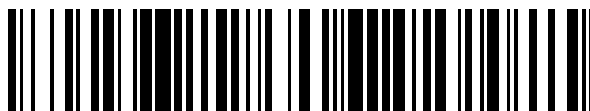


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 595**

51 Int. Cl.:

A61B 17/221 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2017 E 17155081 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3205296**

54 Título: **Accesorio de marcador para dispositivo vascular**

30 Prioridad:

12.02.2016 US 201615043463

12.02.2016 US 201615043466

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

02.07.2020

73 Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:

**EPSTEIN, EVAN y
BROWN, KENNETH**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 770 595 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

Accesorio de marcador para dispositivo vascular

5 Antecedentes de la descripción

Los vasos sanguíneos pueden ocluirse por émbolos, p. ej., trombos. Por ejemplo, las arterias intracraneales pueden ocluirse por tromboembolias. La interrupción del flujo sanguíneo debido a la oclusión, puede impedir que el oxígeno y los nutrientes se suministren a los tejidos por delante de la oclusión. La carencia de oxígeno y nutrientes al tejido distal a una oclusión puede perjudicar el funcionamiento adecuado del tejido y puede producir la muerte celular. La muerte celular aumenta con la duración de la oclusión. El documento WO 2014/140092 describe un dispositivo de extracción de coágulos que comprende un eje alargado y un elemento de extracción de coágulos expandible en dicho eje, teniendo dicho elemento de extracción de coágulos una pluralidad de puntales y coronas. El documento WO 2008/041094 describe un asa de extracción para extraer objetos extraños de las cavidades corporales que comprende una estructura que tiene una porción proximal y una porción distal y una pluralidad de filamentos.

Sumario de la descripción

Los marcadores pueden utilizarse para ayudar a un cirujano a determinar la ubicación y/u orientación de un dispositivo médico dentro de un vaso sanguíneo. Algunos aspectos de la tecnología en cuestión se refieren al accesorio de un marcador para un dispositivo de trombectomía u otro dispositivo médico. Algunos aspectos de la presente invención se refieren a la colocación de uno o más marcadores en un dispositivo de trombectomía. Algunos aspectos de la presente invención se refieren al uso de marcadores en métodos ilustrativos para extirpar un trombo de un vaso sanguíneo. La invención proporciona un dispositivo médico de acuerdo con la reivindicación 1. Otras realizaciones de la invención se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

Las características y ventajas adicionales de la tecnología en cuestión se establecerán en la siguiente descripción y, en parte, resultarán evidentes a partir de la descripción o pueden aprenderse mediante la práctica de la tecnología en cuestión. Las ventajas de la tecnología en cuestión se lograrán y obtendrán mediante la estructura señalada especialmente en la descripción y en las reivindicaciones escritas en este documento, así como en los dibujos adjuntos.

Se entenderá que, tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada, son ilustrativas y explicativas y que pretenden proporcionar una explicación adicional de la tecnología en cuestión, tal y como se reivindica.

35 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para facilitar una mayor comprensión de la tecnología en cuestión y que se incorporan en esta descripción y que constituyen parte de la misma, ilustran aspectos de la tecnología en cuestión y, junto con la memoria descriptiva, sirven para explicar los principios de la tecnología en cuestión.

La Figura 1 ilustra un dispositivo médico que incluye un dispositivo de trombectomía, según una realización.

La Figura 2 es una ilustración esquemática de configuraciones de solapamiento del dispositivo de trombectomía de la Figura 1.

La Figura 3 ilustra un dispositivo de trombectomía ilustrativo en un estado desenrollado.

La Figura 4 ilustra otro dispositivo de trombectomía ilustrativo en un estado desenrollado.

La Figura 5 es una vista ampliada de una proyección de montaje de marcador del dispositivo de trombectomía que se muestra en el área 5-5 de la Figura 4.

La Figura 6 ilustra una proyección de montaje de marcador de la Figura 5 junto con un marcador.

La Figura 7 es una representación esquemática de una imagen fluoroscópica de una disposición de marcadores cuando un dispositivo de trombectomía al que están unidos está en un estado no expandido.

La Figura 8 es una representación esquemática de una imagen fluoroscópica de los marcadores de la Figura 7 cuando el dispositivo de trombectomía al cual están unidos está en un estado totalmente expandido.

La Figura 9 es una representación esquemática de una imagen fluoroscópica de los marcadores de la Figura 7 cuando el dispositivo de trombectomía al cual están unidos se expande parcialmente dentro de un vaso sanguíneo y entra en contacto con un trombo.

Las Figuras 10-13 son vistas transversales de un vaso sanguíneo e ilustran procedimientos de avance y de colocación de un dispositivo médico.

Las Figuras 14-16 son vistas transversales del vaso sanguíneo mostrado en las Figuras 10-13 e ilustran varias posiciones de un coágulo y varias configuraciones del dispositivo de trombectomía.

- 5 Las Figuras 17-20 son vistas transversales de un vaso sanguíneo e ilustran usos de un dispositivo médico de acuerdo con algunas realizaciones.

Descripción detallada de la tecnología en cuestión

- 10 La descripción detallada que se expone a continuación está prevista como una descripción de varias configuraciones de la tecnología en cuestión y no pretende representar las únicas configuraciones en las que la tecnología en cuestión puede practicarse. Las figuras adjuntas se incorporan en este documento y constituyen una parte de la descripción detallada. La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de la tecnología en cuestión. Sin embargo, la tecnología en cuestión
 15 puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran de manera esquemática estructuras y componentes conocidos para evitar confundir los conceptos de la tecnología en cuestión.

- La Figura 1 ilustra un ejemplo de un dispositivo médico 100 de acuerdo con algunas realizaciones de la tecnología en cuestión. Como se ilustra en la Figura 1, el dispositivo médico 100 puede comprender un dispositivo 102
 20 vascular o de trombectomía y un miembro 104 de manipulación. La Figura 1 también ilustra marcadores 150 unidos al dispositivo 102 de trombectomía. Una porción del extremo proximal del dispositivo 102 de trombectomía y una porción del extremo distal del miembro 104 de manipulación pueden unirse en una conexión 106. El miembro 104 de manipulación puede extenderse a través de un catéter 107 de tal manera que un cirujano pueda manipular el dispositivo 102 de trombectomía, provisto dentro de y/o distal a un extremo distal del catéter 107, utilizando el
 25 miembro 104 de manipulación en una ubicación proximal a un extremo proximal del catéter 107.

- El miembro 104 de manipulación puede ser un miembro de manipulación alargado. El miembro 104 de manipulación puede tener una longitud suficiente para extenderse desde una ubicación fuera del cuerpo del paciente a través de la vasculatura hasta un sitio de tratamiento dentro del cuerpo del paciente. Por ejemplo, el miembro de manipulación
 30 puede tener una longitud de al menos 100 cm, al menos, 130 cm o, al menos, 150 cm. El miembro 104 de manipulación puede ser monolítico o estar formado por múltiples componentes unidos. En algunas realizaciones, el miembro 104 de manipulación puede comprender una combinación de alambre(s), bobina(s) y/o sondas(s).

- El dispositivo 102 de trombectomía y el miembro 104 de manipulación pueden estar unidos entre sí en la conexión 106. En algunas realizaciones, el dispositivo 102 de trombectomía y el miembro 104 de manipulación pueden estar sustancial y permanentemente unidos entre sí en la conexión 106. Es decir, el dispositivo 102 de trombectomía y el
 35 miembro 104 de manipulación pueden estar unidos entre sí de tal manera que, en las condiciones de uso esperadas del dispositivo médico 100, el dispositivo endovascular y el miembro de manipulación no se separarían entre sí sin dañar o destruir, al menos, una porción de la conexión 106, ya sea de manera intencionada o no intencionada. En
 40 algunas realizaciones, el dispositivo 102 de trombectomía y el miembro 104 de manipulación pueden estar unidos entre sí de manera permanente o liberable en la conexión 106.

- En algunas realizaciones, la conexión 106 puede comprender un marcador. El marcador de la conexión puede comprender un material radiopaco, tal como platino, iridio, tántalo, oro, aleaciones de estos o polímeros dopados
 45 de bismuto y tungsteno, entre otros materiales. El marcador de conexión puede ser más radiopaco que un cuerpo del dispositivo 102 vascular o de trombectomía. El marcador de conexión puede ser visible con fluoroscopia, TAC (tomografía axial computarizada), rayos X, IRM (imagen por resonancia magnética), tecnología de ultrasonido u otros tipos de formación de imágenes. El marcador de conexión puede incluir un canal interior, una cavidad interior u otra característica de montaje. Además, el marcador de conexión puede comprender una banda o una
 50 forma sustancialmente cilíndrica con una circunferencia abierta o cerrada, una bobina u otra forma.

- Opcionalmente, puede ser ventajoso contar con un mecanismo de conexión que permita la liberación intencionada del dispositivo 102 de trombectomía. Por ejemplo, durante un procedimiento de recuperación del flujo sanguíneo, puede resultar difícil y/o peligroso extraer totalmente un trombo debido a una vasculatura complicada o al riesgo de dañar una
 55 pared de la luz. Dejar el dispositivo 102 de trombectomía dentro del paciente puede resultar la única opción disponible para un cirujano u otro profesional médico, o puede ser un objetivo del procedimiento, tal como cuando el dispositivo 102 de trombectomía se despliega a través de un aneurisma (p. ej., un aneurisma con puente para retener bobinas u otros materiales en un aneurisma). En otras circunstancias, el dispositivo 102 de trombectomía puede incluir funciones de elución de fármacos y/o puede recubrirse con un tipo particular de fármaco que facilite la disolución de trombos. En dichas
 60 circunstancias, puede ser ventajoso liberar el dispositivo 102 de trombectomía y permitir que el dispositivo 102 de trombectomía ancle el trombo contra la pared de la luz mientras que el fármaco disuelve el trombo. En algunas realizaciones, el dispositivo médico 100 puede comprender una porción, situada proximal o distalmente a la conexión 106, que está configurada para la separación selectiva del dispositivo 102 de trombectomía del miembro 104 de manipulación. Por ejemplo, dicha porción puede comprender un segmento del miembro de manipulación electrolíticamente separable o
 65 mecánicamente desmontable. En algunas realizaciones, el dispositivo médico 100 puede estar desprovisto de cualquier característica que permita la separación selectiva del dispositivo 102 de trombectomía del miembro 104 de manipulación.

Como se ilustra en las Figuras 1 y 2, el dispositivo 102 de trombectomía puede tener una forma tubular o, generalmente, cilíndrica en ausencia de fuerzas externas en algunas realizaciones. Sin embargo, en algunas realizaciones, el dispositivo de trombectomía puede tener una forma que no es ni tubular ni cilíndrica. En algunas realizaciones, el dispositivo de trombectomía puede tener extremos abiertos proximales y distales, por ejemplo, como se ilustra en las Figuras 1 y 2, mientras que, en otras realizaciones, el dispositivo de trombectomía puede tener extremos cerrados proximales y/o distales. En algunas realizaciones, el dispositivo de trombectomía puede comprender una serie de estructuras (p. ej., una serie de estructuras longitudinales) cada una de ellas con extremos proximales y distales que están abiertos o cerrados. En algunas realizaciones, el dispositivo de trombectomía puede comprender una estructura tubular o cilíndrica dispuesta dentro, alrededor de o solapando radialmente con dicha serie de estructuras o una o más estructuras tubulares o cilíndricas distintas. El dispositivo 102 de trombectomía puede ser autoexpandible, p. ej., mediante superelasticidad o memoria de forma, o expandible en respuesta a fuerzas aplicadas en el miembro expandible, p. ej., por un globo.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, en algunas realizaciones, el dispositivo 102 de trombectomía puede estar arqueado, enrollado o de otro modo formado de manera que un primer borde 124 y un segundo borde 126 se solapan entre sí, o forman una separación entre sí, cuando el dispositivo 102 de trombectomía se encuentra en una forma de volumen reducido. En una forma de volumen reducido, o en una forma no expandida, el dispositivo 102 de trombectomía ilustrado en las Figuras 1 y 2 puede solaparse por sí mismo para facilitar la introducción del dispositivo 102 de trombectomía dentro y a través del catéter 107. La Figura 2 es una ilustración esquemática de configuraciones de solapamiento (p. ej., diversas cantidades de solapamiento) del dispositivo de trombectomía de la Figura 1. La Figura 2 ilustra diversas cantidades de solapamiento del dispositivo 102 de trombectomía formando zonas de solapamiento 128. El dispositivo 102 de trombectomía puede asumir varios diámetros, $\Delta 1$, $\Delta 2$, etc., dependiendo del grado del solapamiento (p. ej., representado por el ángulo $\alpha 1$, $\alpha 2$, etc.). La medida de cualquier solapamiento de un bastidor 108 del dispositivo vascular o de trombectomía puede depender de un grado de la expansión del bastidor. La expansión dentro de un vaso sanguíneo puede estar limitada, al menos en parte, por el tamaño del vaso sanguíneo y por la cantidad y las propiedades de cualquier trombo existente. Por ejemplo, puede producirse un mayor solapamiento de los bordes 124 y 126 en vasos sanguíneos más estrechos, mientras que en vasos más anchos el solapamiento puede ser más pequeño o incluso puede producirse un “solapamiento negativo”, en cuyo caso los bordes 124 y 126 están separados por una separación o espacio abierto dentro del vaso sanguíneo. De manera ventajosa, la presencia de una configuración de solapamiento o de “enrollamiento” permite que el diámetro del dispositivo de trombectomía se expanda o se comprima sin escaso o ningún cambio en su longitud (p. ej. el acortamiento durante la expansión) en comparación con un dispositivo similar que carece de la configuración de solapamiento o de “enrollamiento”. Esto se debe a que la expansión o compresión puede ser el resultado de una disminución o aumento del grado de solapamiento (véase la Figura 2) en lugar de únicamente la deformación de los puntales 114 y las celdas 116 (Figura 3), cuya deformación puede disminuir o aumentar la longitud del dispositivo al cambiar al estado expandido o comprimido.

En algunas realizaciones, el dispositivo 102 de trombectomía es circunferencialmente continuo (p. ej., formando una forma cilíndrica o tubular circunferencialmente continua), que carece de primeros y segundos bordes 124 y 126 y que no tiene solapamiento o separación en una forma de volumen reducido y una en forma expandida. Independientemente de si el dispositivo de trombectomía es circunferencialmente continuo, el dispositivo 102 de trombectomía puede tener un eje longitudinal central tanto en forma de volumen reducido como cuando está total o parcialmente expandido. En algunas realizaciones, el dispositivo 102 de trombectomía puede ser autoexpandible y puede expandirse hacia una configuración completamente expandida tras la liberación desde el catéter 107. Tras la expansión, el dispositivo 102 de trombectomía puede expandirse hacia una pared interior de un vaso sanguíneo, hacia un trombo, un coágulo o un émbolo oclusivos o parcialmente oclusivos dentro de un vaso sanguíneo, o ambas cosas.

El dispositivo 102 de trombectomía puede sobredimensionarse con respecto al interior de un vaso en el que se va a utilizar, o el dispositivo 102 de trombectomía puede ocupar un volumen más grande cuando se le permite expandirse fuera de un vaso que cuando se le permite expandirse dentro de un vaso. En otras palabras, el vaso puede impedir una expansión completa de parte o de la totalidad del dispositivo 102 de trombectomía.

Tras la expansión del dispositivo 102 de trombectomía a una configuración expandida, las porciones del dispositivo de trombectomía pueden internarse en un trombo, capturar un trombo o ambas cosas. En algunas realizaciones, el dispositivo 102 de trombectomía puede capturar el trombo con un exterior o un exterior radial del dispositivo 102 de trombectomía expandido. De forma adicional o alternativa, en algunas realizaciones, el dispositivo 102 de trombectomía puede entrar en contacto con, entrelazar, capturar o acoplarse a una porción del trombo con un interior o un interior radial del dispositivo 102 de trombectomía expandido.

El dispositivo de trombectomía puede comprender una longitud operativa y una longitud no operativa. La parte del dispositivo 102 de trombectomía en la longitud operativa está configurada para entrelazar, capturar o acoplarse a un trombo. La parte del dispositivo de trombectomía en la longitud no operativa puede entrar en contacto con el material trombótico durante su uso, pero se configura para realizar una función que lo vuelve ineficaz o menos eficaz que la longitud operativa a la hora de entrelazar, capturar o acoplarse a un trombo. En algunas realizaciones, la longitud no operativa está dispuesta entre la longitud operativa y la conexión 106 con respecto al miembro 104 de manipulación.

En algunas realizaciones, la longitud operativa del dispositivo 102 de trombectomía puede comprender un patrón repetitivo de características estructurales. Por ejemplo, una porción operativa del dispositivo 102 de trombectomía, que se ilustra en las Figuras 1 y 2, comprende una matriz de celdas. No obstante, en algunas realizaciones, el patrón repetitivo de características estructurales puede tener otras formas.

La Figura 3 ilustra un ejemplo del dispositivo vascular o el dispositivo 102 de trombectomía en una configuración plana para facilitar la comprensión de varias características presentes en algunos dispositivos de trombectomía de acuerdo con algunas realizaciones. El dispositivo 102 de trombectomía, ilustrado en la Figura 3, incluye una longitud operativa 144 y una longitud no operativa 145. Como se ilustra en la Figura 3, p. ej., la longitud operativa 145 está dispuesta entre la longitud operativa 144 y la conexión 106 con respecto al miembro 104 de manipulación.

Como se ilustra en la Figura 3, en algunas realizaciones, el dispositivo de trombectomía puede comprender un bastidor o cuerpo 108 que tiene una pluralidad de puntales 114 y una pluralidad de celdas 116 que forman una malla. Grupos de puntales 114 interconectados longitudinalmente y en serie pueden formar miembros ondulados 118 que generalmente se extienden en dirección longitudinal. Los puntales 114 pueden estar conectados entre sí mediante juntas 120. Aunque los puntales se muestran con configuraciones onduladas o sinuosas, en algunas realizaciones, los puntales pueden tener otras configuraciones. El bastidor del dispositivo de trombectomía puede tener una forma generalmente tubular o generalmente cilíndrica en algunas realizaciones, mientras que, en otras, el bastidor puede tener una forma que no es ni tubular ni cilíndrica.

La longitud operativa 144 del dispositivo de trombectomía ilustrado en la Figura 3 comprende algunas de las celdas 116. En realizaciones en donde el dispositivo 102 de trombectomía comprende celdas, las celdas 116 en la longitud operativa y la porción del dispositivo de trombectomía que las forma pueden tener un tamaño y una forma concretos de tal manera que se internen en un trombo, capturen un trombo o ambas cosas, tras la expansión de la longitud operativa dentro de un trombo. En algunas realizaciones, la porción del dispositivo 102 de trombectomía en la longitud operativa puede capturar el trombo con las celdas individuales 116 y/o con un exterior o un exterior radial del dispositivo 102 de trombectomía expandido. De forma adicional o alternativa, en algunas realizaciones, la porción del dispositivo 102 de trombectomía en la longitud operativa puede entrar en contacto con, entrelazar, capturar o acoplarse a una porción del trombo con celdas individuales 116 y/o con un interior o un interior radial del dispositivo 102 de trombectomía expandido.

Como se ilustra en la Figura 3, p. ej., la longitud no operativa puede comprender una porción proximal 122 estrechada del dispositivo 102 de trombectomía. La porción proximal 122 del dispositivo 102 de trombectomía puede estrecharse hacia el extremo proximal 110 del dispositivo 102 de trombectomía. En algunas realizaciones, el estrechamiento de la porción proximal 122 no operativa puede facilitar de manera ventajosa la retracción y la recolocación del dispositivo médico 100 y del dispositivo 102 de trombectomía. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la longitud no operativa 145 facilita una retracción del dispositivo 102 de trombectomía en el catéter 107.

En algunas realizaciones, la porción proximal 122 estrechada no operativa puede diseñarse adicional o alternativamente para no entrar generalmente en contacto con la pared del vaso durante un procedimiento de recuperación del flujo sanguíneo y para no obstaculizar generalmente el flujo sanguíneo dentro de un vaso.

El estrechamiento de la porción proximal 122 puede encontrarse en distintos ángulos en relación con el miembro 104 de manipulación o el eje longitudinal del dispositivo 102 de trombectomía. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el estrechamiento puede tener un ángulo de aproximadamente 45 grados en relación con el miembro de manipulación, aunque otros ángulos también son posibles sin alejarse del alcance de la presente descripción.

El dispositivo 102 de trombectomía puede comprender un primer borde 124 y un segundo borde 126. El primer borde 124 y el segundo borde 126 pueden formarse, p. ej., a partir del corte de una lámina o una sonda. Aunque que el primer y segundo borde se muestra con una configuración ondulada o sinuosa, en algunas realizaciones, el primer y segundo borde puede tener una configuración recta o lineal u otra configuración. En algunas realizaciones, los bordes 124 y 126 pueden ser curvos, rectos o una combinación de ambos a lo largo de la porción proximal 122 estrechada.

Cada celda 116 del dispositivo 102 de trombectomía puede tener una longitud máxima (identificada con una "L" en la Figura 3) si se mide a lo largo de un eje longitudinal del dispositivo 102 de trombectomía y una anchura *W* (*width*) máxima si se mide a lo largo de una dirección generalmente perpendicular a la longitud (identificada con una "W" en la Figura 3). La Figura 3 ilustra una realización del dispositivo 102 de trombectomía que tiene un patrón 130 de celdas 116 de dimensiones sustancialmente uniformes y puntales 114 de dimensiones sustancialmente uniformes. No obstante, en algunas realizaciones, el tamaño y las dimensiones de las celdas pueden variar a lo largo de la longitud y de la anchura del bastidor 108, al igual que el grosor y la anchura de los filamentos individuales.

La Figura 3 también ilustra una pluralidad de proyecciones de montaje de marcador 148. Cada proyección 148 de montaje de marcador puede estar unida a una porción del dispositivo 102 de trombectomía que puede entrar en contacto con trombos durante el uso del dispositivo de trombectomía. En algunas realizaciones, las proyecciones de montaje de marcador 148 pueden estar unidas a porciones del dispositivo 102 de trombectomía en la longitud operativa 144, p. ej., como se ilustra en la Figura 3. En realizaciones en donde el dispositivo de trombectomía comprende puntales 114, la(s) proyección(es) de montaje de marcador 148 pueden estar unidas a un puntal 114. La proyección 148 de montaje de

marcador puede estar dispuesta dentro de una celda 116, si existe, o sobre cualquier otra superficie del dispositivo 102 de trombetomía. En algunas realizaciones, una pluralidad de proyecciones de montaje de marcador 148 puede unirse respectivamente a una pluralidad de puntales 114. En algunas realizaciones, algunas o todas las proyecciones de montaje de marcador 148 pueden estar unidas a y/o en un solo puntal 114. En algunas realizaciones, la proyección 148 de montaje de marcador puede estar unida a y/o en una junta 120. En algunas realizaciones, las proyecciones de montaje de marcador 148 pueden estar separadas del resto de proyecciones de montaje de marcador 148 por una distancia, por ejemplo de al menos 2 mm o de al menos 3 mm, en una configuración completamente expandida del dispositivo 102 de trombetomía. En algunas realizaciones, las proyecciones de montaje de marcador 148 pueden estar separadas del resto de proyecciones de montaje de marcador 148 por la anchura de una celda o por la longitud de un puntal (p. ej., toda la longitud de un puntal separa las proyecciones de montaje de marcador adyacentes).

Una o más proyecciones de montaje de marcador 148 pueden estar ubicadas en parte o en todo el extremo proximal 146 de la longitud operativa 144, en un extremo distal 147 de la longitud operativa 144 o en un área intermedia 149 de la longitud operativa 144 entre el extremo proximal 146 y el extremo distal 147. La longitud operativa 144 puede extenderse de manera continua o intermitente entre el extremo proximal 146 y el extremo distal 147.

En algunas realizaciones, el extremo proximal de la longitud operativa puede estar en la ubicación más proximal en la que el dispositivo de trombetomía forma una circunferencia completa. En algunas realizaciones, el extremo proximal de la longitud operativa puede estar en la ubicación más proximal en la que el dispositivo de trombetomía tiene su mayor dimensión transversal en un estado completamente expandido. En algunas realizaciones, el extremo proximal de la longitud operativa puede estar en la ubicación más proximal en la que el dispositivo de trombetomía tiene una punta, una corona o una cresta en dimensión transversal en un estado completamente expandido.

En algunas realizaciones, el extremo distal de la longitud operativa puede estar en la ubicación más distal en la que el dispositivo de trombetomía forma una circunferencia completa. En algunas realizaciones, el extremo distal de la longitud operativa puede estar en la ubicación más distal en la que el dispositivo de trombetomía tiene su mayor dimensión transversal en un estado completamente expandido. En algunas realizaciones, el extremo distal de la longitud operativa puede estar en la ubicación más distal en la que el dispositivo de trombetomía tiene un pico, una corona o una cresta en dimensión transversal en un estado completamente expandido.

En algunas realizaciones, una proyección 148 de montaje de marcador, ubicada en el extremo proximal 146, puede estar dispuesta en 5 mm, 4 mm, 3 mm, 2 mm o 1 mm, proximal o distalmente, del extremo proximal 146. En algunas realizaciones, una proyección 148 de montaje de marcador, ubicada en el extremo proximal 146, puede estar dispuesta en la longitud de una celda o de un puntal, proximal o distalmente, del extremo proximal 146.

En algunas realizaciones, una proyección 148 de montaje de marcador, ubicada en el extremo distal 147, puede estar dispuesta en 5 mm, 4 mm, 3 mm, 2 mm o 1 mm, proximal o distalmente, del extremo distal 147. En algunas realizaciones, una proyección 148 de montaje de marcador, ubicada en el extremo distal 147, puede estar dispuesta en la longitud de una celda o de un puntal, proximal o distalmente, del extremo proximal 147.

Una pluralidad o un grupo de proyecciones de montaje de marcador 148 pueden estar ubicados en parte o en todo el extremo proximal 146, en el extremo distal 147 o en el área intermedia 149. En algunas realizaciones, la pluralidad o el grupo de proyecciones de montaje de marcador 148 en cada una de estas ubicaciones (si existen) tienen un patrón común. Por ejemplo, las proyecciones 148 en la pluralidad o en el grupo en el extremo proximal 146 pueden tener la misma disposición entre sí, igual que las proyecciones 148 en la pluralidad o en el grupo en el extremo distal 147. Las proyecciones 148 en la pluralidad o en el grupo en el área intermedia 149 (si existe) pueden tener la misma disposición entre sí, igual que las proyecciones 148 en la pluralidad o en el grupo en cada extremo proximal 146 y el extremo distal 147, p. ej., como se ilustra en la Figura 3. En algunas realizaciones, las proyecciones de montaje de marcador 148 de dicha una pluralidad o grupo de proyecciones de montaje de marcadores 148 pueden estar dispuestas más lejos entre sí cuando el dispositivo 102 de trombetomía está en una configuración expandida que cuando el dispositivo 102 de trombetomía está en una configuración no expandida o menos expandida.

En algunas realizaciones, el dispositivo 102 vascular o de trombetomía puede comprender una o más puntas extendidas distalmente que se extienden desde un extremo distal del dispositivo de trombetomía. Por ejemplo, en la Figura 3 se muestra el dispositivo ilustrado que comprende: cuatro puntas 154 alargadas, extendidas distalmente que se extienden desde un extremo distal del dispositivo 102 de trombetomía. En algunas realizaciones en donde el dispositivo de trombetomía comprende puntales, dichas puntas 154 distales pueden extenderse desde la fila más distal de los puntales, p. ej., como se ilustra en la Figura 3. En algunas realizaciones, uno o más marcadores 150 pueden estar unidos a las puntas 154 distales, si existen. En algunas realizaciones en donde uno o más marcadores 150 están unidos a las puntas distales, el uno o más marcadores 150 en las puntas 154 distales pueden estar ubicados en el extremo distal 147 de la longitud operativa 144, p. ej., como se ilustra en la Figura 3. La Figura 4 ilustra otro ejemplo del dispositivo 102 de trombetomía en una configuración plana para facilitar la comprensión de varias características presentes en algunos dispositivos de trombetomía de acuerdo con varias realizaciones. La Figura 4 muestra conjuntos de proyecciones de montaje de marcador 148 dispuestas o alineadas lateralmente de manera que se extienden en líneas rectas R1, R2 y R3, las cuales están paralelas a un eje longitudinal del dispositivo 102 de trombetomía en ausencia de fuerzas externas en el dispositivo de trombetomía. Sin embargo, cuando se aplican

fuerzas externas, las líneas R1, R2 y R3 a través de uno o más de los conjuntos de proyecciones de montaje de marcador pueden no ser rectas y/o pueden no ser paralelas al eje longitudinal del dispositivo de trombectomía.

5 En algunas realizaciones, los marcadores en un conjunto alineado lateralmente o un conjunto agrupado longitudinalmente pueden estar separados y/o con un espacio entre sí y entre los marcadores de otros conjuntos/grupos.

10 Las Figuras 5 y 6 son vistas ampliadas de una proyección 148 de montaje de marcador mostrada en el área 5-5 de la Figura 4. En algunas realizaciones, la proyección 148 de montaje de marcador tiene una forma arqueada, inclinada o curvada y dicha forma puede abarcar una totalidad de la longitud de la proyección 148 de montaje de marcador que recibe un marcador 150. La proyección 148 de montaje de marcador está en voladizo sobre la porción del dispositivo de trombectomía a la que está unida (p. ej., sobre un puntal 114, si existe).

15 Como se ilustra en las Figuras 5 y 6, la proyección 148 de montaje de marcador puede incluir una superficie cóncava 160 y una superficie convexa 162. Sin embargo, algunas proyecciones de montaje de marcador pueden tener una superficie cóncava 160 o una superficie convexa 162 (sin la otra), o ninguna. En algunas realizaciones, la superficie cóncava 160 se encuentra orientada en dirección opuesta a la porción del dispositivo 102 de trombectomía al cual está unida (p. ej., al puntal 114, si existe). En algunas realizaciones, la superficie convexa 162 está dispuesta en el lado opuesto a la superficie cóncava 160, mirando hacia la porción del dispositivo 102 de trombectomía al cual está unida (p. ej., hacia un puntal 114, si existe) o ambos.

20 En algunas realizaciones, la superficie cóncava 160 y la superficie convexa 162 están paralelas entre sí en parte o toda la longitud de la proyección 148 de montaje de marcador que recibe un marcador 150. La proyección 148 de montaje de marcador comprende un área transversal constante a lo largo de su longitud y/o una anchura constante a lo largo de la longitud de la proyección 148 de montaje de marcador que recibe un marcador 150. En algunas realizaciones, la superficie cóncava 160, la superficie convexa 162, o ambas, incluye una curvatura o radio constantes a lo largo de la longitud de la proyección 148 de montaje de marcador que recibe el marcador 150. En algunas realizaciones, la proyección 148 de montaje de marcador incluye un extremo distal 163 redondeado.

30 La Figura 6 ilustra un marcador 150 en la proyección 148 de montaje de marcador. El marcador 150 puede comprender un material radiopaco, tal como platino, iridio, tántalo, oro, aleaciones de estos o polímeros dopados de bismuto y tungsteno, entre otros materiales. El marcador 150 puede ser más radiopaco que un cuerpo del dispositivo 102 vascular o de trombectomía. El marcador 150 puede ser visible con fluoroscopia, TAC, rayos X, IRM, tecnología de ultrasonido u otros tipos de formación de imágenes. El marcador 150 puede incluir un canal interior, una cavidad interior u otra característica de montaje. Además, el marcador 150 puede comprender una banda o una forma sustancialmente cilíndrica con una circunferencia abierta o cerrada, una bobina u otra forma que se monta alrededor de una proyección 148 de montaje de marcador.

40 El marcador 150 puede unirse directamente a la proyección 148 de montaje de marcador a través de un contacto directo entre el marcador 150 y la proyección 148 de montaje de marcador. En algunas realizaciones, el marcador 150 se une a la proyección 148 de montaje de marcador mediante adhesivos, soldadura autógena, soldadura, fricción o sujeción mecánica (p. ej., engastado). En algunas realizaciones, el marcador 150 se extiende completamente alrededor de la proyección 148 de montaje de marcador cuando el marcador 150 está montado, o unido directamente, a la proyección 148 de montaje de marcador. En otra realización, el marcador 150 se extiende parcialmente (p. ej., al menos tres partes del perímetro) alrededor de la proyección 148 de montaje de marcador cuando el marcador 150 está montado, o unido directamente, en la proyección de montaje de marcador.

50 La proyección 148 de montaje de marcador puede extenderse, generalmente en paralelo a un segmento del dispositivo de trombectomía (p. ej., un puntal) adyacente al marcador 150, por ejemplo, como se ilustra en la Figura 5, o de tal manera que, cuando un marcador está montado en una proyección 148 de montaje de marcador, este es paralelo a un segmento del dispositivo de trombectomía (p. ej., un puntal) adyacente al marcador 150, por ejemplo, como se ilustra en la Figura 6.

55 El marcador 150 y la proyección 148 de montaje de marcador pueden entrar en contacto entre sí en tres ubicaciones distintas cuando el marcador 150 está unido directamente a la proyección 148 de montaje de marcador. En algunas realizaciones, el marcador 150 y la proyección 148 de montaje de marcador entran en contacto entre sí en más o menos de tres ubicaciones cuando el marcador 150 está unido directamente a la proyección 148 de montaje de marcador. En algunas realizaciones, el marcador 150 y la proyección 148 de montaje de marcador entran en contacto entre sí en dos ubicaciones en la superficie cóncava 160 y en una ubicación de la superficie convexa 162 cuando el marcador 150 está unido directamente a la proyección 148 de montaje de marcador. En una realización, la ubicación de contacto del marcador 150 y de la superficie convexa 162 está ubicada entre las ubicaciones de contacto del marcador 150 y la superficie cóncava 160.

65 En algunas realizaciones, una proyección de montaje de marcador arqueada puede tener mayor fuerza de retención de marcador, soportar mejor el electropulido, o ambas cosas, en comparación con una proyección de montaje de marcador que tenga una configuración recta.

Las Figuras 7-9 son una representación esquemática de imágenes fluoroscópicas de una disposición de marcadores cuando un dispositivo de trombectomía al que están unidos está en varios estados. La Figura 7 ilustra una disposición de marcadores 150 cuando el dispositivo 102 de trombectomía está en un estado no expandido dentro de un catéter 107 (véase la Figura 1). Como se muestra en la Figura 7, los marcadores 150 en un grupo 151 de marcador proximal, que puede estar ubicado en el extremo proximal de la longitud operativa 146 y montado en las proyecciones de montaje de marcador 148, los marcadores 150 en un grupo 152 de marcador distal, que puede estar ubicado en el extremo distal de la longitud operativa 147 y montado en las proyecciones de montaje de marcador 148, y los marcadores 150 en un grupo 153 de marcador intermedio, que puede estar ubicado en el área intermedia de la longitud operativa 149 y montado en las proyecciones de montaje de marcador 148, pueden estar en estrecha proximidad lateral a los otros marcadores 150 en el grupo de marcador respectivo. En algunas realizaciones, una porción de la longitud de un dispositivo 102 de trombectomía entre el grupo 151 de marcador proximal y el grupo 152 de marcador distal o entre los extremos proximal 146 y distal 147 de la longitud operativa no tiene marcador 150.

La Figura 8 ilustra los marcadores de la Figura 7 cuando el dispositivo 102 de trombectomía está en un estado completamente expandido. Como se muestra en la Figura 8, los marcadores 150 en el grupo 151 de marcador proximal, los marcadores 150 en el grupo 152 de marcador distal y los marcadores 150 en el grupo 153 de marcador intermedio pueden estar ubicados más lejos lateralmente de los otros marcadores 150 en un grupo de marcador respectivo en este estado que cuando el dispositivo 102 está en un estado no expandido. La Figura 8 también muestra los marcadores que tienen sustancialmente el mismo patrón y/o espaciados entre sí tanto en el grupo 151 de marcador proximal, como en el grupo 152 de marcador distal y en el grupo 153 de marcador intermedio.

La Figura 9 ilustra los marcadores de la Figura 7 cuando el dispositivo 102 de trombectomía está en un estado parcialmente expandido dentro de un vaso y en contacto con un trombo. Como se muestra en la Figura 9, los marcadores 150 en el grupo 153 de marcador intermedio no están tan espaciados lateralmente entre sí como lo están los marcadores 150 en el grupo 151 de marcador proximal entre sí o como lo están los marcadores 150 en el grupo 152 de marcador distal entre sí. Dicha disposición puede tener lugar cuando el dispositivo 102 de trombectomía está en un estado expandido en la presencia de un trombo 165 que inhibe o impide la expansión de una región del dispositivo de trombectomía.

Los métodos para acoplar y extirpar un trombo 165 serán expuestos con referencia a las Figuras 10-20. Con referencia a la Figura 10, el dispositivo médico 100 puede insertarse en un vaso anatómico 172 insertando primero un alambre guía 174 en el vaso anatómico 172. El vaso anatómico ilustrado es un vaso sanguíneo intracraneal. En algunos ejemplos, el dispositivo médico se introduce en un segmento del vaso sanguíneo cerebral distal al sífon carotídeo. El dispositivo médico 100 insertado puede ser cualquier realización del dispositivo médico 100 desvelado en este documento, incluidos cualquiera de los dispositivos 102 de trombectomía, miembros alargados 104 o conexiones 106. El alambre guía 174 puede hacerse avanzar a través de un catéter guía 164 (véase la Figura 18), que opcionalmente incluye un globo cerca del extremo distal del catéter guía, y/o un catéter 107 hasta el sitio de tratamiento, adyacente al trombo 165. Con referencia a la Figura 11, el alambre guía 174 se hace avanzar distalmente a través del trombo 165. Una vez que el alambre guía 174 está colocado, el catéter 107 se hace avanzar sobre el alambre guía 174, a través de un extremo distal del catéter guía, hacia el trombo 165 en el vaso anatómico 172. Con referencia a la Figura 12, el catéter 107 se hace avanzar distalmente a través del trombo 165. Después, el alambre guía 174 se extrae proximalmente.

Con referencia a la Figura 13, el dispositivo médico 100 se hace avanzar a través del catéter 107. El dispositivo médico 100 se hace avanzar a través del catéter 107 mediante el miembro 104 de manipulación acoplado al dispositivo 102 de trombectomía (p. ej., en el extremo proximal del dispositivo de trombectomía). El catéter 107 impide la expansión del dispositivo 102 de trombectomía y por tanto mantiene el dispositivo 102 de trombectomía en una configuración comprimida y de volumen reducido mientras el dispositivo 102 de trombectomía se hace avanzar hasta el sitio de tratamiento. El dispositivo 102 de trombectomía se hace avanzar o se desplaza de otra forma para colocar (i) el marcador o el grupo 151 de marcador proximal proximal a un extremo proximal 170 del trombo 165 y (ii) el marcador o el grupo 152 de marcador distal distal a un extremo distal 171 del trombo 165. Si un marcador o un grupo 153 de marcador intermedio está presente, el dispositivo 102 de trombectomía se hace avanzar o se desplaza de otra forma para colocar el marcador o el grupo de marcador 153 intermedio entre los extremos proximal y distal del trombo (p. ej., dentro del mismo).

En cuanto a la Figura 14, el catéter 107 se extrae después proximalmente en relación con el dispositivo 102 de trombectomía para exponer el dispositivo 102 de trombectomía. Si el dispositivo 102 de trombectomía es autoexpandible, la retracción del catéter 107 puede permitir que el dispositivo 102 de trombectomía se expanda hasta un estado expandido. La Figura 14 ilustra los marcadores 150 del grupo 151 de marcador proximal y del grupo 152 de marcador distal como más expandido que los marcadores 150 del grupo 153 de marcador intermedio, que aparecen en una distribución menos expandida. Dicha disposición puede tener lugar cuando el dispositivo 102 de trombectomía está expandido mientras todos los marcadores 150 del grupo 151 de marcador proximal están ubicados proximales al trombo 165 o a un extremo proximal del trombo 170 y todos los marcadores 150 del grupo 152 de marcador distal están ubicados distales al trombo 165 o a un extremo distal del trombo 171. Cuando se observa tal disposición de un marcador 150, un cirujano puede buscar, mediante la inyección de una solución de contraste a través del catéter 107 o un catéter guía 164, perfusión de la vasculatura distal a través del trombo 165 mediante un canal de flujo (si existe) abierto en el trombo 165 mediante la expansión del dispositivo 102 de trombectomía, permitir que el dispositivo 102 de trombectomía continúe

expandiéndose en el trombo 165 y/o proceder a extraer el dispositivo 102 de trombectomía, como se ilustra en la Figura 17.

La Figura 15 ilustra otra configuración del dispositivo 102 de trombectomía, en donde los marcadores 150 del grupo 152 de marcador distal están más expandidos que los marcadores 150 del grupo 151 de marcador proximal o el grupo 153 de marcador intermedio, cada uno de los cuales aparece en un estado menos expandido. Dicha disposición puede tener lugar cuando el dispositivo 102 de trombectomía está expandido mientras todos los marcadores del grupo 151 de marcador proximal y en el grupo 153 de marcador intermedio están ubicados radialmente adyacentes al trombo 165 en el vaso sanguíneo y todos los marcadores en el grupo 152 de marcador distal están ubicados distales al trombo 165 o a un extremo distal 171 del trombo. Cuando se observa tal disposición de marcador 150, un cirujano puede buscar perfusión de la vasculatura distal a través del trombo 165, permitir que el dispositivo 102 de trombectomía continúe expandiéndose en el trombo 165 y/o proceder a extraer el dispositivo 102 de trombectomía, como se ilustra en la Figura 17.

La Figura 16 ilustra otra configuración del dispositivo 102 de trombectomía, en donde los marcadores 150 del grupo 151 de marcador proximal están más expandidos que los marcadores 150 del grupo 152 de marcador distal o el grupo 153 de marcador intermedio, que aparecen en un estado menos expandido. Dicha disposición puede tener lugar cuando el dispositivo 102 de trombectomía está expandido mientras los marcadores en el grupo 152 de marcador distal no están ubicados distales al trombo 165 o a un extremo distal 171 del trombo o cuando el trombo migra distalmente durante o después de la expansión del dispositivo 102 de trombectomía.

Cuando se observa o se determina una disposición de marcador 150, como se ilustra en la Figura 16, o cuando se observa una separación máxima de marcador 150 del grupo 153 de marcador intermedio mayor que una separación máxima de marcador 150 del grupo 151 de marcador proximal o del grupo 152 de marcador distal, un cirujano puede decidir colapsar el dispositivo 102 de trombectomía a un estado menos expandido, por ejemplo, haciendo avanzar el catéter 107 sobre el dispositivo 102 de trombectomía. Después, el cirujano puede colocar de nuevo el dispositivo 102 de trombectomía en relación con el trombo y expandir el dispositivo de trombectomía como se describió anteriormente.

Con el marcador o el grupo 151 de marcador proximal ubicado en el extremo proximal de la longitud operativa 146, el cirujano puede colocar de forma más precisa y/o segura el dispositivo de trombectomía con relación al trombo antes de su expansión, facilitando de esta manera el uso de la longitud operativa del dispositivo de trombectomía. En algunos ejemplos, la colocación del dispositivo 102 de trombectomía en relación con el marcador o grupo 151 de marcador proximal ubicado en el extremo proximal de la longitud operativa 146 puede facilitar o favorecer una extracción exitosa del trombo o del coágulo 165, pues se obtiene un contacto, un entrelazado o un acoplamiento más seguro entre el dispositivo 102 de trombectomía y el trombo o coágulo 165. Además, una comparación del grado relativo de expansión de un grupo de marcador puede proporcionar información a un cirujano que ayuda a determinar si recolocar el dispositivo 102 de trombectomía y cómo hacerlo (p. ej., en qué dirección).

En consecuencia, durante un procedimiento de revascularización, el usuario puede utilizar el grupo 151 de marcador proximal y/o el grupo 152 de marcador distal para colocar de forma correcta el dispositivo 102 de trombectomía longitudinalmente en relación al trombo 165 antes de expandir el dispositivo 102 en el trombo. En uno o más momentos apropiados durante el procedimiento, el usuario puede establecer la ubicación del trombo en una imagen de la ubicación del tratamiento (tal como una imagen fluoroscópica u otro tipo de imagen apropiada como se desvela en este documento) mediante la inyección de medios de contraste en el vaso diana 172 y mediante la observación del efecto del trombo en el flujo de los medios de contraste en del vaso. Una vez el catéter 107 se coloca en el trombo 165 como se muestra en la Figura 12, el usuario puede hacer avanzar el dispositivo 102 de trombectomía hacia el extremo distal del catéter y observar en la imagen de la ubicación del tratamiento la posición del grupo 151 de marcador proximal y/o del grupo 152 de marcador distal en relación con el trombo 165 (p. ej., en relación con el extremo proximal 170 y/o el extremo proximal 171 del mismo). Esto puede realizarse mientras el dispositivo 102 de trombectomía está todavía en el catéter para permitir el ajuste de la posición del dispositivo 102 de trombectomía antes de su expansión; la Figura 7 ilustra un ejemplo de una imagen fluoroscópica que podría observar el usuario con el grupo 151 de marcador proximal y con el grupo 152 de marcador distal claramente visibles dada su radiopacidad. El usuario también puede observar en dicha imagen que todo el dispositivo 102 aún está en el catéter 107 dado el estado estrechamente “empaquetado” de los grupos de marcador 151, 152 y 153 (y también puede observar que el extremo distal del dispositivo 102 está cerca de la punta distal del catéter 107 tal como puede ser facilitado por un marcador de punta de catéter 173 (véanse las Figuras 7-9)). Con la ubicación del extremo proximal de la longitud operativa 144 indicada en la imagen por el grupo 151 de marcador proximal (y, opcionalmente, por el extremo distal de la longitud operativa 144 indicado en la imagen por el grupo 152 de marcador distal), el usuario puede determinar si el extremo proximal de la longitud operativa 144 se coloca proximal a o alineado longitudinalmente con el extremo proximal 170 del trombo (y, opcionalmente, si el extremo distal de la longitud operativa 144 se coloca distal a o alineado longitudinalmente con el extremo distal 171 del trombo). En función de esta observación, el usuario puede confirmar que la longitud operativa 144 del dispositivo 102 está alineada con (o abarca la totalidad de) la longitud del trombo 165; si uno o ambos fuesen el caso, el usuario puede dejar el dispositivo en su posición longitudinal actual en relación con el trombo; de lo contrario, el usuario puede ajustar la posición longitudinal del dispositivo 102 hasta que se coloque correctamente con relación al trombo 165 como se describió anteriormente. Una vez que el usuario ha confirmado de esta manera la colocación correcta del dispositivo 102, el usuario puede proceder a expandir el dispositivo 102 en el trombo 165, p. ej., como se describe en otra parte de este documento, y extraer parte o todo el trombo del vaso 172. Ventajosamente, como se mencionó anteriormente, cuando el dispositivo 102 de trombectomía tiene una

configuración de solapamiento o enrollamiento, existirán relativamente pocos o ningún cambio en la longitud del dispositivo 102 durante su expansión y, en consecuencia, las posiciones de los marcadores con respecto al trombo (y entre sí) no cambiarán significativamente o en absoluto a medida que el dispositivo se expande. Esto facilita, a su vez, la colocación precisa del dispositivo 102 expandido en y en relación con el trombo 165.

Con referencia a las Figuras 17 y 18, una vez que el usuario está seguro de que el dispositivo 102 se ha ubicado correctamente longitudinalmente en relación con el trombo 165 y se ha expandido en el mismo, el dispositivo 102 de trombectomía puede extraerse proximalmente junto con el trombo 165. Como se ilustra en la Figura 18, el dispositivo 102 de trombectomía puede extraerse proximalmente junto con el trombo 165 en el catéter guía 164.

Con referencia a las Figuras 18 y 19, en ejemplos en donde el catéter guía 164 comprende un globo 168, dicho globo puede inflarse opcionalmente para ocluir el flujo durante la retracción del trombo 165 hacia el catéter guía. Con referencia a la Figura 18, el dispositivo 102 de trombectomía se extrae proximalmente hacia el catéter guía 164. El catéter guía 164 hace que el bastidor 108 se colapse con el trombo 165 acoplado al mismo. Por tanto, se recupera el trombo 165 y se extrae del vaso anatómico 172. Con referencia a la Figura 20, si se determina que la recuperación del dispositivo 102 de trombectomía no es deseable, p. ej., para impedir dañar el vaso 172, y que el dispositivo 102 de trombectomía está conectado de forma desmontable o liberable al miembro 104 de manipulación, el dispositivo 102 de trombectomía puede separarse del miembro 104 de manipulación y puede permanecer en el vaso 172.

Además, aunque el dispositivo 102 de trombectomía descrito anteriormente se ha descrito en el contexto de uso durante una trombectomía o un procedimiento de recuperación del flujo sanguíneo, el dispositivo 102 de trombectomía se puede utilizar también, o alternativamente, como un miembro implantable (p. ej., como un *stent*). Por ejemplo, el dispositivo 102 de trombectomía puede liberarse a través de la conexión 106 en una estenosis, un aneurisma u otra ubicación apropiada en un vaso. El dispositivo 102 de trombectomía puede expandirse y acoplarse a una pared del vaso para mantener abierta la pared del vaso y/o actuar como un elemento oclusivo. Mientras que los grosores de los filamentos, las anchuras, los tamaños de celda y las fuerzas que se han descrito anteriormente se pueden optimizar para un dispositivo 102 de trombectomía para la recuperación del flujo, estos valores también se pueden optimizar para un dispositivo 102 de trombectomía para su uso como miembro implantable. Los mismos valores pueden utilizarse tanto para la recuperación del flujo como para su uso como un miembro implantable.

Además, aunque anteriormente se ha descrito el dispositivo 102 de trombectomía con el uso de un catéter 107, se puede omitir el catéter 107.

La descripción anterior se proporciona para permitir a un experto en la materia poner en práctica varias configuraciones descritas en este documento. Aunque la tecnología en cuestión se ha descrito particularmente con referencia a las diversas figuras y configuraciones, debe entenderse que estas son solo para fines ilustrativos y no deberían considerarse como limitantes del alcance de la tecnología en cuestión, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Puede haber muchas otras maneras de implementar la tecnología en cuestión. Varias funciones y elementos descritos en este documento pueden dividirse de manera diferente de los mostrados sin alejarse del alcance de la tecnología en cuestión. Varias modificaciones a estas configuraciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia y los principios genéricos definidos en este documento pueden aplicarse a otras configuraciones. Por lo tanto, un experto habitual en la materia puede realizar muchos cambios y modificaciones a la tecnología en cuestión sin apartarse del alcance de la tecnología en cuestión.

Se entiende que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procedimientos desvelados es una ilustración de ejemplos de enfoques. Según las preferencias de diseño, se entiende que, en los procedimientos, el orden específico o la jerarquía de etapas pueden reorganizarse. Algunas de las etapas pueden realizarse simultáneamente. Los métodos desvelados presentan elementos de las diversas etapas en un orden sencillo y no pretenden limitarse al orden específico o la jerarquía presentados.

Una frase tal como “un aspecto” no implica que dicho aspecto sea esencial para la tecnología en cuestión o que dicho aspecto se aplique a todas las configuraciones de la tecnología en cuestión. Una descripción relacionada con un aspecto puede aplicarse a todas las configuraciones o a una o más configuraciones. Un aspecto puede proporcionar uno o más ejemplos de la descripción. Una expresión tal como “un aspecto” puede referirse a uno o más aspectos y viceversa. Una expresión como “una realización” no implica que dicha realización sea esencial para la tecnología en cuestión o que dicha realización se aplique a todas las configuraciones de la tecnología en cuestión. Una descripción relacionada con una realización puede aplicarse a todas las realizaciones o a una o más realizaciones. Una realización puede proporcionar uno o más ejemplos de la descripción. Una expresión tal como “una realización” puede referirse a una o más realizaciones y viceversa. Una expresión tal como “una configuración” no implica que dicha configuración sea esencial para la tecnología en cuestión o que dicha configuración se aplique a todas las configuraciones de la tecnología en cuestión. Una descripción relacionada con una configuración puede aplicarse a todas las configuraciones o a una o más configuraciones. Una configuración puede proporcionar uno o más ejemplos de la descripción. Una expresión tal como “una configuración” puede referirse a una o más configuraciones y viceversa.

Además, en la medida en que el término “incluir”, “tener” o similar se utiliza en la descripción o en las reivindicaciones, dicho término pretende ser inclusivo de una manera similar al término “comprender”, pues “comprender” se interpreta cuando se emplea como una palabra de transición en una reivindicación.

- 5 Una referencia a un elemento en singular no pretende significar “uno y solamente uno” a menos que se indique específicamente, sino “uno o más”. El término “algunos” se refiere a uno o más.

Además, nada de lo descrito en este documento pretende ser dedicado al público, independientemente de si dicha descripción se menciona de manera explícita en la descripción anterior.

- 10 Aunque se han descrito ciertos aspectos y realizaciones de la tecnología en cuestión, estos han sido presentados solamente a modo de ejemplo y no pretenden limitar el alcance de la tecnología en cuestión. De hecho, los nuevos sistemas descritos en este documento pueden realizarse en una variedad de otras formas sin apartarse del alcance de la invención. Las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir dichas formas o modificaciones para
15 que entren dentro del alcance de la tecnología en cuestión.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo médico (100) que comprende:
 - 5 un miembro (104) de manipulación alargado; y
un dispositivo (102) de trombectomía conectado al miembro (104) de manipulación alargado, teniendo el dispositivo (102) de trombectomía una primera configuración y una segunda configuración, siendo el dispositivo (102) de trombectomía expandible desde la primera configuración hasta la segunda configuración, en donde el dispositivo (102) de trombectomía comprende una pluralidad de proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas, cada una de las cuales está unida a una porción del dispositivo (102) de trombectomía configurado para entrar en contacto con un trombo y dispuesto de tal manera que cualquiera de las proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas lateralmente alineadas se dispone lateralmente más lejos entre sí cuando el dispositivo (102) de trombectomía está en la segunda configuración que cuando el dispositivo (102) de trombectomía está en la primera configuración; y
15 una pluralidad de marcadores (150), estando cada marcador (150) unido a solo una de las proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas, caracterizadas porque las proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas están en voladizo desde la porción del dispositivo (102) de trombectomía al que están unidas.
- 20 2. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 1, en donde cada una de las proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas comprende una superficie cóncava (160).
- 25 3. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 2, en donde la superficie cóncava (160) se encuentra orientada en dirección opuesta a la porción del dispositivo (102) de trombectomía configurado para entrar en contacto con el trombo al cual está unida la proyección (148) de montaje de marcador arqueada.
- 30 4. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 2, en donde cada una de las proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas comprende una superficie convexa (162) dispuesta en el lado opuesto a la superficie cóncava (160).
- 35 5. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 4, en donde la superficie convexa (162) es paralela a la superficie cóncava (160).
- 40 6. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 1, en donde el dispositivo (102) de trombectomía comprende una pluralidad de puntales (114) que forman una pluralidad de celdas (116) y cada una de las proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas se extiende desde uno de los puntales (114).
- 45 7. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 6, en donde cada una de las proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas está separada de todas las otras proyecciones (148) de montaje de marcador arqueadas por al menos una longitud de puntal.
8. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 1, en donde al menos una de las proyecciones (148) de montaje de marcador está dispuesta en un extremo proximal (146) de una longitud operativa (144) del dispositivo (102) de trombectomía.
9. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 8, en donde al menos una de las proyecciones (148) de montaje de marcador está a 5 milímetros del extremo proximal (146) de la longitud operativa (144).
- 50 10. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 1, en donde un grupo de proyecciones (148) de montaje de marcador está dispuesto en un extremo proximal (146) de una longitud operativa (144) del dispositivo (102) de trombectomía.
- 55 11. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 1, en donde cada marcador (150) está acoplado a, y se extiende alrededor de, la proyección (148) de montaje de marcador arqueada con el marcador (150) y la proyección (148) de montaje de marcador arqueada entrando en contacto entre sí en tres ubicaciones distintas.
- 60 12. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 11, en donde el marcador (150) y la proyección (148) de montaje de marcador entran en contacto entre sí en una ubicación en un lado convexo (162) de la proyección (148) de montaje de marcador arqueada, y el marcador (150) y la proyección (148) de montaje de marcador arqueada entran en contacto entre sí en dos ubicaciones en un lado cóncavo (160) de la proyección(148) de montaje de marcador.
- 65 13. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 12, en donde la una ubicación de contacto en el lado convexo (162) está entre las dos ubicaciones de contacto en el lado cóncavo (160).

14. El dispositivo médico (100) de la reivindicación 12, en donde el lado convexo (162) de la proyección (148) de montaje de marcador arqueada y el lado cóncavo (160) de la proyección (148) de montaje de marcador son paralelos.

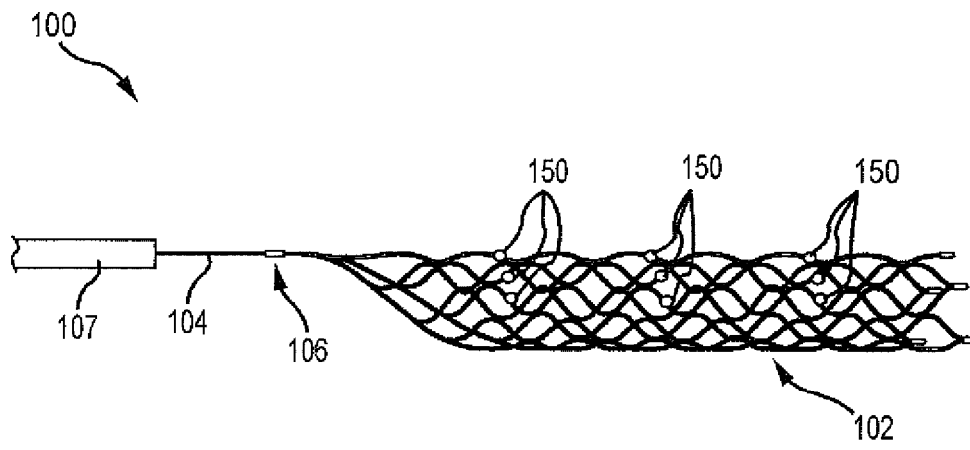


FIG. 1

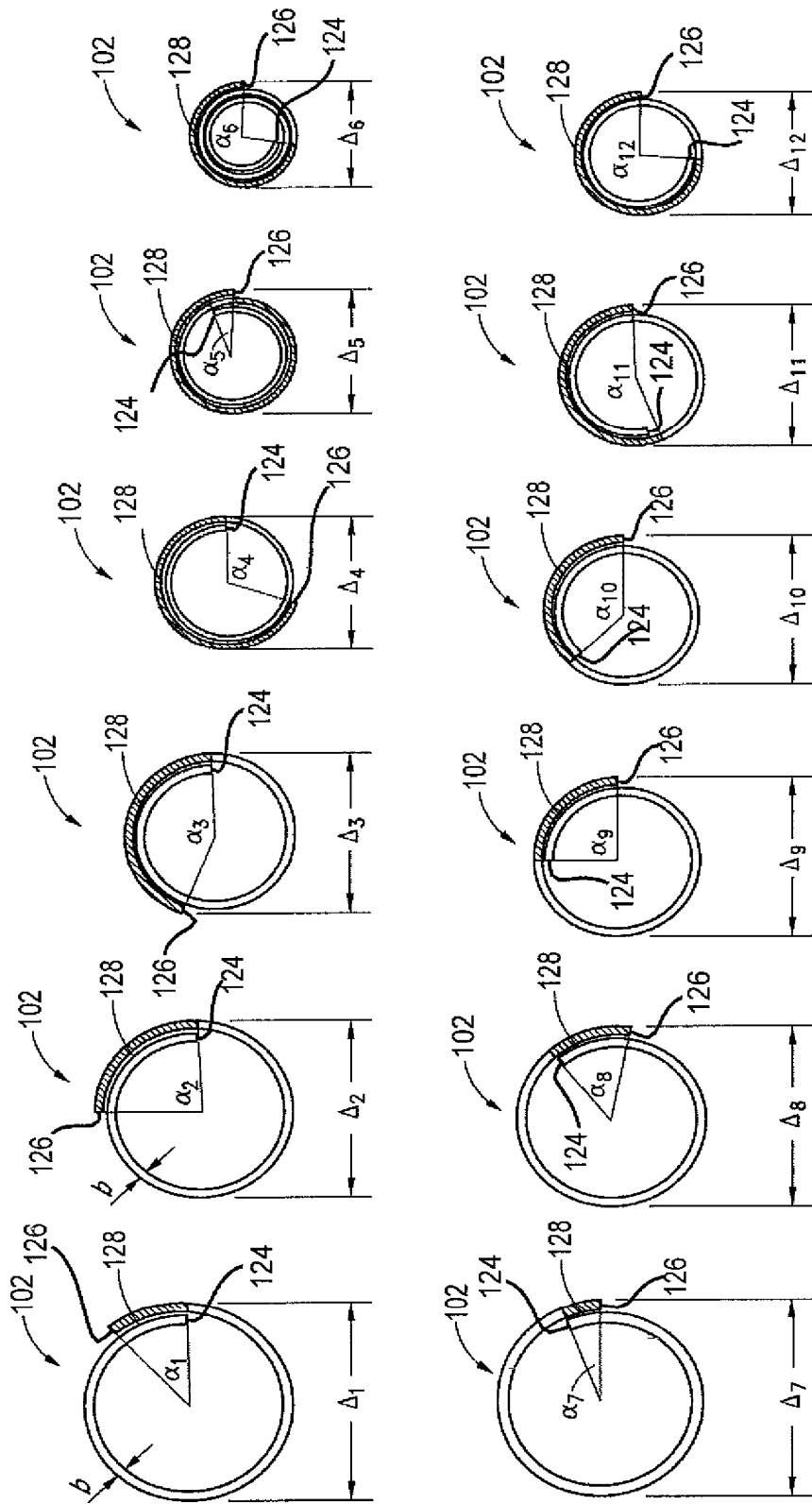


FIG. 2

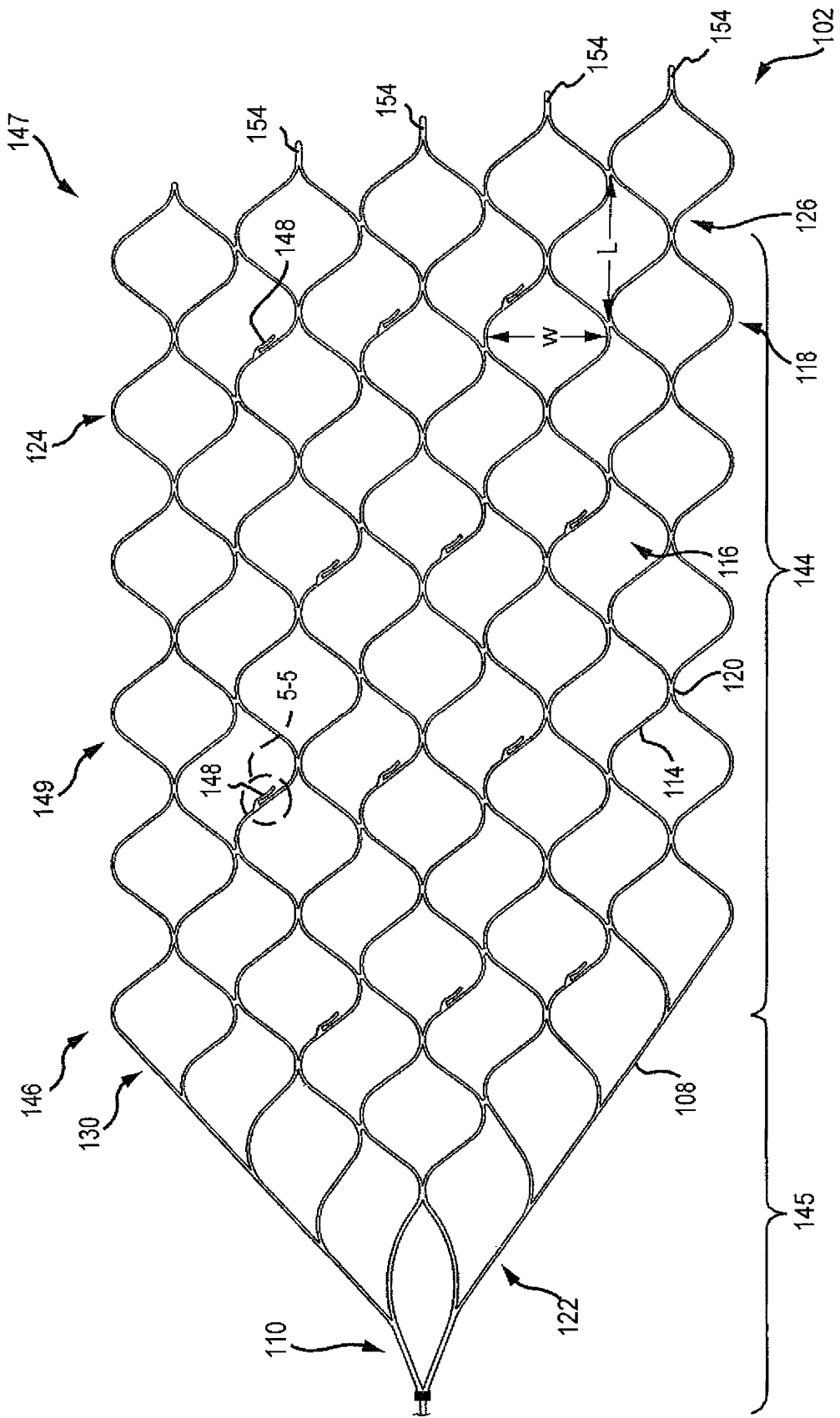


FIG. 3

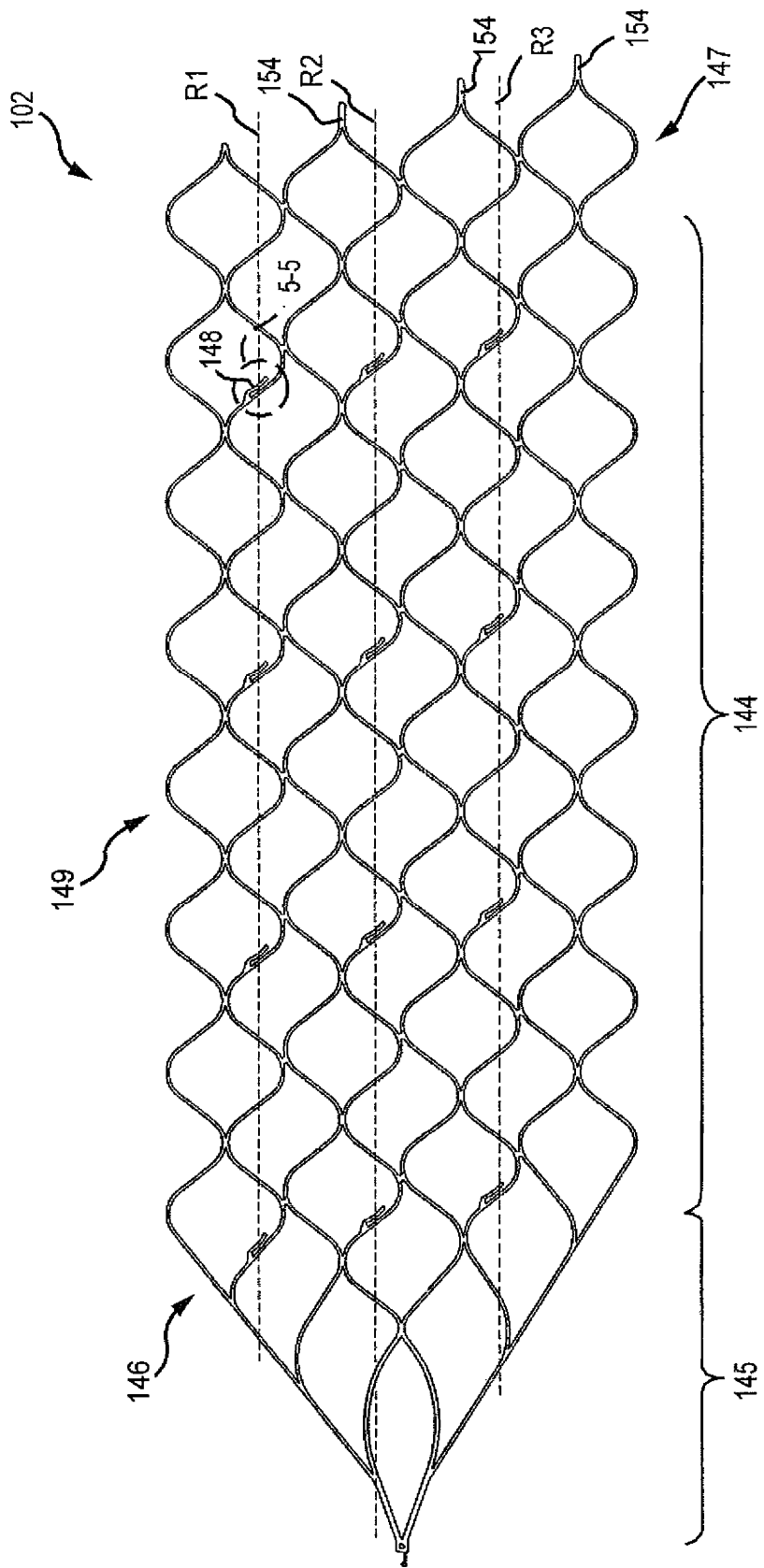


FIG. 4

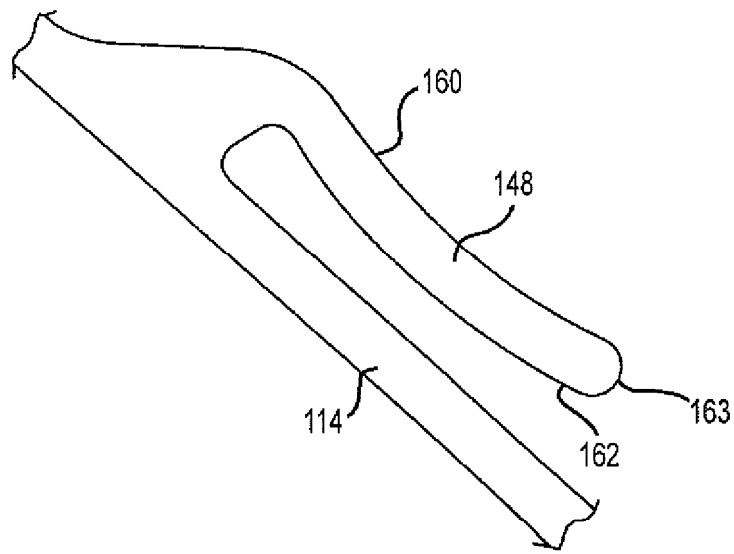


FIG. 5

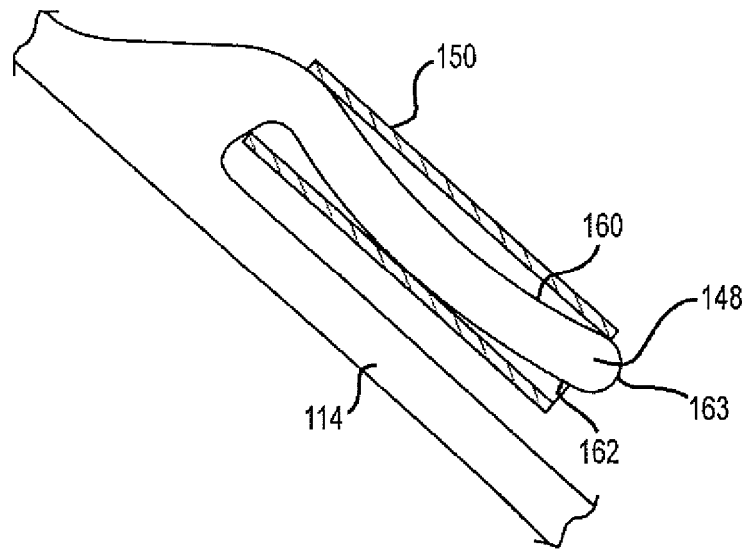


FIG. 6

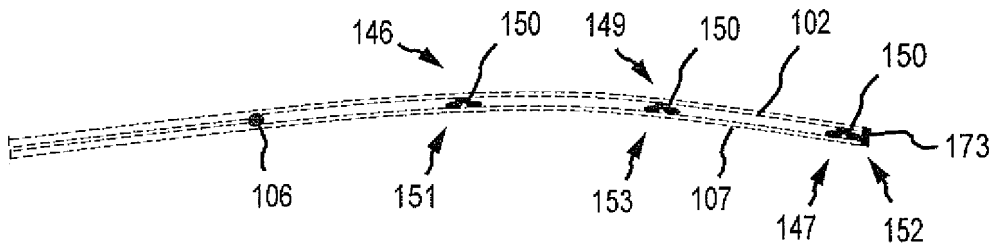


FIG. 7

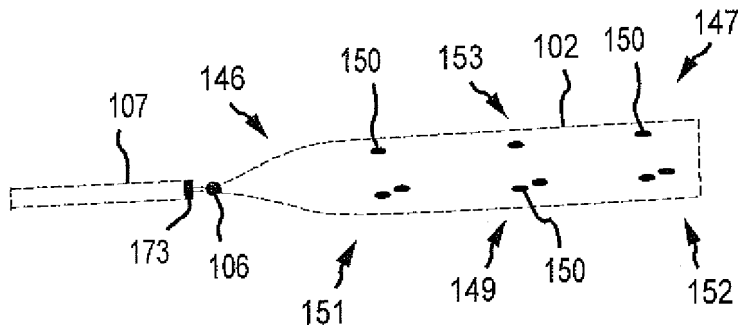


FIG. 8

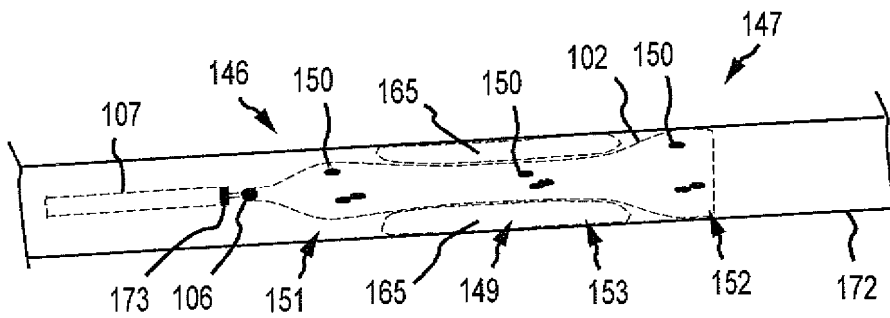
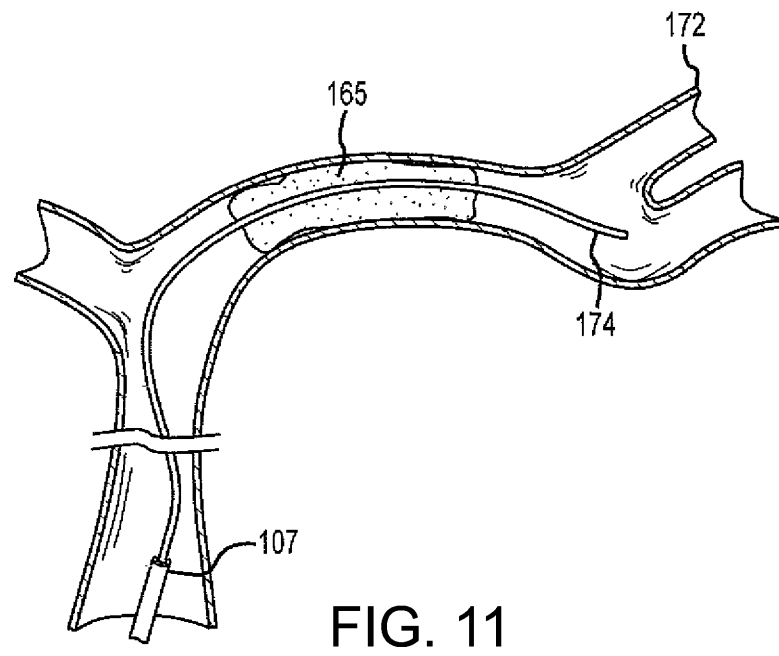
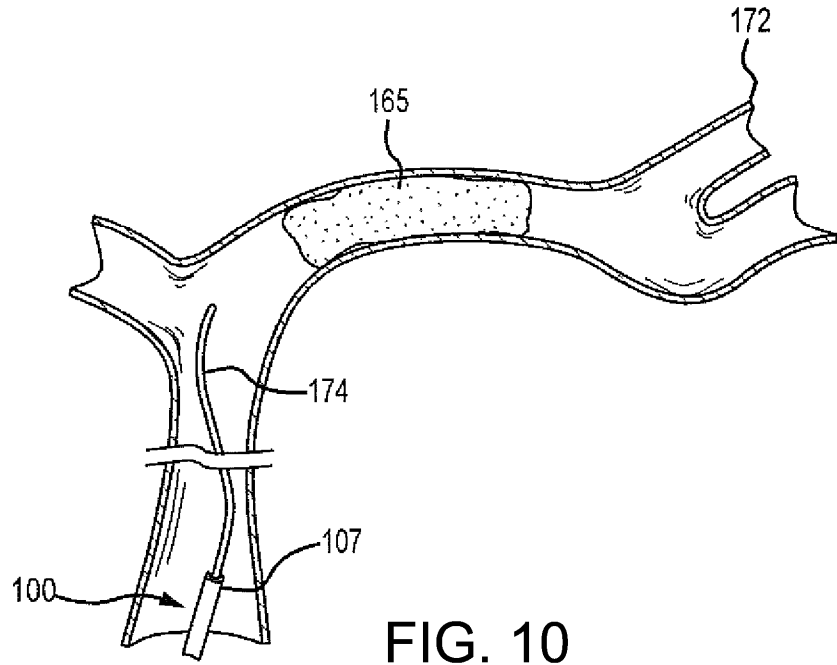


FIG. 9



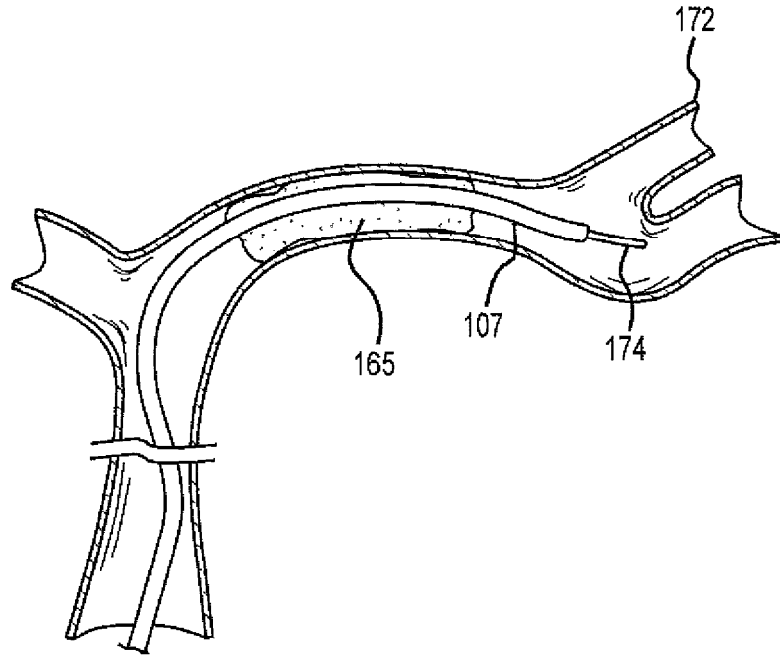


FIG. 12

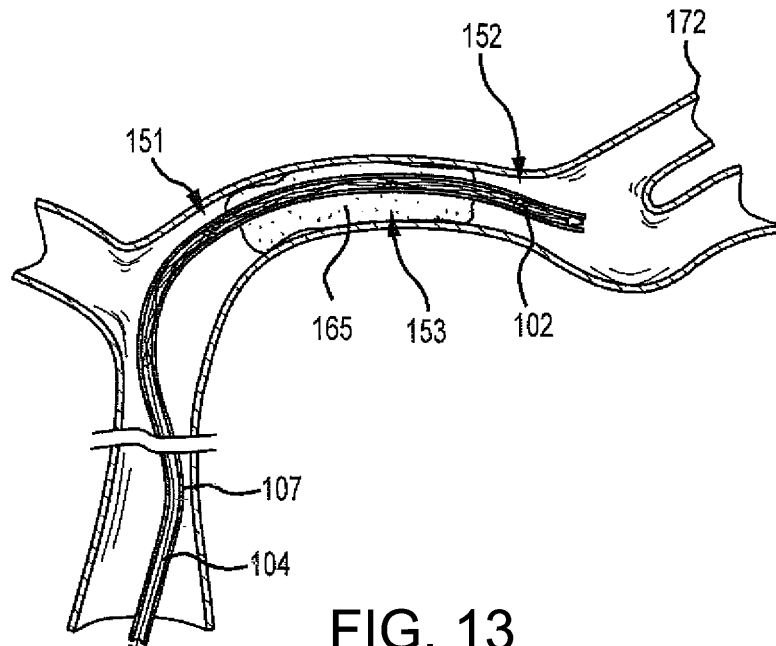


FIG. 13

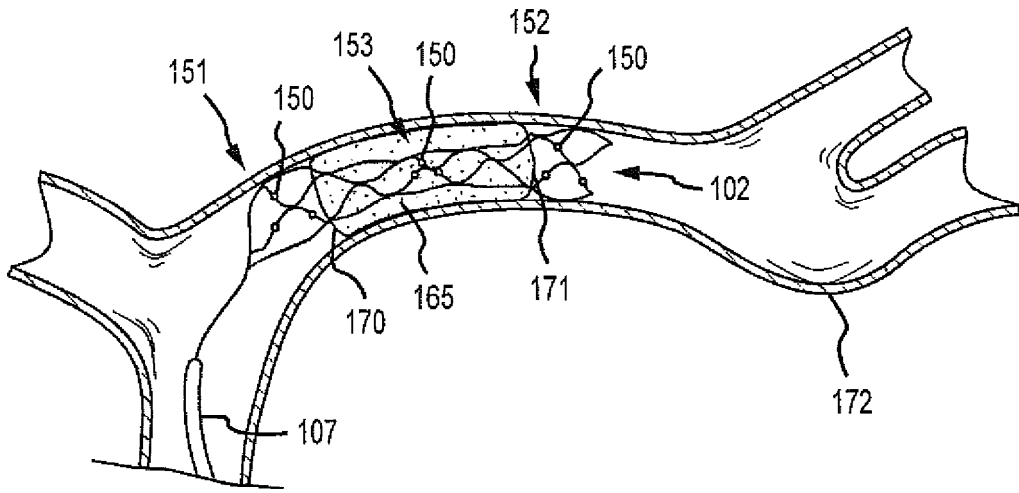


FIG. 14

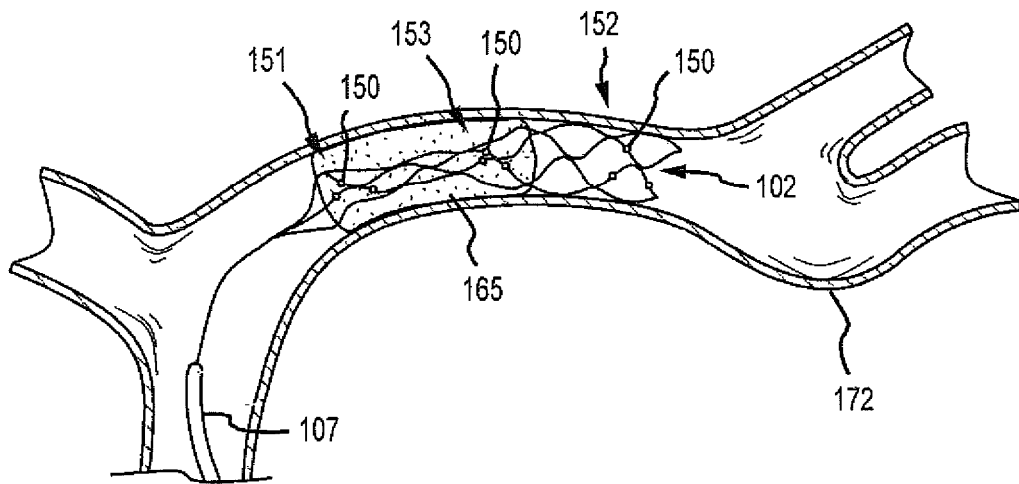


FIG. 15

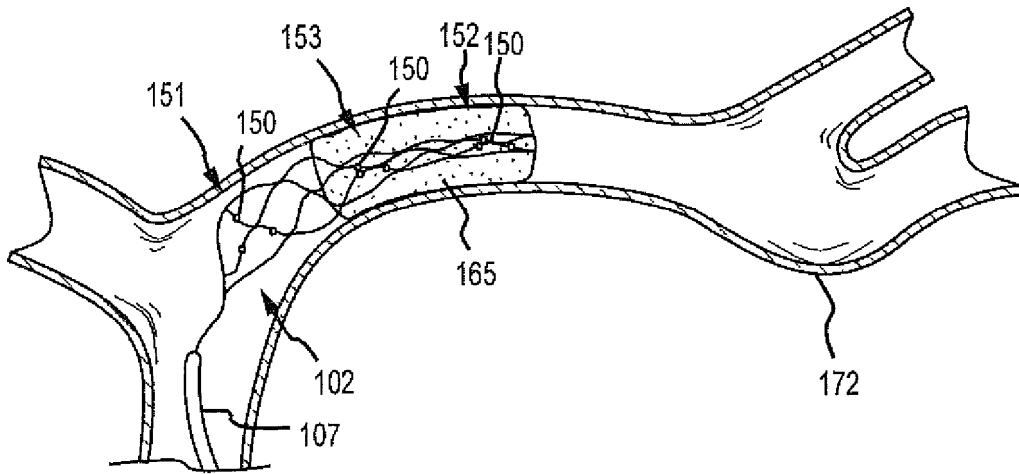


FIG. 16

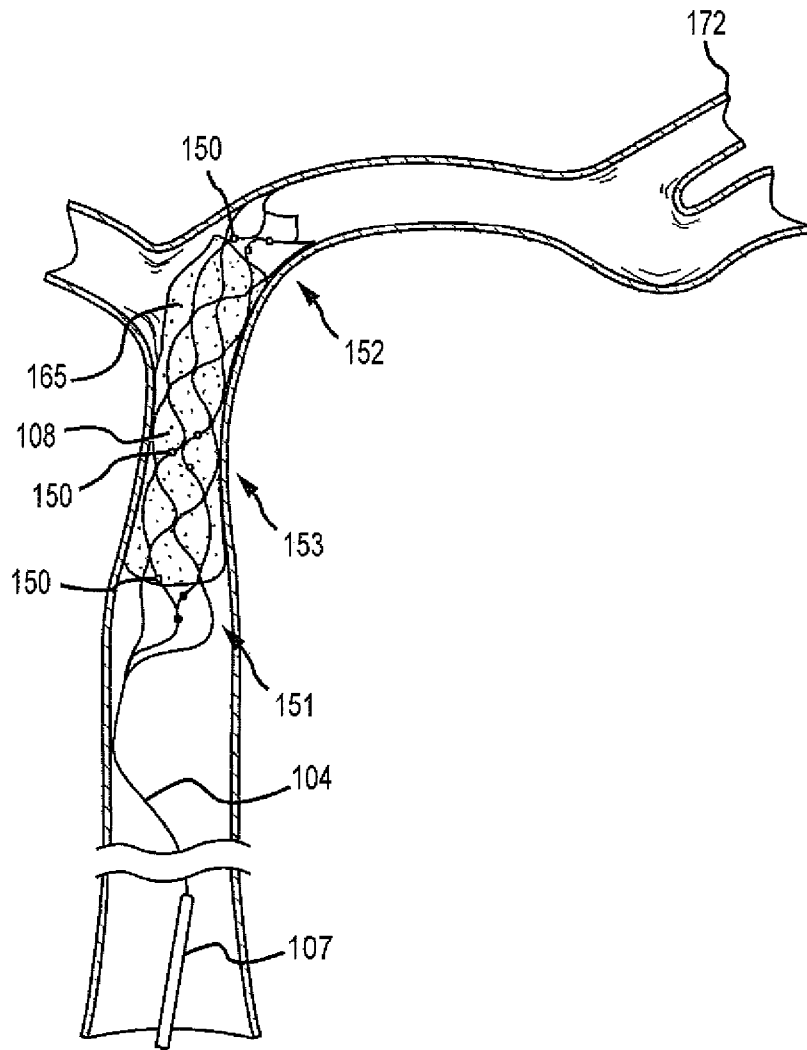


FIG. 17

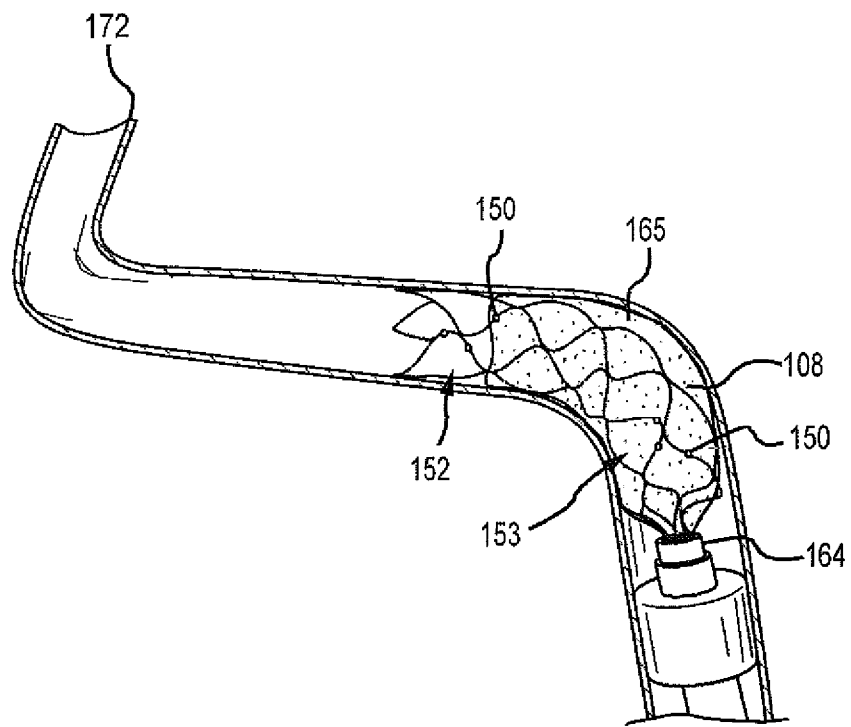


FIG. 18

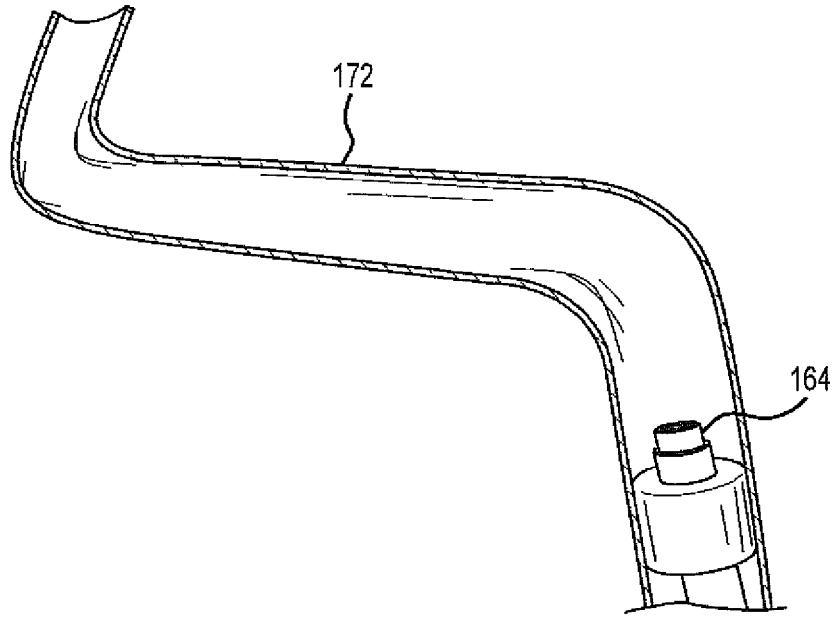


FIG. 19

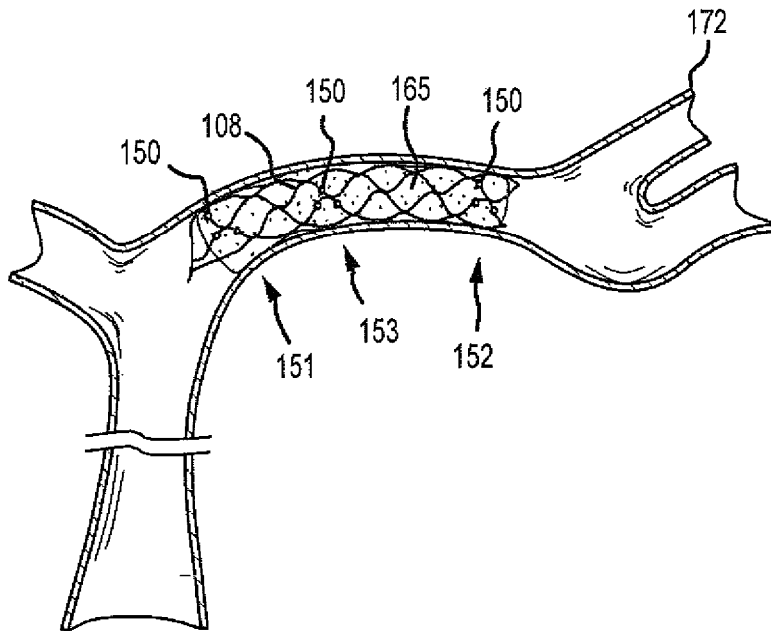


FIG. 20