

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 030**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2011 PCT/US2011/032318**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11136931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2011 E 11715841 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2563271**

54 Título: **Endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada**

30 Prioridad:

**29.04.2010 US 770556**

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

**23.02.2017**

73 Titular/es:

**MEDTRONIC VASCULAR, INC. (100.0%)  
3576 Unocal Place  
Santa Rosa CA 95403, US**

72 Inventor/es:

**MUZSLAY, HEATH**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 603 030 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

Endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada

### 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

#### Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo intravascular. Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento de enfermedades intravasculares.

#### Descripción de la técnica relacionada

Una endoprótesis cubierta (de vaso sanguíneo) principal convencional normalmente incluye una estructura de refuerzo expandible radialmente, formada a partir de una pluralidad de anillos de endoprótesis anulares, y una capa de forma cilíndrica de material de injerto, llamado algunas veces tela de injerto, que define una luz a la que se acoplan los anillos de endoprótesis. Las principales endoprótesis cubiertas se conocen bien para su uso en vasos humanos de forma tubular.

Para ilustrar, la exclusión aneurismática endovascular es un procedimiento de usar una endoprótesis cubierta principal para excluir el flujo de fluido presurizado del interior de un aneurisma, reduciendo de este modo el riesgo de rotura del aneurisma y la invasiva intervención quirúrgica asociada.

Algunas veces se fabrican endoprótesis cubiertas principales con aberturas laterales personalizadas para adaptarse a la estructura del vaso particular de cada paciente individual. Específicamente, dado que la ubicación de las ramificaciones vasculares que emanan de un vaso principal, por ejemplo, que tiene el aneurisma, varía de un paciente a otro, las endoprótesis cubiertas principales se fabrican con aberturas laterales personalizadas para coincidir con la posición de las ramificaciones vasculares del paciente particular. Sin embargo, la fabricación personalizada de endoprótesis cubiertas principales es relativamente cara y requiere tiempo.

El documento WO 2009/129481 A describe una prótesis para un vaso ramificado y el documento EP 1847234 A1 describe un dispositivo para controlar el posicionamiento de una fenestración de endoprótesis cubierta.

### RESUMEN DE LA INVENCION

La invención se define mediante las reivindicaciones independientes 1 y 8, con realizaciones preferibles tal como se definen las reivindicaciones dependientes.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es una vista de sección transversal de un conjunto de vaso que incluye una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada, de acuerdo con un ejemplo;

Las FIGURAS 2, 3, 4 son vistas de sección transversal del conjunto de vaso de la figura 1 en fases posteriores durante el despliegue de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada, de acuerdo con diversos ejemplos; y

La FIGURA 5 es una vista de sección transversal de un conjunto de vaso que incluye una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada, de acuerdo con otro ejemplo.

En todos los dibujos y la descripción detallada se usan números de referencia comunes para indicar elementos similares.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Como una visión general y de acuerdo con un ejemplo, con referencia a la FIGURA 1, un procedimiento incluye atar una primera ramificación estructural desplegable (124) de una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) a una segunda ramificación estructural desplegable (126) de endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) con una atadura (144). La endoprótesis

cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) se despliega en un vaso principal (116), de modo que la primera ramificación estructural desplegable (124) esté cerca de una primera ramificación vascular (120) que emana desde el vaso principal (116) y la segunda ramificación estructural desplegable (126) esté cerca de una segunda ramificación vascular (122) que emana desde el vaso principal (116).

5

Con referencia ahora a la FIGURA 2, una primera guía (254) se hace pasar a través de una primera abertura colateral (128) en la primera ramificación estructural desplegable (124) y al interior de la primera ramificación vascular (120). Un segundo catéter guía (256) se hace pasar a través de una segunda abertura colateral (130) en la segunda ramificación estructural desplegable (126) y al interior de la segunda ramificación vascular (122). En sistemas de suministro alternativos, dichos tubos guía pueden ser pequeños y estar posicionados previamente para tener sus extremos distales extendidos, cada uno, en la primera y la segunda aberturas colaterales (124, 126). Estos pueden estar comprimidos dentro del sistema de suministro, de modo que en el momento del despliegue del cuerpo principal, los tubos guía posicionados previamente puedan usarse para evitar la necesidad de canular las aberturas de las ramificaciones (124, 126) durante el procedimiento de suministro. Los tubos guía situados de este modo actuarán como guía para alambres guía y/o catéteres guía más grandes insertados posteriormente, que pueden usarse para suministrar y desplegar prótesis con ramificaciones laterales con un mínimo de dificultad asociada con el guiado de catéteres y alambres al interior las ramificaciones. Véase la descripción de dichos tubos pequeños, tal como se describe en la solicitud de patente de Bruszewski y col., solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 12/770566, presentada el 29 de abril de 2010, titulada "MOBILE EXTERNAL COUPLING FOR BRANCH VESSEL CONNECTION", que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad.

Con referencia ahora a las FIGURAS 2 y 3 conjuntamente, la atadura (144) se retira a continuación, de modo que la primera ramificación estructural desplegable (124) se desliza hacia fuera sobre la primera guía (254) y al interior de un primer orificio (140) de la primera ramificación vascular (120) y la segunda ramificación estructural desplegable (126) se desliza hacia fuera sobre la segunda guía (256) al interior de un segundo orificio (142) de la segunda ramificación vascular (122), tal como se ilustra en la FIGURA 3.

Por lo tanto, incluso cuando la estructura del vaso particular del paciente da como resultado un alineamiento erróneo previo al despliegue inicial entre las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) y los orificios (140, 142), atando las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126), insertando las guías (254, 256) en aberturas colaterales (128, 130), y a continuación liberando las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126), las aberturas colaterales (128, 130) se colocan de forma precisa dentro de los orificios (140, 142), respectivamente.

Por consiguiente, el uso de la atadura (144) permite que el diseño de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) se use con una amplia gama de estructuras vasculares que se encuentran en diferentes pacientes, evitando de este modo la formación de endoprótesis cubiertas personalizadas con aberturas laterales personalizadas para cada paciente. De esta manera, el coste y el tiempo del procedimiento se minimizan.

Ahora con más detalle, la FIGURA 1 es una vista de sección transversal de un conjunto de vaso (100) que incluye una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), de acuerdo con un ejemplo. Con referencia ahora a la FIGURA 1, la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) incluye un material de injerto (104), por ejemplo, formado por material de ePTFE, poliéster o Dacron, y una pluralidad de estructuras de soporte autoexpandibles resilientes, por ejemplo, formadas por material con memoria autoexpandible superelástico, tal como nitinol. El material de injerto (104) incluye un extremo proximal (104P).

45

Las estructuras de soporte incluyen un anillo de endoprótesis de anclaje proximal (106) en un extremo proximal (102P) de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) y uno o más anillos de endoprótesis (108) distales, con respecto al anillo de endoprótesis de anclaje proximal (106). El anillo de endoprótesis de anclaje proximal (106) se fija al extremo proximal (104P) del material de injerto (104). El anillo de endoprótesis de anclaje proximal (106) y los anillos de endoprótesis (108) se fijan al material de injerto (104), por ejemplo, mediante suturas, adhesivo u otros medios.

La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) incluye una abertura principal proximal (110) en el extremo proximal (102P) de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) y una abertura principal distal (112) en un extremo distal (102D) de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102). Además, la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) incluye un eje longitudinal L. Una luz principal (114) está definida por la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) y se extiende generalmente paralela al eje longitudinal L y entre la abertura principal proximal (110) y la abertura principal distal

55

(112) de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102).

Tal como se usa en el presente documento, el extremo proximal de una prótesis, tal como una endoprótesis cubierta es el extremo más cercano al corazón mediante la trayectoria del flujo sanguíneo, mientras que el extremo distal es el extremo más alejado del corazón durante el despliegue. En contraste y destacable, el extremo distal del catéter se identifica habitualmente con el extremo que está más alejado del operador (mango) mientras que el extremo proximal del catéter es el extremo más cercano al operador (mango).

Para fines de claridad de descripción, tal como se usa en el presente documento, el extremo distal del catéter es el extremo que está más alejado del operador (el extremo más alejado del mango), mientras que el extremo distal de la prótesis es el extremo más cercano al operador (el extremo más cercano al mango), es decir, el extremo distal del catéter y el extremo proximal de la endoprótesis cubierta son los extremos más alejados del mango, mientras que el extremo proximal del catéter y el extremo distal de la endoprótesis cubierta son los extremos más cercanos al mango. Sin embargo, los expertos en la materia entenderán que, dependiendo de la ubicación de acceso, la descripción de la endoprótesis cubierta y el sistema de suministro puede ser coherente u opuesta en uso real.

La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) se despliega en el interior de un vaso principal (116). El vaso principal (116), por ejemplo, la aorta, incluye un aneurisma (118). La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), algunas veces llamada una prótesis, se despliega en el interior del vaso principal (116) para excluir el aneurisma (118) usando una cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la materia.

Emanando del vaso principal (116) hay una primera ramificación vascular (120) y una segunda ramificación vascular (122), algunas veces llamadas ramificaciones viscerales de la aorta abdominal. La ubicación de las ramificaciones vasculares (120, 122) varía de un paciente a otro. Los ejemplos de ramificaciones vasculares incluyen las arterias renales (AR) y la arteria mesentérica superior (AMS).

El anillo de endoprótesis de anclaje proximal (106) y los anillos de endoprótesis (108) son autoexpandibles, facilitando la expansión, fijación y sellado de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) en el interior del vaso principal (116). En otro ejemplo, una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada similar a la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) está formada con anillos de endoprótesis que se expanden mediante un globo facilitando la fijación y el sellado de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada, en el interior del vaso principal (116).

Aunque se ilustran tres anillos de endoprótesis (106, 108), en otros ejemplos, una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada similar a la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), se forma con más o menos de tres anillos de endoprótesis u otros miembros autoexpandibles. Los anillos de endoprótesis (106, 108) no se ilustran en las figuras restantes por claridad de presentación.

La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) incluye, además, una primera ramificación estructural desplegable (124) y una segunda ramificación estructural desplegable (126), algunas veces llamadas "volcanes" o acoplamientos externos móviles. La primera ramificación estructural desplegable (124) y la segunda ramificación estructural desplegable (126) incluyen una primera abertura colateral (128) y una segunda abertura colateral (130), respectivamente. Las aberturas laterales (128, 130), algunas veces llamadas aberturas laterales, son aberturas dentro del material de injerto (104).

En un ejemplo, las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) están dispuestas sobre una superficie externa de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) en aberturas laterales (128, 130) en el material de injerto (104). Las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) son generalmente de forma troncocónica. Las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) pueden incluir material de injerto acoplado a endoprótesis helicoidales. El material de injerto es, preferentemente, del mismo tipo que el material de injerto (104) y es, preferentemente, una continuación del material de injerto (104), aunque el material de injerto puede ser un trozo separado de material de injerto fijado al material de injerto (104).

La ramificación estructural desplegable (124) incluye una base (132) y una parte superior (134), algunas veces llamadas una primera base y una primera parte superior. Análogamente, la ramificación estructural desplegable (126) incluye una base (136) y una parte superior (138), algunas veces llamadas una segunda base y una segunda

parte superior. Aunque las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) se describen como de forma generalmente troncocónica, las bases (132, 136) son, adecuadamente, generalmente elípticas en lugar de circulares. Las bases (132) generalmente están sobre la superficie cilíndrica imaginaria definida por el material de injerto (104). Las partes superiores (134, 138) definen aberturas colaterales (128, 130), respectivamente, que son  
5 adecuadamente circulares.

Estructuras similares a las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) se describen en (1) Bruszewski y col., solicitud de patente de Estados Unidos número de serie **12/425628**, presentada el **17 de abril de 2009**, titulada "MOBILE EXTERNAL COUPLING FOR BRANCH VESSEL CONNECTION"; (2) Bruszewski y col., solicitud de  
10 patente de Estados Unidos número de serie **12/425.616**, presentada el **17 de abril de 2009**, titulada "MOBILE EXTERNAL COUPLING FOR BRANCH VESSEL CONNECTION"; y Bruszewski y col., solicitud de patente de Estados Unidos número de serie **12/770566**, presentada el **29 de abril de 2010**, titulada "MOBILE EXTERNAL COUPLING FOR BRANCH VESSEL CONNECTION", que se incorporan todas en el presente documento por referencia en su totalidad.

15 La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) se despliega de modo que las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) y, más particularmente, las aberturas colaterales (128, 130) estén generalmente alineadas con las ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente. Dicho de otro modo, la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) se despliega de modo que las  
20 ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) y, más particularmente, las aberturas colaterales (128, 130) sean adyacentes o estén cerca de los orificios (140, 142) de ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente. Adecuadamente, las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) y, más particularmente, aberturas colaterales (128, 130) son ligeramente distales respecto a los orificios (140, 142) facilitando de este modo la inserción de catéteres a través de aberturas colaterales (128, 130), orificios (140, 142) y al interior de ramificaciones  
25 vasculares (120, 122), respectivamente, tal como se describe adicionalmente a continuación.

Una vez anclado dentro del vaso principal (116), la sangre fluye a través de la luz principal (114) y, de forma más general, a través de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) excluyendo de este modo el aneurisma (118). Además, las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126)  
30 permiten que las ramificaciones vasculares (120, 122) se perfundan a través de aberturas colaterales (128, 130), respectivamente. Más particularmente, la presión dentro de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) es mayor que la presión dentro de las ramificaciones vasculares (120, 122). Debido a este diferencial de presión, la sangre fluye a través de las aberturas colaterales (128, 130) y al interior de las ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente.

35 Para impedir que las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) sean empujadas hacia fuera debido al diferencial de presión sanguínea, las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) se atan con una atadura (144). Más particularmente, la atadura (144) es una estructura que ancla las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) entre sí.

40 Al atar las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) entre sí, se impide que las ramificaciones estructurales desplegadas se desplieguen en las posiciones erróneas, es decir, en posiciones que no corresponden a los orificios (140, 142) de las ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente. Específicamente, dado que la ubicación de las ramificaciones vasculares (120, 122) varía de un paciente a otro, normalmente existirá cierto grado de alineamiento erróneo entre ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) incluyendo aberturas colaterales  
45 (128, 130) y orificios (140, 142) de ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente. Si las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) no estuvieran atadas mediante la atadura (144), existe un riesgo de que las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) fueran empujadas hacia fuera y al interior de la pared del vaso principal (116) en lugar de al interior de las ramificaciones vasculares (120, 122). Esto haría que las aberturas colaterales (128, 130) quedaran cubiertas por la pared del vaso principal (116) ocluyendo de este modo las aberturas colaterales (128, 130). En otras palabras, si las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) no estuvieran atadas por la atadura (144), las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) se desplegarían de manera algo incontrolable y, por lo tanto, impredecible.

55 En un ejemplo, la atadura (144) es una única sutura continua que sutura (fija) las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126), por ejemplo, partes superiores (134, 138) de las mismas, entre sí. La atadura (144) se extiende a través del material de injerto de las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126), es decir, se cose a las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126), por ejemplo, en las partes superiores (134, 138). En un ejemplo, la atadura (144) es un único punto de sutura entre las ramificaciones estructurales desplegadas (124,

126), lo que facilita la fácil retirada de la atadura (144).

Dado que la atadura (144) es una única sutura continua en un ejemplo, la atadura (144) tiene dos extremos (146, 148). La atadura (144) se extiende proximalmente (hacia el mango) desde las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) a través de la luz principal (114), a través de la luz de la cubierta de injerto (no mostrada) y sale del paciente, por ejemplo, a través de un accesorio de conexión Luer. Más particularmente, al menos uno de los extremos (146, 148) sale del paciente.

En otros ejemplos, la atadura (144) es un alambre, cordón u otra estructura que mantiene a las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) juntas. Además, la atadura (144) puede incluir nudos, lazos, broches u otras estructuras que liberan las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) cuando se tira de ellas.

La atadura (144) ancla las partes superiores (134, 138) de las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) hacia dentro del material de injerto (104). Más particularmente, una distancia (D1) entre las partes superiores (134, 138) de las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) es menor que el diámetro (D2) del material de injerto (104) (y la distancia entre las bases 132, 136) cuando está desplegado. Por consiguiente, las partes superiores (134, 138) de las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) están separadas hacia dentro de la pared del vaso principal (116) impidiendo de este modo la oclusión de las aberturas colaterales (128, 130). Además, las aberturas colaterales (128, 130) están separadas de los orificios (140, 142) facilitando la inserción de catéteres en su interior, tal como se describe en referencia a la FIGURA 2.

La FIGURA 2 es una vista de sección transversal del conjunto de vaso (100) de la FIGURA 1 en una fase tardía durante el despliegue de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), de acuerdo con un ejemplo. Con referencia ahora a la FIGURA 2, alambres guía (250, 252) se extienden desde dentro de la luz principal (114) de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), a través de aberturas colaterales (128, 130) de ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) y al interior de ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente.

Se hacen avanzar catéteres (254, 256), por ejemplo, que incluyen tubos huecos, sobre alambres guía (250, 252) para que se extiendan desde dentro de la luz principal (114) de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), a través de aberturas colaterales (128, 130) de las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) y al interior de las ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente. El uso y el despliegue de alambres guía y catéteres similares a los alambres guía (250, 252) y catéteres (254, 256) son bien conocidos para los expertos en la materia y la técnica particular usada no es esencial. En un ejemplo, se usan introductores para facilitar la colocación de alambres guía (250, 252) y/o catéteres (254, 256).

En otro ejemplo, solamente se usan alambres guía (250, 252) tal como se ha descrito y no se usan catéteres (254, 256) de acuerdo con este ejemplo. Aunque el despliegue de las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) usando catéteres (254, 256) se ilustra y se describe a continuación, a la luz de esta divulgación, los expertos en la materia entenderán que la descripción también es aplicable al despliegue de ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) usando alambres guía (250, 252) u otras estructuras de guía en el caso en que no se usan catéteres (254, 256).

Tal como se ilustra adicionalmente en la FIGURA 2, los alambres guía (250, 252) y los catéteres (254, 256) se despliegan a través de aberturas colaterales (128, 130) mientras que las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) permanecen atadas con la atadura (144), tal como se ha descrito anteriormente.

Una vez que los alambres guía (250, 252) y los catéteres (254, 256) están desplegados a través de las aberturas colaterales (128, 130), tal como se ilustra en la FIGURA 2, las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) pueden liberarse de la atadura (144) sin riesgo de alineamiento erróneo entre las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126) que incluyen aberturas colaterales (128, 130) y los orificios (140, 142) de ramificaciones vasculares (120, 122), tal como se describe a continuación.

La FIGURA 3 es una vista de sección transversal del conjunto de vaso (100) de la FIGURA 2 en una fase tardía durante el despliegue de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), de acuerdo con un ejemplo. Con referencia ahora a las FIGURAS 2 y 3 conjuntamente, la atadura (144) se retira para liberar, algunas veces llamado desatar, las ramificaciones estructurales desplegables (124, 126). En un ejemplo, para liberar la atadura (144), se tira del extremo (146) (o el extremo 148) proximalmente, tal como se indica mediante la flecha (258) haciendo que el extremo (148) (o el extremo 146) se mueva distalmente, tal como se indica mediante

la flecha (260). El extremo (148) (o el extremo 146) se desliza de este modo fuera de las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) liberando las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) entre sí. Se tira de la atadura (144) hasta que el extremo (148) (o el extremo 146) se retira del paciente, retirando de este modo completamente la atadura (144).

5

A la luz de esta divulgación, los expertos en la materia entenderán que cualquiera de una serie de catéteres de suministro pueden diseñarse para facilitar la retirada de la atadura (144) y el catéter particular usado no es esencial.

- 10 En el momento de la retirada de la atadura (144), las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) se deslizan hacia fuera a lo largo de los catéteres (254, 256) (o alambres guía 250, 252 en el caso de que los catéteres 254, 256 no se usen). Más particularmente, la presión sanguínea empuja las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) hacia fuera y al interior de los orificios (140, 142). Los catéteres (254, 256) son guías que garantizan que las aberturas colaterales (128, 130) estén ubicadas dentro de los orificios (140, 142),  
15 respectivamente.

- Además, incluso cuando la estructura de vaso particular del paciente da como resultado un alineamiento erróneo previo al despliegue inicial entre las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) y los orificios (140, 142),  
20 atando las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126), insertando guías (por ejemplo, catéteres 254, 256) en las aberturas colaterales (128, 130), y a continuación soltando las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126), las aberturas colaterales (128, 130) se colocan de forma precisa dentro de los orificios (140, 142), respectivamente. Por consiguiente, el uso de la atadura (144) permite el diseño de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) que se usará con una amplia gama de estructuras vasculares encontradas en diferentes pacientes, evitando de este modo la formación de endoprótesis cubiertas  
25 personalizadas con aberturas laterales personalizadas para cada paciente. De esta manera, el coste y el tiempo del procedimiento se minimizan.

- La FIGURA 4 es una vista de sección transversal del conjunto de vaso (100) de la FIGURA 3 en una fase tardía durante el despliegue de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), de  
30 acuerdo con un ejemplo. Con referencia ahora a las FIGURAS 3 y 4 conjuntamente, las prótesis con ramificaciones (462, 464), por ejemplo, endoprótesis, se despliegan en el interior de ramificaciones vasculares (120, 122) usando una cualquiera de una serie de técnicas bien conocidas por los expertos en la materia. De forma ilustrativa, se hace avanzar y se despliegan prótesis con ramificaciones (462, 464) a través de catéteres (254, 256) y sobre alambres guía (250, 252). A continuación, se retiran los catéteres (254, 256) y los alambres guía (250, 252).  
35

- Las prótesis con ramificaciones (462, 464) están ubicadas con aberturas colaterales (128, 130) y se acolan con la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102). Más particularmente, las prótesis con ramificaciones (462, 464) se acoplan con las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126) y las ramificaciones vasculares (120, 122) fijando de este modo las ramificaciones estructurales desplegadas (124, 126)  
40 en su lugar dentro de las ramificaciones vasculares (120, 122), respectivamente.

- Las prótesis con ramificaciones (462, 464) definen luces con ramificaciones (466, 468) en su interior. El flujo sanguíneo fluye a través de las luces con ramificaciones (466, 468) perfundiendo de este modo las ramificaciones vasculares (120, 122).  
45

- La FIGURA 5 es una vista de sección transversal de un conjunto de vaso (100A) que incluye una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A), de acuerdo con otro ejemplo. El conjunto de vaso (100A) de la FIGURA 5 incluye la endoprótesis cubierta con ramificaciones estructurales (102A), un material de injerto (104A), una abertura principal proximal (110A), una abertura principal distal (112A), una luz principal (114A),  
50 un vaso principal (116A), un aneurisma (118A), ramificaciones vasculares (120A, 122A), ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A), aberturas colaterales (128A, 130A), bases (132A, 136A), partes superiores (134A, 138A) y orificios (140A, 142A) similares o idénticos a la endoprótesis cubierta con ramificaciones estructurales (102), el material de injerto (104), la abertura principal proximal (110), la abertura principal distal (112), la luz principal (114), el vaso principal (116), el aneurisma (118), las ramificaciones vasculares (120, 122), las ramificaciones estructurales  
55 desplegadas (124, 126), las aberturas colaterales (128, 130), las bases (132, 136), las partes superiores (134, 138) y los orificios (140, 142) del conjunto de vaso (100) de la FIGURA 1. A continuación se describen solamente las diferencias significativas entre el conjunto de vaso (100A) y el conjunto de vaso (100).

Con referencia ahora a la FIGURA 5, las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126B) se atan con

ataduras (570, 572), respectivamente. Más particularmente, las ataduras (570, 572), llamadas algunas veces primera y segunda ataduras, son estructuras que anclan las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A) al material de injerto (104A) de la endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A).

5 Al atar las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A) al material de injerto (104A), se impide que las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A) se desplieguen en las posiciones erróneas, es decir, en posiciones que no corresponden a los orificios (140A, 142A) de las ramificaciones vasculares (120A, 122A).

En un ejemplo, las ataduras (570, 572) son suturas continuas individuales que suturan (fijan) las ramificaciones  
10 estructurales desplegadas (124A, 126A), por ejemplo, las partes superiores (134A, 138A) de las mismas, al interior del material de injerto (104A). Dado que las ataduras (570, 572) son suturas continuas individuales en un ejemplo, las ataduras (570, 572) tienen, cada una, un primer extremo (146A, 146B) y un segundo extremo (148A, 148B), respectivamente. Las ataduras (570, 572) se extienden proximalmente (hacia el mango) desde las ramificaciones  
15 estructurales desplegadas (124A, 126A) a través de la luz principal (114A), a través de la luz de la cubierta de injerto (no mostrada) y salen del paciente, por ejemplo, a través de un accesorio de conexión Luer. Más particularmente, al menos uno de los extremos (146A, 148A) y los extremos (146B, 148B) sale del paciente.

Para ilustrar adicionalmente, la atadura (570) se extiende a través del material de injerto de la ramificación  
20 estructural desplegable (124A), es decir, se cose a la ramificación estructural desplegable (124A), por ejemplo, en la parte superior (134A), y también se cose al material de injerto (104A).

Tal como se ilustra, un pliegue (574) del material de injerto de la ramificación estructural desplegable (124A) se crea a medida que la parte superior (134A) se cose al material de injerto (104A) distal con respecto a la base (132A) de la  
25 ramificación estructural desplegable (124A). Es importante que el pliegue (574) sea suficientemente pequeño para que la abertura colateral (128A) permanezca abierta y no ocluida por el material de injerto (104A) permitiendo que se haga pasar un alambre y/o catéter guía a través de la abertura colateral (128A) de una manera similar a la descrita anteriormente con referencia a la FIGURA 2.

En un ejemplo, la atadura (570) es un único punto de sutura entre la ramificación estructural desplegable (124A) y el  
30 material de injerto (104A) facilitando la fácil retirada de la atadura (570).

Análogamente, la atadura (572) se extiende a través del material de injerto de la ramificación estructural desplegable  
35 (124B), es decir, se cose a la ramificación estructural desplegable (126A), por ejemplo, en la parte superior (138A), y también se cose al interior del material de injerto (104A).

Tal como se ilustra, un pliegue (576) del material de injerto de la ramificación estructural desplegable (126A) se crea a medida que la parte superior (138A) se cose al material de injerto (104A) distal con respecto a la base (136A) de la  
40 ramificación estructural desplegable (126A). Es importante que el pliegue (576) sea suficientemente pequeño para que la abertura colateral (130A) permanezca abierta y no ocluida por el material de injerto (104A) permitiendo que se haga pasar un alambre y/o catéter guía a través de la abertura colateral (130A) de una manera similar a la descrita anteriormente con referencia a la FIGURA 2.

En un ejemplo, las ataduras (570, 572) son, cada una, un único punto de sutura entre las ramificaciones  
45 estructurales desplegadas (124A, 126A) y el material de injerto (104A) facilitando la fácil retirada de las ataduras (570, 572). Atando cada una de las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A) al material de injerto (104A) usando independientemente ataduras (570, 572), se facilita la liberación independiente y secuencial de las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A) mediante la retirada de las ataduras (570, 572). Por ejemplo, la atadura (570) se retira antes de la retirada de la atadura (572).

50 En otros ejemplos, las ataduras (570, 572) son alambres, cordones u otras estructuras que sujetan las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A) al material de injerto (104A). Además, las ataduras (570, 572) pueden incluir nudos, lazos, broches u otras estructuras que liberan las ramificaciones estructurales desplegadas (124A, 126A) cuando se tira de ellas.

55 Esta divulgación proporciona realizaciones ejemplares. El alcance no está limitado por estas realizaciones ejemplares. Numerosas variaciones, ya sean proporcionadas explícitamente por la memoria descriptiva o implicadas por la memoria descriptiva o no, tales como variaciones en estructura, dimensión, tipo de material y proceso de fabricación, pueden ser implementadas por un experto en la materia en vista de esta divulgación.



**REIVINDICACIONES**

1. Una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102), que comprende:  
 5 un material de injerto (104);  
 una primera ramificación estructural desplegable (124) que comprende una primera abertura colateral (128) dentro de dicho material de injerto (104);  
 10 caracterizada por  
 una segunda ramificación estructural desplegable (126) que comprende una segunda abertura colateral (130) dentro de dicho material de injerto (104); y  
 15 una atadura (144) que ata dicha primera ramificación estructural desplegable (124) a dicha segunda ramificación estructural desplegable (126).
2. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) de la reivindicación 1, donde dicha atadura (144) comprende una estructura que ancla dicha primera ramificación estructural desplegable (124) a dicha segunda ramificación estructural desplegable (126).  
 20
3. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) de la reivindicación 1, donde dicha atadura (144) comprende una única sutura continua.  
 25
4. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) de la reivindicación 3, donde dicha atadura (144) se extiende a través del material de injerto (104) de dicha primera ramificación estructural desplegable (124) y a través del material de injerto (104) de dicha segunda ramificación estructural desplegable (126).  
 30
5. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) de la reivindicación 3, donde dicha atadura (144) comprende:  
 un primer extremo (146); y  
 un segundo extremo (148).  
 35
6. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) de la reivindicación 1, donde dicha atadura (144) comprende un único punto de sutura entre dicha primera ramificación estructural desplegable (124) y dicha segunda ramificación estructural desplegable (126).  
 40
7. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102) de la reivindicación 1, donde dicha primera ramificación estructural desplegable (124) comprende:  
 una primera parte superior (134); y  
 una primera base (132),  
 donde dicha segunda ramificación estructural desplegable (126) comprende:  
 45 una segunda parte superior (138); y  
 una segunda base (136), donde dicha atadura (144) ancla dicha primera parte superior y dicha segunda parte superior hacia dentro de dicho material de injerto (104).
8. Una endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) que comprende:  
 50 un material de injerto (104A);  
 una primera ramificación estructural desplegable (124A) que comprende una primera abertura colateral (128A) dentro de dicho material de injerto (104A) y una primera parte superior (134A); caracterizada por  
 una primera atadura (570) que ata dicha primera parte superior (134A) a dicho material de injerto (104A).  
 55
9. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) de la reivindicación 8, que comprende además:  
 una segunda ramificación estructural desplegable (126A) que comprende una segunda abertura colateral (130A)

dentro de dicho material de injerto (104A) y una segunda parte superior (138A); y

una segunda atadura que ata dicha segunda parte superior (138A) a dicho material de injerto (104A).

5 10. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) de la reivindicación 8, donde dicha primera atadura (570) comprende una estructura que ancla dicha primera parte superior (134A) a dicho material de injerto (104A).

11. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) de la  
10 reivindicación 8, donde dicha primera atadura (570) comprende una única sutura continua.

12. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) de la reivindicación 11, donde dicha primera atadura (570) se extiende a través del material de injerto (104A) de dicha primera ramificación estructural desplegable (124A) y a través de dicho material de injerto (104A) de dicha  
15 endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A).

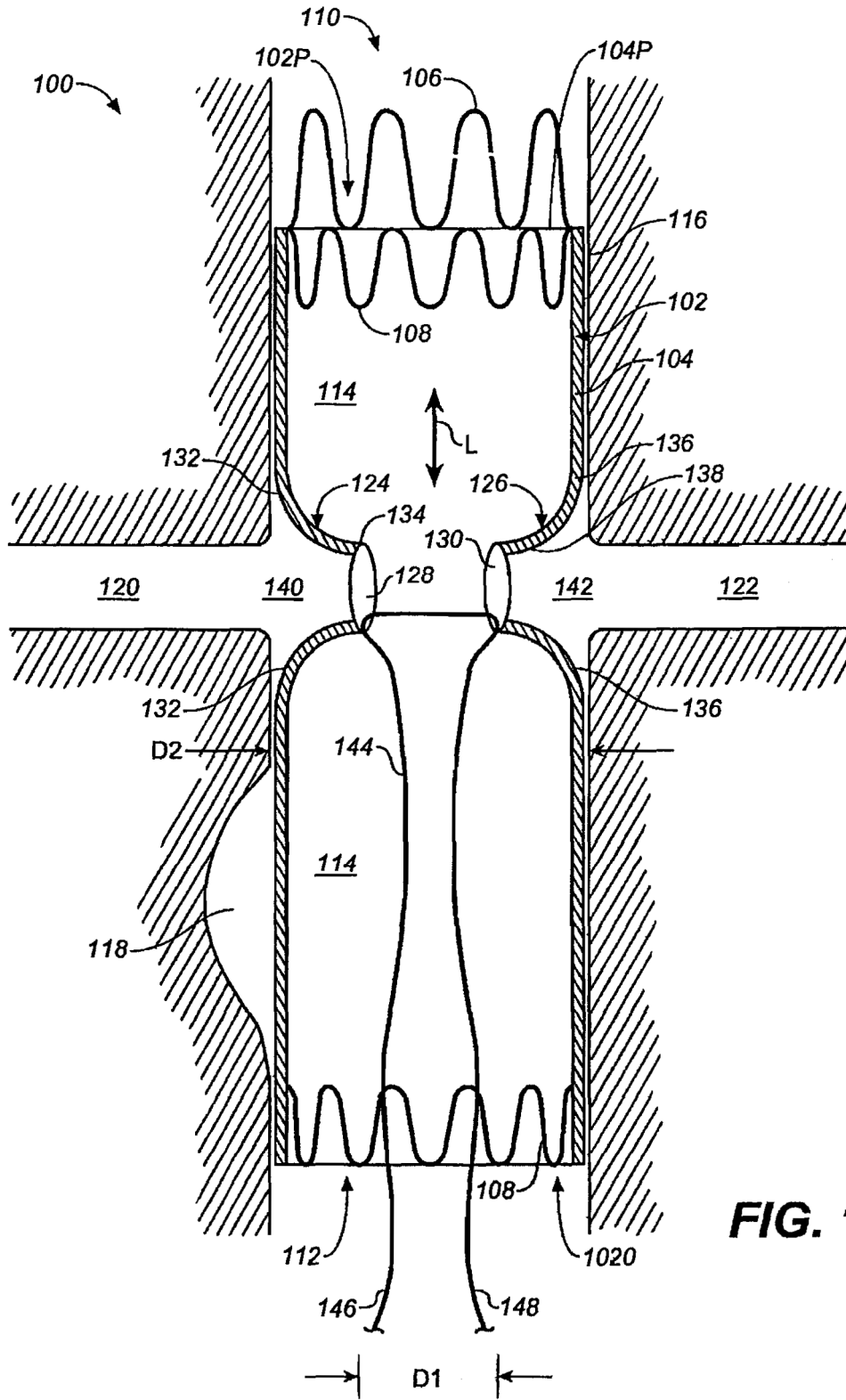
13. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) de la reivindicación 11, donde dicha primera atadura (570) comprende:

20 un primer extremo (146A); y

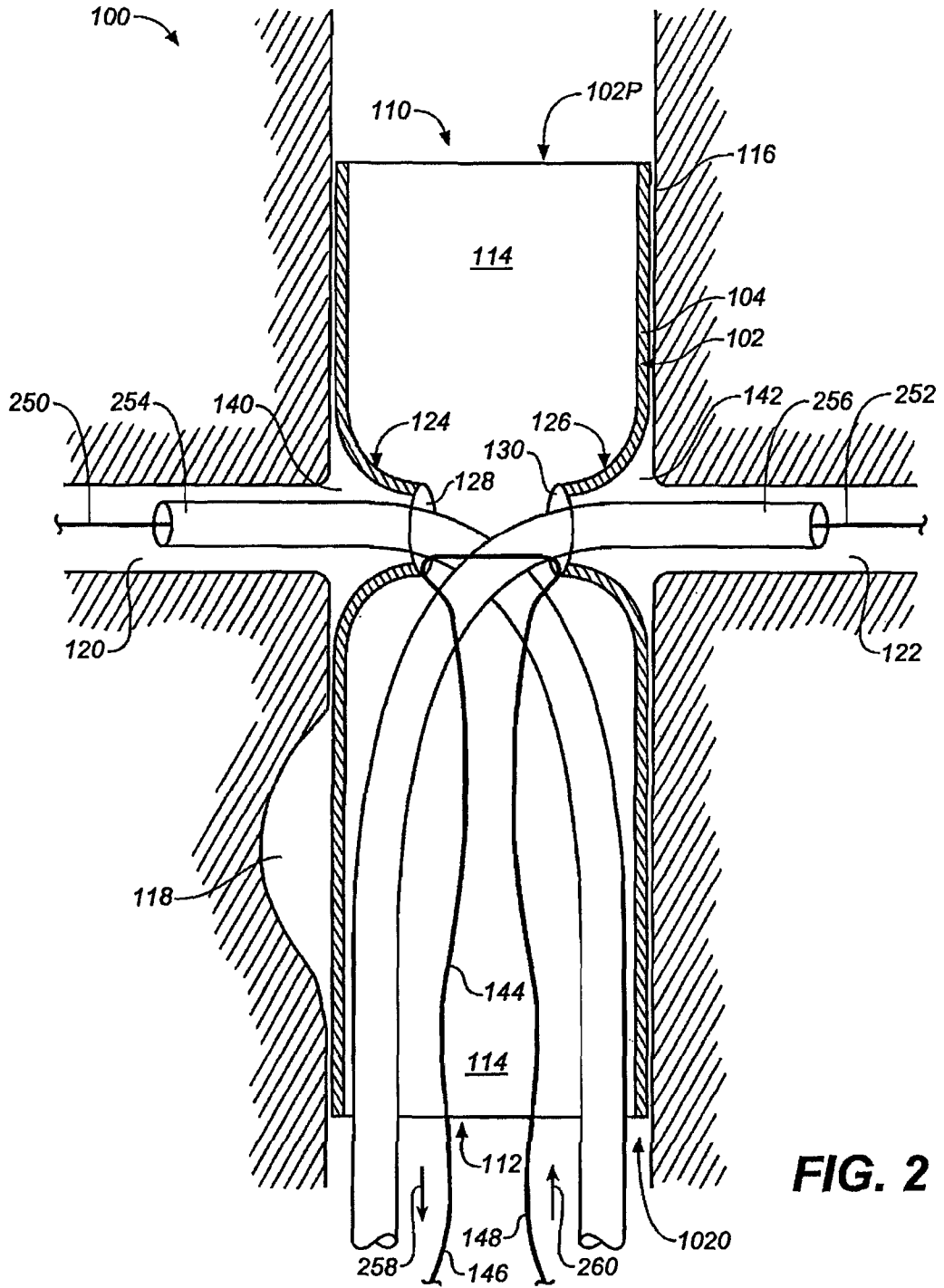
un segundo extremo (148A).

14. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) de la  
25 reivindicación 8, donde dicha primera parte superior (134A) se ata a dicho material de injerto (104A), distal con respecto a una primera base de dicha primera ramificación estructural desplegable (124A).

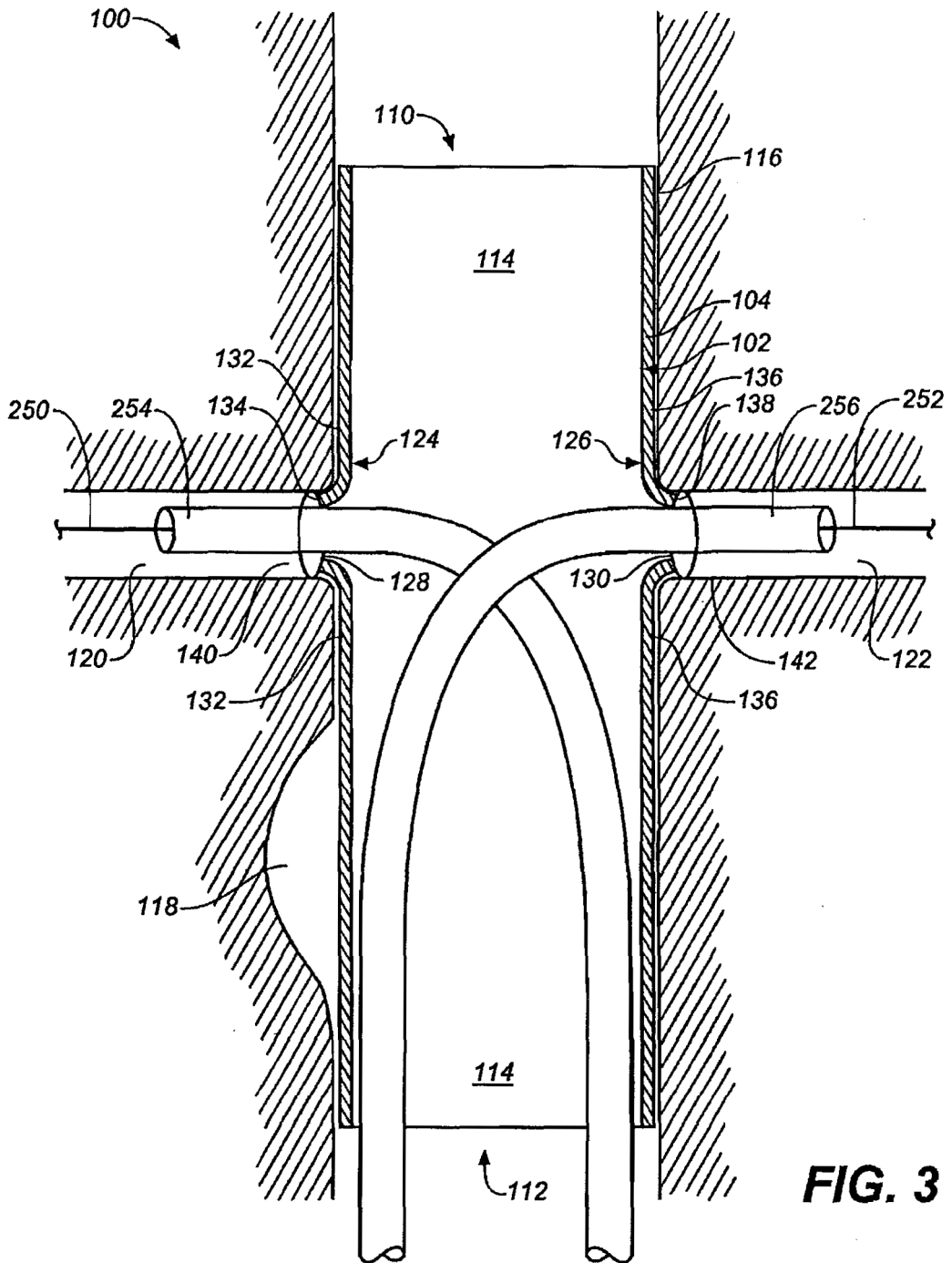
15. La endoprótesis cubierta, con ramificaciones estructurales, desplegable y atada (102A) de la reivindicación 14, donde dicha primera parte superior (134A) se ata para crear un pliegue (574) de material de injerto  
30 (104A) de dicha primera ramificación estructural desplegable (124A).



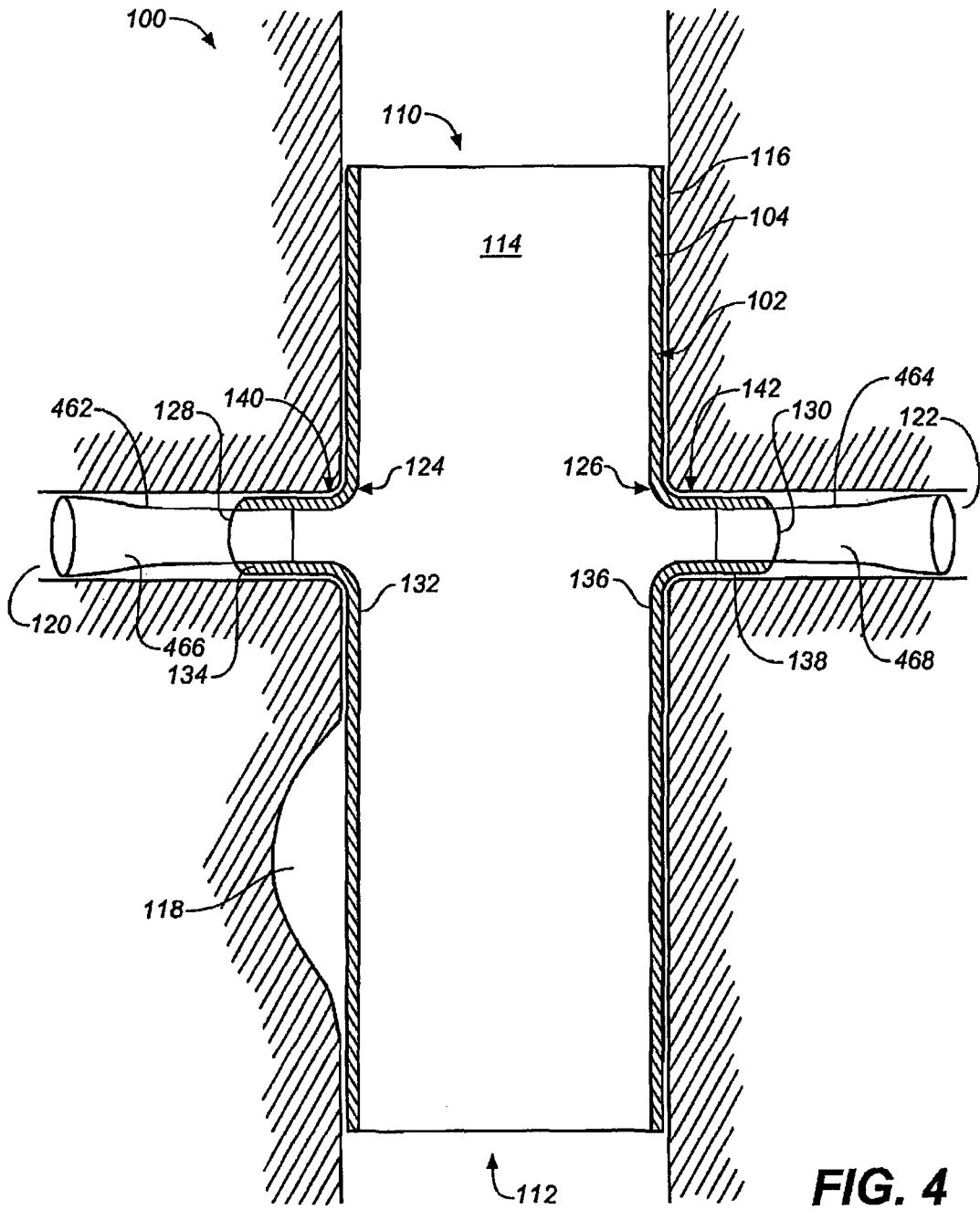
**FIG. 1**

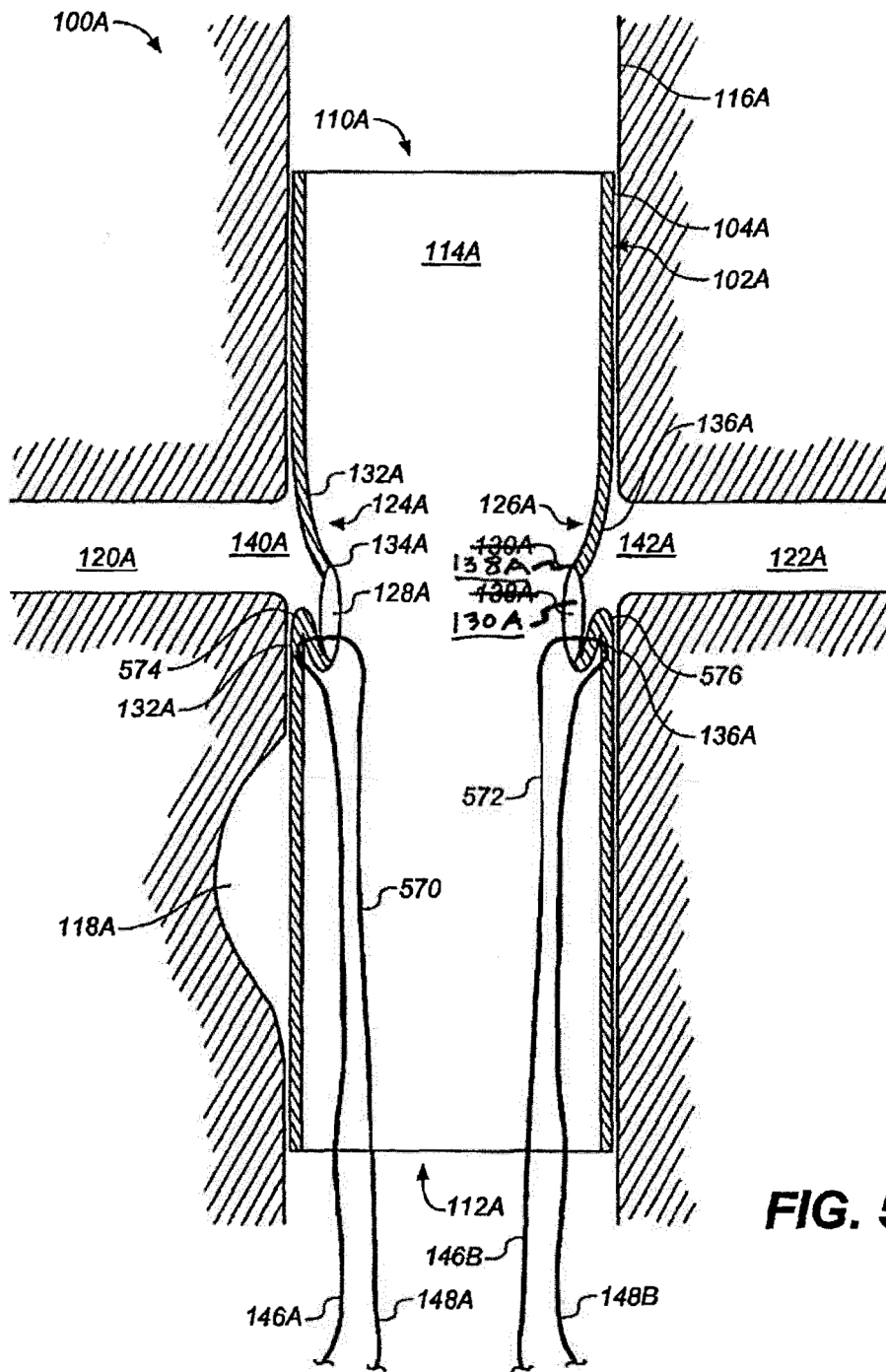


**FIG. 2**



**FIG. 3**





**FIG. 5**