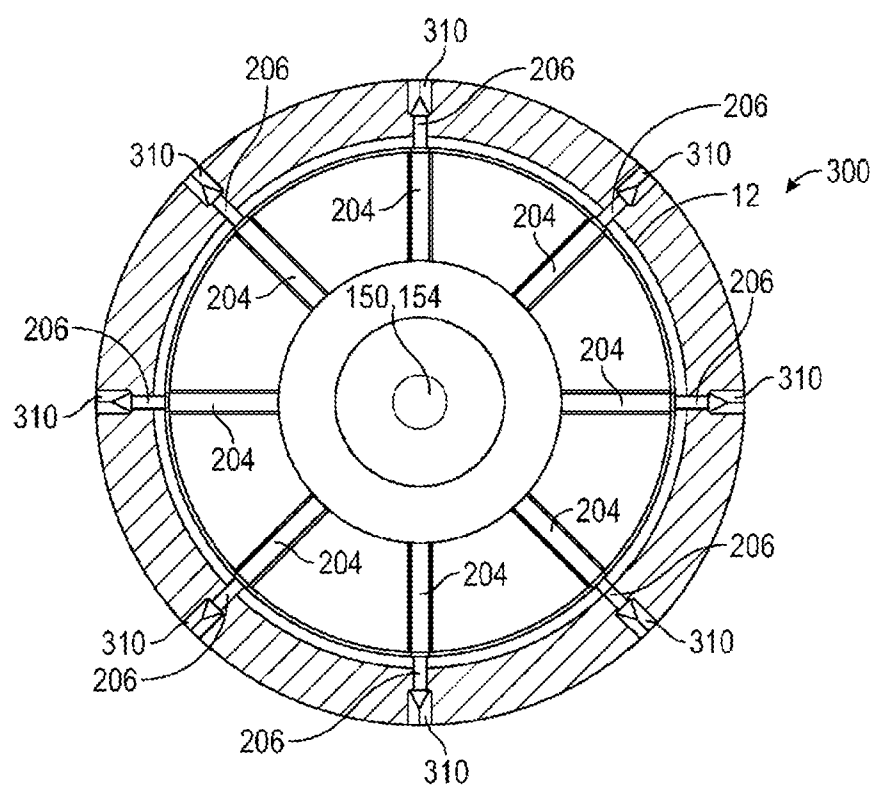


FIG. 10B

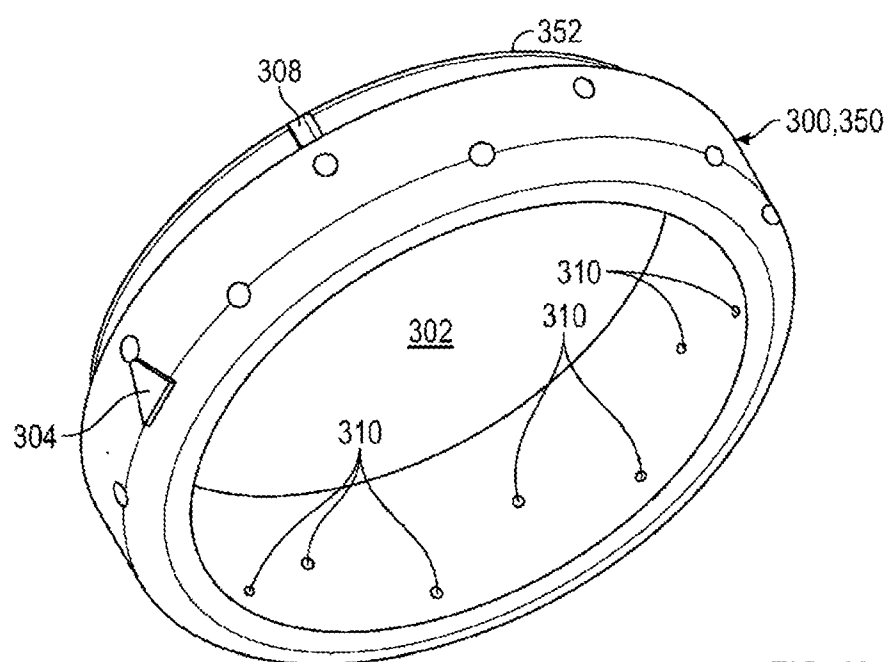


FIG. 11

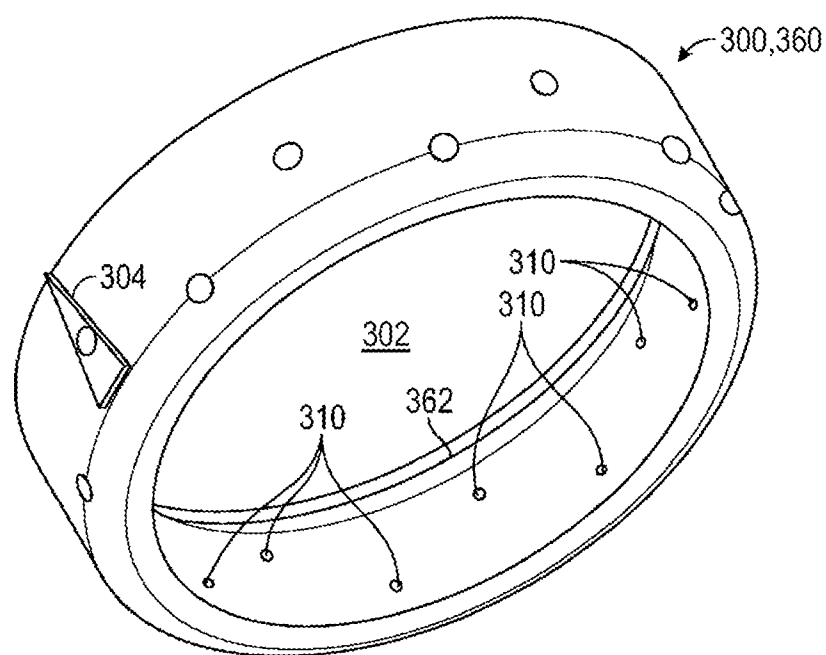


FIG. 12

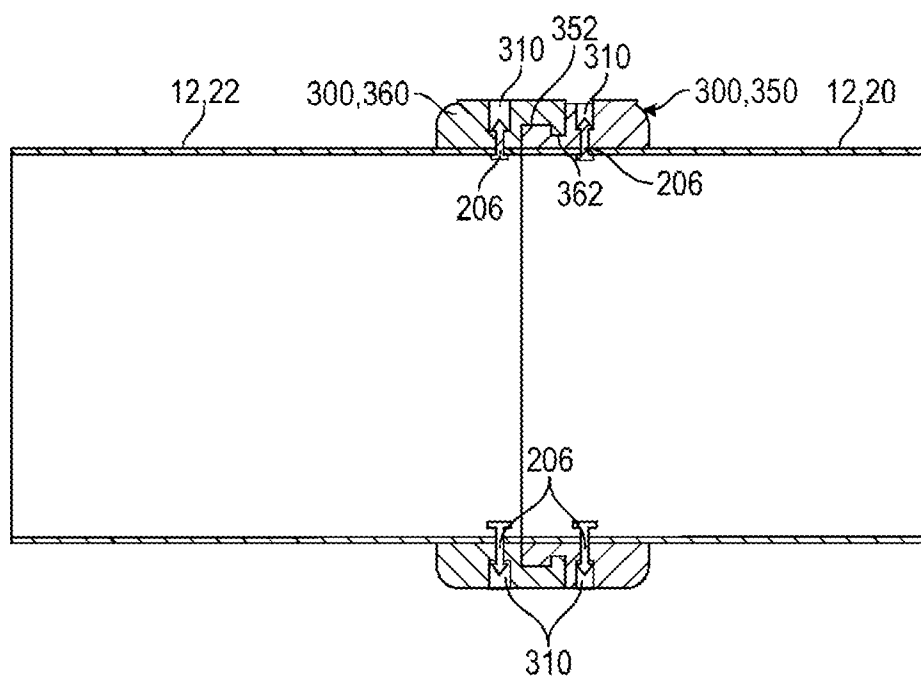
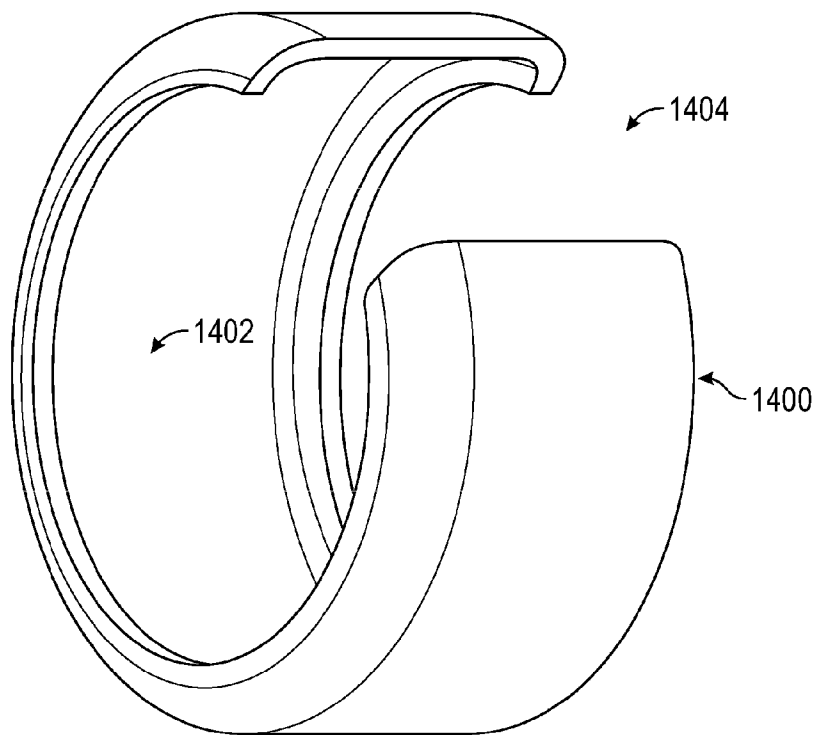
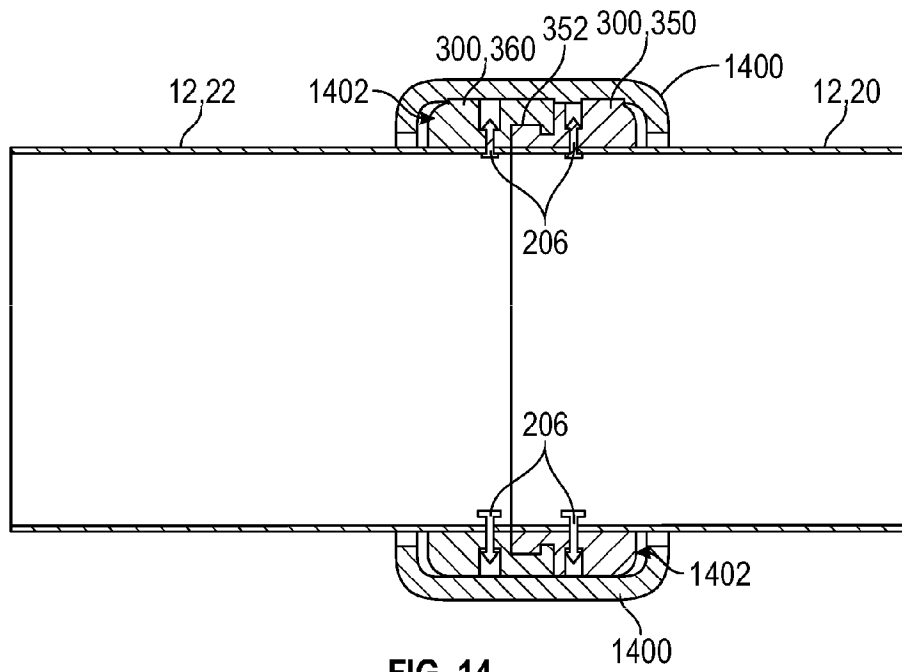


FIG. 13



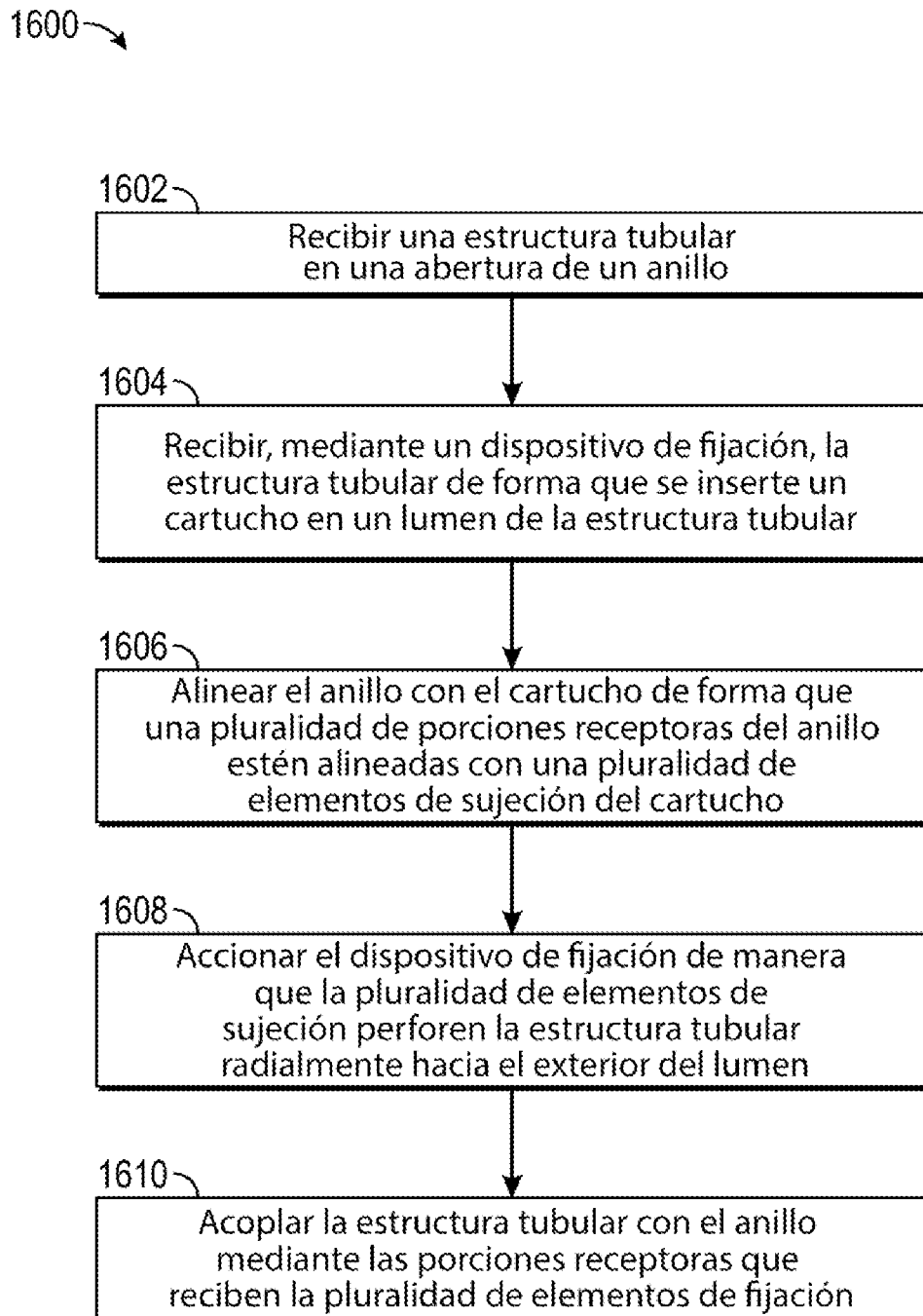


FIG. 16