

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 113**

51 Int. Cl.:

A61B 17/221 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2019 PCT/US2019/037265**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.12.2019 WO19245913**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2019 E 19734219 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2023 EP 3809989**

54 Título: **Dispositivo de embolectomía que tiene múltiples estructuras de embolectomía**

30 Prioridad:

19.06.2018 US 201816012426

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

18.06.2024

73 Titular/es:

**STRYKER CORPORATION (50.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US y
STRYKER EUROPEAN OPERATIONS HOLDINGS
LLC (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GRANDFIELD, RYAN, MATTHEW y
LEYNOV, ALEKSANDR**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 973 113 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

Dispositivo de embolectomía que tiene múltiples estructuras de embolectomía

5 CAMPO

[0001] Las invenciones descritas en el presente documento se refieren generalmente a dispositivos médicos configurados para extraer obstrucciones embólicas del sistema vascular.

10 ANTECEDENTES

[0002] Se pueden producir trombos, émbolos o coágulos de sangre en el sistema vascular de una persona. A veces, estos coágulos se disuelven sin causar daño en el torrente sanguíneo. Otras veces, sin embargo, dichos coágulos pueden alojarse dentro del lumen de un vaso sanguíneo neurovascular (es decir, después de las arterias carótidas), donde los coágulos pueden ocluir parcial o completamente el flujo de sangre, lo que se denomina "evento isquémico". Si el vaso ocluido parcial o completamente suministra sangre a tejidos sensibles como el cerebro, los pulmones o el corazón, se pueden producir daños tisulares graves. Dichos eventos isquémicos pueden verse exacerbados por la aterosclerosis, una enfermedad vascular que hace que los vasos se estrechen y/o se vuelvan tortuosos. El estrechamiento y/o el aumento de la tortuosidad de los vasos sanguíneos puede, en determinadas circunstancias, conducir a la formación de placa aterosclerótica que puede causar complicaciones adicionales.

[0003] Los dispositivos de embolectomía conocidos pueden usarse en una variedad de aplicaciones para extraer coágulos de sangre u otros cuerpos extraños de los vasos sanguíneos. Dichos dispositivos incluyen dispositivos de embolectomía de andamiaje cilíndrico, tales como los ilustrados y descritos en la patente estadounidense No. 8,529,596 de Grandfield. Además, los dispositivos de embolectomía pueden incluir una pluralidad de andamios, tales como un andamio cilíndrico interno dispuesto concéntricamente dentro de una "cesta de stent" de acoplamiento externo, o tener una pluralidad de andamios cilíndricos internos dispuestos adyacentemente, como los ilustrados y descritos en la patente estadounidense No. 8,852,205.

[0004] La patente estadounidense No. 8,460,313 describe un dispositivo de embolectomía alargado según el preámbulo de la reivindicación 1.

[0005] FIGS. 1A-B ilustran un dispositivo de embolectomía 12 del estado de la técnica ejemplar fabricado y vendido por la División Neurovascular de Stryker Corporation (<http://www.stryker.com/en-us/products/NeurovascularIntervention/index.htm>). FIG. 1A muestra el dispositivo de embolectomía 12 en una vista en planta bidimensional, y FIG. 1B muestra el dispositivo 12 una configuración tubular expandida tridimensional. El dispositivo de embolectomía 12 está compuesto de materiales con memoria de forma, autoexpandibles y biocompatibles, tales como Nitinol. El dispositivo de embolectomía 12 se fabrica preferiblemente cortando con láser un tubo o una hoja de material con memoria de forma. El dispositivo de embolectomía 12 está acoplado a un alambre flexible alargado 40 que se extiende proximalmente desde el dispositivo 12; el alambre 40 está configurado para empujar y tirar del dispositivo de embolectomía 12 a través de vainas y/o catéteres hacia un sitio objetivo en un vaso sanguíneo.

[0006] Como se muestra en FIG. 1A, el dispositivo de embolectomía 12 incluye una porción de extremo proximal 14, una porción de cuerpo principal 16 y una porción de extremo distal 18, incluyendo la porción de cuerpo principal una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 24 (por ejemplo, alambres, puntales) con elementos ondulantes adyacentes que están fuera de fase entre sí y conectados de manera que formen una pluralidad de estructuras celulares 26 dispuestas diagonalmente que se extienden entre las respectivas porciones de extremo proximal y distal del dispositivo. Las estructuras celulares 26 en la porción de cuerpo principal 16 y la porción de extremo distal 18 del dispositivo de embolectomía 12 se extienden de manera continua y circunferencial alrededor de un eje longitudinal 30 del dispositivo 12 (FIGS. 1A-B).

[0007] En particular, las estructuras celulares 26 en la porción de extremo proximal 14 se extienden menos que circunferencialmente alrededor del eje longitudinal 30 del dispositivo 12. Las características dimensionales y materiales de las estructuras celulares 26 de la porción de cuerpo principal 16 se seleccionan para producir suficiente fuerza radial (por ejemplo, fuerza radial por unidad de longitud de entre 0,005 N/mm y 0,100 N/mm, preferiblemente entre 0,040 N/mm y 0,080 N/mm cuando el diámetro exterior de la porción del cuerpo principal está entre 1,0 mm y 1,5 mm) y la interacción de contacto para hacer que las estructuras celulares 26, y/o los elementos 24, se unan con una obstrucción embólica que reside en la vasculatura de una manera que permita la extracción parcial o total de la obstrucción embólica del paciente. La configuración fuera de fase de las estructuras celulares 26 dispuestas diagonalmente del dispositivo 12 permite la distribución de la fuerza radial a lo largo de la porción de cuerpo 16, de manera que los elementos 24 se acoplan a la obstrucción y/o entran en contacto con las paredes del vaso de una manera espiral o no simétrica, como se muestra en FIG. 2, en lugar de una forma anular o simétrica.

[0008] Como se aprecia mejor en FIG. 1B, el dispositivo de embolectomía 12 tiene una longitud total L1 de aproximadamente 32 milímetros, midiendo la longitud de la porción de cuerpo principal 16 L2 aproximadamente 20 milímetros. Normalmente, la longitud de la porción de cuerpo principal 16 es generalmente entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 3,5 veces mayor que la longitud de la porción de extremo proximal 14.

[0009] FIG. 2 ilustra el dispositivo de embolectomía 12 de FIGS. 1A-B dispuesto en un sitio objetivo de una anatomía vascular tortuosa de un paciente que captura una obstrucción embólica o coágulo 75. En una configuración no expandida o comprimida radialmente (no mostrada), tal como cuando el dispositivo de embolectomía 12 está dispuesto dentro de un catéter de administración 80, el dispositivo de embolectomía 12 tiene un diámetro exterior no expandido (UOD) de entre 0,4 y 0,7 milímetros. En una configuración expandida radialmente (FIGS. 1B-2), el dispositivo de embolectomía 12 tiene un diámetro exterior expandido (EOD) de entre 2,5 y 5,0 milímetros. El dispositivo de embolectomía 12 produce suficiente fuerza radial e interacción de contacto para hacer que los elementos de puntal 24 y/o las estructuras celulares 26 encajen/acoplen/encapsulen/capTUREN/agarren y/o atrapen la obstrucción embólica 75 dispuesta dentro del vaso sanguíneo 70, permitiendo la extracción de la obstrucción embólica 75 del paciente. El diámetro de la porción de cuerpo principal 16 en una configuración completamente expandida es de aproximadamente 4,0 milímetros con el patrón celular, seleccionándose las dimensiones y el material de los elementos 24 para producir una fuerza radial de entre 0,040 N/mm y 0,050 N/mm cuando el diámetro de la porción de cuerpo principal se reduce a entre 1,0 milímetros y 1,5 milímetros. El patrón celular 26, las dimensiones de puntal 24 y los materiales se seleccionan para producir una fuerza radial de entre 0,010 N/mm y 0,035 N/mm cuando el diámetro de la porción del cuerpo principal 16 se reduce a 3,0 milímetros.

[0010] Independientemente de la técnica usada para fabricar el dispositivo de embolectomía 12, la manera en que se interconectan los elementos de puntal 24 determina la rigidez y flexibilidad longitudinal y radial del dispositivo. Se necesita rigidez radial para proporcionar la fuerza radial necesaria para acoplar el coágulo u obstrucción embólica 75, pero se necesita flexibilidad radial para facilitar la compresión radial del dispositivo 12 para su administración en un sitio objetivo. Se necesita rigidez longitudinal para extraer un coágulo acoplado u obstrucción embólica 75 del vaso sanguíneo 70, pero se necesita flexibilidad longitudinal para facilitar la entrega del dispositivo 12 (por ejemplo, a través de vasculatura tortuosa). Los patrones del dispositivo de embolectomía 12 normalmente están diseñados para mantener un equilibrio óptimo entre rigidez y flexibilidad longitudinal y radial para el dispositivo 12. Sin embargo, en ciertas aplicaciones, después del despliegue del dispositivo 12 en el vaso sanguíneo 70, y una vez que el dispositivo de embolectomía 12 se somete a una fuerza de tensión para la retracción o retirada, el dispositivo 12, en particular, la porción de cuerpo principal 16, tiende a estirarse creando un perfil o diámetro exterior (OD) más pequeño, similar al diámetro exterior no expandido (UOD) descrito anteriormente (por ejemplo, entre 0,4 a 0,7 milímetros).

[0011] FIG. 3A ilustra el dispositivo de embolectomía 12 de FIGS. 1A-B y 2, dispuesto en un vaso sanguíneo 70 ubicado distalmente del catéter 80 y que tiene un perfil/OD más pequeño. El estiramiento del dispositivo 12 y el perfil/OD más pequeño puede hacer que el dispositivo 12 se retire más allá de la obstrucción embólica 75 sin acoplar o capturar la obstrucción 75, como se muestra en FIGS. 3A y 3C-G. FIG. 3B-G son vistas en sección transversal del vaso sanguíneo 70 que tiene un lumen 72 con la obstrucción embólica 75 en el mismo. En un procedimiento de embolectomía para extraer la obstrucción embólica 75 del lumen 72 del vaso sanguíneo, el catéter de administración 80 se hace avanzar a través del lumen 72, hasta que la porción distal del catéter 80 está dispuesta en un sitio objetivo adyacente a la obstrucción 75, con el dispositivo de embolectomía comprimido radialmente 12 dispuesto dentro del catéter 80, como se muestra en FIG. 3C. Luego, el dispositivo de embolectomía 12 se empuja distalmente con respecto al catéter 80, o el catéter 80 se retira de manera proximal con respecto al dispositivo de embolectomía 12 (o parte de cada uno), para desplegar el dispositivo 12 fuera del catéter 80 y dentro del lumen 72 del vaso sanguíneo, permitiendo que el dispositivo de embolectomía 12 que ya no está restringido radialmente se expanda radialmente dentro del lumen del vaso sanguíneo 72 para acoplar, atrapar y capturar la obstrucción 75.

[0012] Sin embargo, en ciertas aplicaciones (por ejemplo, obstrucción embólica 75 dura/densa) la fuerza de expansión radial 33 del dispositivo de embolectomía 12 no es suficiente para superar la dureza y la fuerza resistiva 36 de la obstrucción embólica 75 para permitir que los puntales del dispositivo 12 penetren en y se integren con el coágulo 75 minimizando la expansión hacia afuera del dispositivo 12, como se muestra en FIG. 3D, o haciendo que el dispositivo 12 tome el camino de menor resistencia extendiéndose alrededor de la obstrucción 75, como se muestra en FIG. 3E. En otras aplicaciones, cuando la fuerza de expansión radial 33 ejerce y expande el dispositivo de embolectomía 12, algunas fuerzas de empuje 31 y tracción 32 actúan y reaccionan durante la expansión del dispositivo 12, de modo que no se dirigen o crean fuerzas suficientes para superar la fuerza de resistencia 36 de la obstrucción embólica 75, como se muestra en FIG. 3F. Normalmente, estas fuerzas 31/32 en el dispositivo 12 permiten una penetración y/o integración parcial o insuficiente de los puntales del dispositivo 12 con la obstrucción 75, como se muestra en FIG. 3G. El perfil/OD mínimamente expandido indeseable (FIG. 3D), el perfil/OD alargado que se extiende alrededor de la obstrucción 75 (FIG. 3E) o la expansión menos que adecuada del dispositivo 12 que se acopla mínimamente a la obstrucción 75 (FIGS. 3F-G) produce una penetración, integración, acoplamiento y/o atrapamiento nulo o mínimo del dispositivo 12 con la

obstrucción 75, que tiende a pasar o dejar atrás la obstrucción embólica 75 sin capturar y/o retirar la obstrucción 75 cuando se retira el dispositivo 12.

SUMARIO

5

[0013] La invención divulgada está dirigida a un dispositivo de embolectomía alargado predispuesto para expandirse desde una configuración radialmente restringida a una configuración radialmente expandida cuando se libera de un catéter de administración a un vaso sanguíneo, según la reivindicación 1.

10

[0014] Otros desarrollos se ajustan a las reivindicaciones dependientes 2 a 12.

[0015] Otros aspectos y características adicionales de las formas de realización de las invenciones descritas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada a la vista de las figuras adjuntas.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0016]

20

FIGS. 1A-1B son vistas en perspectiva de un dispositivo de embolectomía del estado de la técnica.

FIG. 2 es una vista en sección transversal del dispositivo de embolectomía del estado de la técnica representado en FIGS. 1A-1B, mostrado capturando una obstrucción embólica dentro de un vaso sanguíneo.

25

FIG. 3A es una vista en perspectiva y FIGS. 3B-3G son vistas en sección transversal del dispositivo de embolectomía del estado de la técnica de FIGS. 1A-1B, mostrado colocado dentro de un vaso sanguíneo adyacente a una obstrucción embólica.

30

FIG. 4 es una vista en planta y en sección transversal de un dispositivo de embolectomía ejemplar construido según una forma de realización de la invención descrita.

FIGS. 5-7 son vistas en perspectiva del dispositivo de FIG. 4, según la invención descrita.

35

FIG. 8 es una vista en perspectiva ejemplar que representa la integración del dispositivo de embolectomía de FIGS 4-7 con una obstrucción embólica.

FIG. 9 es una vista en planta y en sección transversal de un dispositivo de embolectomía ejemplar construido según un ejemplo que no pertenece a la invención descrita.

40

FIGS. 10-12 son vistas en perspectiva del dispositivo de FIG. 9.

FIGS. 13-14 son dispositivos de embolectomía ejemplares construidos según ejemplos alternativos del dispositivo de FIG. 9, en una configuración radialmente expandida.

45

FIG. 15 es una vista en perspectiva de los dispositivos de FIGS. 13-14 en una configuración radialmente restringida, y

FIG. 16 es una vista en perspectiva detallada del dispositivo de FIG. 15.

50

FIG. 17 es una vista en perspectiva del uso del dispositivo de FIGS. 4-7 con un catéter de aspiración.

FIG. 18 es una vista en perspectiva de un dispositivo de embolectomía ejemplar construido según otra forma de realización de la invención descrita.

55

FIG. 19 es una vista en perspectiva del dispositivo de embolectomía de FIGS 4-8, dispuesto dentro de una vasculatura tortuosa, y

FIGS. 20A-20D son vistas en sección transversal del uso ejemplar del dispositivo de embolectomía de FIGS 4-8.

60

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN ILUSTRADAS

[0017] Para los siguientes términos definidos, se aplicarán estas definiciones, a menos que se proporcione una definición diferente en las reivindicaciones o en otra parte de esta especificación.

65

[0018] En el presente documento se supone que todos los valores numéricos están modificados por el término "aproximadamente", ya sea que se indique explícitamente o no. El término "aproximadamente" generalmente se refiere a un rango de números que un experto en la técnica consideraría equivalente al valor citado (es decir, que tienen la misma función o resultado). En muchos casos, el término "aproximadamente" puede incluir números redondeados a la cifra significativa más cercana. La recitación de rangos numéricos por puntos finales incluye todos los números dentro de ese rango (por ejemplo, 1 a 5 incluye 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4 y 5). Tal como se utiliza en esta especificación y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el" incluyen referentes en plural a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Tal como se utiliza en esta especificación y en las reivindicaciones adjuntas, el término "o" se emplea generalmente en el sentido que incluye "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

[0019] A continuación se describen diversas formas de realización de la invención descrita y ejemplos con referencia a las figuras. Las figuras no están necesariamente dibujadas a escala, la escala relativa de elementos seleccionados puede haber sido exagerada para mayor claridad, y los elementos de estructuras o funciones similares están representados por números de referencia similares en todas las figuras. También debe entenderse que las figuras solo pretenden facilitar la descripción de las formas de realización y ejemplos, y no pretenden ser una descripción exhaustiva de la invención ni una limitación del alcance de la invención, que se define únicamente en las reivindicaciones adjuntas. Además, no es necesario que una forma de realización ilustrada de la invención descrita tenga todos los aspectos o ventajas mostrados. Un aspecto o una ventaja descritos junto con una forma de realización particular de las invenciones descritas no se limita necesariamente a esa forma de realización y se puede practicar en cualquier otra forma de realización incluso si no se ilustra así.

[0020] FIGS. 4-7 ilustran un dispositivo de embolectomía alargado 100, construido de acuerdo con una forma de realización de las invenciones descritas. FIG. 4 representa el dispositivo de embolectomía 100 en una vista en planta bidimensional, como si el dispositivo estuviera colocado plano sobre una superficie. El dispositivo de embolectomía 100 puede estar formado por un componente unitario (por ejemplo, corte con láser de hoja plana o cilíndrica, estructura tubular, impresión 3D, extrusión o similar), o también puede incluir componentes separados que están soldados, unidos o acoplados de otro modo entre sí. A modo de ejemplo no limitativo del dispositivo cuando está formado por un componente unitario, la vista en planta bidimensional de FIG. 4 puede usarse como patrón de corte; tal como, colocar el patrón sobre y/o alrededor de una estructura tubular para fabricar el dispositivo de embolectomía 100 cortando con láser dicho patrón en la estructura tubular. Además, tal como se utiliza en esta especificación, el término "acoplado" puede referirse a uno o más componentes que pueden estar unidos, asegurados o conectados de otro modo directa o indirectamente. El dispositivo de embolectomía 100 comprende materiales autoexpandibles y/o con memoria de forma, tales como Nitinol u otros materiales adecuados o combinaciones de los mismos (por ejemplo, acero inoxidable, titanio, platino, níquel, tantalio, aleación de cromo cobalto o similares). El dispositivo de embolectomía 100 puede estar compuesto por alambres, puntales, haces de alambres, tubos rellenos estirados o similares. El dispositivo de embolectomía 100 puede incluir marcadores radiopacos o estar recubierto con una capa de materiales radiopacos.

[0021] Como se muestra en FIG. 4, el dispositivo de embolectomía 100 incluye una porción proximal 144, una porción distal 150 y un eje longitudinal 130 que se extiende entre ellas. El dispositivo de embolectomía 100 que tiene un primer miembro de soporte alargado 110 que se extiende a lo largo del eje longitudinal 130, y un segundo miembro de soporte alargado 120 que se extiende a lo largo del eje longitudinal 130 y dispuesto sustancialmente paralelo al primer soporte alargado 110. El dispositivo de embolectomía 100 que tiene una primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170, teniendo cada estructura de acoplamiento de coágulos 170 de la primera pluralidad 170 un primer extremo 172 unido al primer miembro de soporte alargado 110 y un segundo extremo 174 unido al segundo miembro de soporte alargado 120. El dispositivo de embolectomía 100 tiene además una segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 180, teniendo cada estructura de acoplamiento de coágulos 180 de la segunda pluralidad un primer extremo 182 unido al primer miembro de soporte alargado 110 en una ubicación en la que el primer extremo 172 de una estructura de acoplamiento de coágulos 170 correspondiente de la primera pluralidad está unida al primer miembro de soporte alargado 100, y un segundo extremo 184 unido al segundo miembro de soporte alargado 120 en una ubicación en la que el segundo extremo 174 de la estructura de acoplamiento de coágulos correspondiente de la primera pluralidad 170 está unido al segundo miembro de soporte alargado 120.

[0022] En la forma de realización de FIG. 4, el primer miembro de soporte alargado 110 y el segundo miembro de soporte alargado 120 tienen cada uno una longitud total L4 de aproximadamente 32 milímetros con una longitud de porciones activas respectiva L5 que mide aproximadamente 30 milímetros, y una porción de extremo proximal L6. La longitud de porción activa L5 de los miembros de soporte 110 y 120 incluye la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170, 180. El primer miembro de soporte alargado 110 y el segundo miembro de soporte alargado 120 están compuestos de un material adecuado resistente al estiramiento que tiene sustancialmente la misma masa (por ejemplo, ancho y/o grosor) a lo largo de su longitud respectiva L4. En algunas formas de realización, la masa (por ejemplo, ancho y/o grosor) a lo largo de la longitud respectiva L4 del primer y/o segundo miembros de soporte alargados 110, 120 puede variar. Por ejemplo, el primer y/o segundo miembros de soporte alargados 110, 120 pueden ser más gruesos y/o más anchos alrededor de la porción proximal 144 del dispositivo de embolectomía 100 en comparación con el ancho y/o el grosor alrededor

de la porción distal 150 del dispositivo de embolectomía 100. Además, las vistas en sección transversal a lo largo de la longitud respectiva L4 del primer y/o segundo miembros de soporte alargados 110, 120 pueden incluir una configuración de sección transversal redonda, ovalada, cuadrada o cualquier otra adecuada, o una combinación de las mismas. La porción de extremo proximal L6 incluye los respectivos extremos proximales del primer y segundo miembros de soporte alargados 110 y 120 que cuando se acoplan entre sí forman la antena 115, como se muestra en FIGS. 5-8. La porción de extremo proximal L6 mide aproximadamente de 0,1 a 1,0 milímetros.

[0023] A modo de ejemplo no limitativo, el dispositivo de embolectomía 100 incluye estructuras de acoplamiento de coágulos 170 en la primera pluralidad de estructuras 170, y estructuras de acoplamiento de coágulos 180 en la segunda pluralidad de estructuras 180, como se muestra en FIG. 4. Sin embargo, debe apreciarse que la primera y segunda pluralidad de estructuras 170 y 180 pueden tener entre 5 y 45 estructuras de acoplamiento de coágulos, extendiéndose cada una a lo largo de la longitud L5 o unidas a los respectivos primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120. Las vistas en sección transversal a lo largo de una o más de las estructuras de acoplamiento de coágulos 170 y/o 180 pueden incluir una configuración continua o pueden variar a lo largo de su longitud respectiva. Por ejemplo, una sección transversal de una de las estructuras de acoplamiento de coágulos 170 puede ser circular en una primera porción y puede ser ovalada en una segunda porción (no mostrada). Además, las vistas en sección transversal a lo largo de una o más de las estructuras de acoplamiento de coágulos 170 y/o 180 pueden incluir una configuración de sección transversal redonda, ovalada, cuadrada o cualquier otra adecuada, o una combinación de las mismas.

[0024] Cada una de la primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170 comprende una configuración similar a un chevrón/fúrcula, que tiene respectivas regiones curvadas 173 y una región puntiaguda 175 entre ellas, como se muestra en FIG. 4. Cada una de las regiones curvas 173 termina en respectivos primeros o segundos extremos 172, 174 de cada una de las estructuras de acoplamiento de coágulos 170. Además, cada una de la segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 180 tiene respectivas regiones curvadas 183, de modo que cuando la vista en planta bidimensional del dispositivo de embolectomía 100 de FIG. 4 se forma en una configuración tridimensional, como se muestra en FIGS. 5-7, las regiones curvadas 183 están acopladas (por ejemplo, mediante soldadura, adhesivo, u otros métodos de unión adecuados) entre sí formando respectivas regiones puntiagudas 185. La configuración tipo chevrón/fúrcula de la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170, 180 ayuda, permite o mantiene la posición del segundo miembro de soporte alargado 120 para que sea sustancialmente paralelo con respecto al primer miembro de soporte alargado 110, como se describirá con más detalle a continuación. Se debe apreciar además que el dispositivo de embolectomía 100 puede tener formas alternativas y otras configuraciones adecuadas de la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170, 180 configuradas para ayudar, permitir o mantener la disposición sustancialmente paralela del primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120.

[0025] FIGS. 5-7 representan el dispositivo de embolectomía 100 de FIG. 4 en vistas en perspectiva tridimensionales de la configuración expandida del dispositivo. FIG. 5 representa el dispositivo de embolectomía 100 en una vista lateral en perspectiva de la configuración expandida. FIGS. 6-7 representan el dispositivo de embolectomía 100 en vistas en perspectiva adicionales de la configuración expandida, como con el primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120 dispuestos en el mismo plano del sistema de coordenadas cartesianas 3D, como se muestra en FIG. 6.

[0026] El dispositivo de embolectomía 100 comprende una antena 115 (FIGS. 5-8) en la porción del extremo proximal L6 (FIG. 4). La antena 115 está formada por los respectivos extremos proximales del primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120 acoplados entre sí mediante soldadura, adhesivo u otros métodos de unión adecuados. La antena 115 está acoplada además a un alambre de empuje 140 alargado que se extiende proximalmente desde el dispositivo de embolectomía 100. La antena 115 está acoplada al alambre de empuje 140 mediante soldadura, adhesivo u otros métodos de unión adecuados. El alambre de empuje 140 está configurado para hacer avanzar y retirar el dispositivo de embolectomía 100 a través de vainas y/o catéteres hacia un sitio objetivo en un vaso sanguíneo 70 (FIG. 8). El dispositivo de embolectomía 100 comprende una configuración de administración restringida para trasladarse a través de vainas y/o catéteres (no mostrados), y una configuración expandida desplegada cuando el dispositivo de embolectomía 100 no está restringido radialmente (FIGS. 5-7).

[0027] Además, como se muestra en FIGS. 5-7, las uniones entre la primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170 a los respectivos primeros y segundos miembros de soporte alargados 110, 120 se disponen simétricamente con respecto a las uniones entre la segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 180 a los respectivos primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120, de modo que las regiones puntiagudas 175, 185 se ensanchan hacia fuera con respecto a las otras. En la configuración expandida del dispositivo de embolectomía 100, la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170, 180 dispuestas simétricamente que tienen configuraciones tipo chevrón/fúrcula opuestas definen, perfilan o contornean una pluralidad de estructuras "tipo mandíbula" 190 a lo largo de la longitud L5 del dispositivo 100, como se representa en FIGS. 5-7. Las regiones puntiagudas 175, 185 de las respectivas primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170, 180 están orientadas

distalmente, de tal manera que cada una de las estructuras "tipo mandíbula" 190 están orientadas hacia la porción distal 150 del dispositivo de embolectomía 100 para permitir reenvainado del dispositivo 100 dentro del lumen de un catéter.

5 [0028] Debido a la simetría de las respectivas estructuras de acoplamiento de coágulos de la primera pluralidad 170 y de la segunda pluralidad 180 del dispositivo de embolectomía 100, cuando el dispositivo se expande dentro de un vaso sanguíneo 70 que tiene un coágulo 75, el dispositivo 100 se orienta sobre un eje neutro de giro por la fuerza ejercida por una de la pluralidad de las estructuras de acoplamiento de coágulos 180, contra la pared 71 o superficie interna del vaso sanguíneo 70, como se muestra en FIG. 19. Además, debido a la simetría del dispositivo de embolectomía 100, los primeros y segundos miembros de soporte alargados 110, 120 tienden a doblarse y alinear el dispositivo 100 con el eje neutro a medida que el dispositivo 100 se desplaza (avanza o se retira) a través del catéter o vaso sanguíneo. El primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120 tienden a doblarse y alinearse con el eje neutro a medida que el dispositivo 100 (FIG. 19) posibilita, permite o asegura la alineación de las estructuras similares a mandíbulas 190 del dispositivo de embolectomía 100 con la obstrucción embólica 75 cuando el dispositivo 100 se despliega, de manera que el primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120 están dispuestos lateralmente a la obstrucción (FIG. 8 y FIGS. 20C-D).

[0029] FIG. 8 y FIGS. 20A-D ilustran un uso ejemplar del dispositivo de embolectomía 100. FIGS. 20A-D son vistas en sección transversal del uso ejemplar del dispositivo de embolectomía 100 dispuesto dentro del lumen 72 del vaso sanguíneo 70. En una configuración no expandida o comprimida radialmente, tal como cuando el dispositivo de embolectomía 100 está dispuesto dentro de un catéter de administración 80 (FIGS. 20A-B), el dispositivo de embolectomía 100 tiene un diámetro exterior no expandido (UOD) de entre 0,4 y 0,7 milímetros. En una configuración expandida radialmente (FIGS. 5-8 y FIG. 20D), el dispositivo de embolectomía 100 comprende un diámetro exterior expandido (EOD) de entre 1,5 y 10 milímetros. FIG. 8 es una vista en perspectiva del vaso sanguíneo 70 que tiene un lumen 72 con la obstrucción embólica 75 en el mismo, y el dispositivo de embolectomía 100 que se acopla a la obstrucción/coágulo 75. Las respectivas estructuras de acoplamiento de coágulos de la primera pluralidad 170 y de la segunda pluralidad 180 que forman las estructuras "en forma de mandíbula" 190 del dispositivo de embolectomía 100 de FIGS. 4-8 son resilientes y están configurados de manera que, cuando el dispositivo de embolectomía 100 se desenvaina dentro de un vaso sanguíneo 70 junto a un coágulo 75, las estructuras de acoplamiento de coágulos de una de la primera 170 y la segunda 180 pluralidad entran en contacto y se comprimen contra una pared 71 del vaso sanguíneo para proporcionar una fuerza de desviación para facilitar el acoplamiento de las estructuras de acoplamiento de coágulos de la otra de la primera y segunda pluralidad 170, 180 con el coágulo 75, como se describirá con más detalle a continuación.

[0030] FIG. 20B representa el dispositivo de embolectomía 100 dispuesto dentro del catéter de administración 80, mientras que el catéter 80 está dispuesto adyacente a la obstrucción/coágulo embólico 75. Cuando el dispositivo de embolectomía 100 avanza hacia fuera del catéter 80, y/o el catéter 80 se retira proximalmente con respecto al dispositivo 100 (o parte de cada uno) en el vaso sanguíneo 70 (FIG. 20C), los respectivos primer y segundo miembros de soporte alargados 110, 120 están configurados para trasladarse hacia fuera (mostrado por las flechas a y b de FIG. 20C) mientras que las estructuras "en forma de mandíbula" 190 están configuradas para expandirse radialmente. Como se muestra en FIGS. 20C-D, la expansión radial de las estructuras "en forma de mandíbula" 190 hace que la primera pluralidad 170 de estructuras de acoplamiento de coágulos entren en contacto y se compriman contra una pared 71 del vaso sanguíneo proporcionando una fuerza de desviación que facilita el acoplamiento de la segunda pluralidad 180 de estructuras de acoplamiento de coágulos con la obstrucción/coágulo embólico 75. Además, la fuerza de empuje ejercida por la pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 180 contra la pared 71 del vaso sanguíneo 70 permite que los miembros de soporte primero y segundo 110 y 120 se extiendan o envuelvan alrededor del coágulo 75 mientras se permite que la otra pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170 encajen, acoplen, integren, capturen y/o atrapen el coágulo 75 (FIG. 20D). Cuando el dispositivo 100 se expande desde la configuración constreñida, la respectiva configuración "en forma de mandíbula" 190 de los dispositivos de embolectomía 100 produce suficiente fuerza hacia el exterior y/o radial (por ejemplo, fuerza radial por unidad de longitud de entre 0,005 N/mm y 0,10 N/mm, preferiblemente entre 0,040 N/mm y 0,080 N/mm cuando el diámetro exterior de la porción del cuerpo principal está entre 1,0 mm y 1,5 mm, y preferiblemente entre 0,010 N/mm y 0,035 N/mm cuando el diámetro de la porción del cuerpo principal es de aproximadamente 3,0 mm) para acoplar, enganchar y/o capturar de otro modo una obstrucción en la vasculatura.

[0031] FIGS. 9-12 ilustran un dispositivo de embolectomía 200, construido de acuerdo con otros ejemplos que no pertenecen a la invención descrita. Similar al dispositivo 100 de FIGS. 4-8, el dispositivo de embolectomía 200 puede estar formado por un componente unitario o puede incluir componentes separados que están soldados, unidos o acoplados de otro modo entre sí, como se ha descrito anteriormente. A modo de ejemplo no limitativo del dispositivo cuando está formado por un componente unitario, la vista en planta bidimensional de FIG. 9 puede usarse como patrón de corte; tal como colocar el patrón sobre y/o alrededor de una estructura tubular para fabricar el dispositivo de embolectomía 200 cortando con láser dicho patrón en la estructura tubular. El dispositivo de embolectomía 200 comprende materiales autoexpandibles y/o con memoria de forma, tales como

Nitinol, u otros materiales adecuados o combinaciones de los mismos, e incluye además una configuración de administración restringida y una configuración expandida desplegada, FIGS. 9-12.

[0032] Similar al dispositivo de embolectomía 100 de FIGS. 4-8, el dispositivo de embolectomía 200 de FIGS. 9-12 comprende un primer miembro de soporte alargado 210 que se extiende a lo largo del eje longitudinal 230, y un segundo miembro de soporte alargado 220 que se extiende a lo largo del eje longitudinal 230 y dispuesto sustancialmente paralelo al primer soporte alargado 110. El dispositivo de embolectomía 200 tiene una primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270, cada estructura de acoplamiento de coágulos 270 de la primera pluralidad 270 tiene un primer extremo 272 unido al primer miembro de soporte alargado 210 y un segundo extremo 274 unido al segundo miembro de soporte alargado 220. El dispositivo de embolectomía 200 tiene además una segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 280, teniendo cada estructura de acoplamiento de coágulos 280 de la segunda pluralidad un primer extremo 282 unido al primer miembro de soporte alargado 210 en una ubicación en la que el primer extremo 272 de una estructura de acoplamiento de coágulos correspondiente 270 de la primera pluralidad está unido al primer miembro de soporte alargado 200, y un segundo extremo 284 unido al segundo miembro de soporte alargado 220 en una ubicación en la que el segundo extremo 274 de la estructura de acoplamiento de coágulos correspondiente de la primera pluralidad 270 está unido al segundo miembro de soporte alargado 220.

[0033] El primer miembro de soporte alargado 210 y el segundo miembro de soporte alargado 220 del dispositivo de embolectomía 200 de FIGS. 9-12, cada uno tiene una longitud total L8 de aproximadamente 32 milímetros con una longitud L9 de porciones activas respectivas que mide aproximadamente 30 milímetros, y una longitud L10 de porción de extremo proximal. La longitud de la porción activa L9 de los miembros de soporte 210 y 220 incluye la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270, 280. La porción de extremo proximal L10 incluye los extremos proximales respectivos acoplados del primer y segundo miembros de soporte alargados 210 y 220 que forman la antena 215. La porción de extremo proximal L10 mide aproximadamente de 0,1 a 1,0 milímetros. El primer miembro de soporte alargado 210 y el segundo miembro de soporte alargado 220 están compuestos de un material adecuado resistente al estiramiento que tiene sustancialmente la misma masa (por ejemplo, ancho y/o grosor) a lo largo de su longitud respectiva L8. En algunos ejemplos, la masa (por ejemplo, ancho y/o grosor) a lo largo de la longitud respectiva L8 del primer y/o segundo miembros de soporte alargados 210, 220 puede variar, de manera similar a los miembros de soporte 110 y 120 descritos anteriormente.

[0034] A modo de ejemplo no limitativo, el dispositivo de embolectomía 200 comprende estructuras de acoplamiento de coágulos 270 en la primera pluralidad de estructuras 270, y estructuras de acoplamiento de coágulos 280 en la segunda pluralidad de estructuras 280, como se muestra en FIG. 9. Sin embargo, debe apreciarse que la primera y segunda pluralidad de estructuras 270 y 280 pueden tener entre 5 (FIG. 12) y 45 (no mostradas) estructuras de acoplamiento de coágulos que se extienden a lo largo de la longitud L9 o unidas a los respectivos primer y segundo miembros de soporte alargados 210, 220. En los ejemplos de FIGS. 9-12, cada una de la primera y segunda pluralidad de estructuras 270 y 280 puede estar estrechamente dispuesta con respecto a cada una, para incluir más estructuras dentro del dispositivo de embolectomía, en comparación con las formas de realización de FIGS. 4-8. Las vistas en sección transversal a lo largo de una o más de las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y/o 280 pueden incluir una configuración continua o pueden variar a lo largo de su respectiva longitud. Por ejemplo, una sección transversal de una de las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 puede ser circular en una primera porción y puede ser ovalada en una segunda porción (no mostrada). Además, las vistas en sección transversal a lo largo de una o más de las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y/o 280 pueden incluir una configuración de sección transversal redonda, ovalada, cuadrada o cualquier otra adecuada, o una combinación de las mismas.

[0035] Similar al dispositivo de embolectomía 100 de FIGS. 4-8, el dispositivo de embolectomía 200 de FIGS. 9-12, puede incluir marcadores radiopacos o estar recubierto con una capa de materiales radiopacos, y comprende una antena 215 acoplada a un alambre de empuje 140 alargado que se extiende proximalmente desde el dispositivo de embolectomía 200. La antena 215 está acoplada al alambre de empuje 140 mediante soldadura, adhesivo u otros métodos de fijación adecuados. El alambre de empuje 140 está configurado para hacer avanzar y retirar el dispositivo de embolectomía 100 a través de vainas y/o catéteres hacia un sitio objetivo en un vaso sanguíneo.

[0036] Una diferencia con el dispositivo 100 es que en el dispositivo de embolectomía 200 cada uno de los primeros extremos 272 de cada una de las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 están sustancialmente dispuestos de forma ortogonal y unidos al primer miembro de soporte alargado 210, y el segundo extremo 274 está sustancialmente dispuesto de forma ortogonal y unido al segundo miembro de soporte alargado 220, como se muestra mediante los ángulos ejemplares "A" en FIG. 9. Además, cada uno de los primeros extremos 282 unidos de las segundas estructuras de acoplamiento de coágulos 280 están dispuestos sustancialmente de forma ortogonal y unidos al primer miembro de soporte alargado 210, y el segundo extremo 284 está dispuesto sustancialmente de forma ortogonal y unido al segundo miembro de soporte alargado 220, como se muestra mediante los ángulos ejemplares "B" en FIG. 9. Otra diferencia con respecto al dispositivo 100 es que las uniones sustancialmente ortogonales de las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 a sus

respectivos primer y segundo miembros de soporte alargados 210 y 220 en el dispositivo 200 forman configuraciones curvas en forma de costillas de las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280, como se aprecia mejor en FIGS. 10-12, en lugar de tener la configuración tipo chevrón/fúrcula de FIGS. 5-8.

5 [0037] FIGS. 13-16 ilustran ejemplos alternativos del dispositivo de embolectomía 200, construido de acuerdo con otros ejemplos. En los ejemplos de FIGS. 13-16, las configuraciones curvas en forma de costillas de la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 del dispositivo de embolectomía 200 se disponen distalmente. La primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 dispuestas distalmente están configuradas para enganchar, acoplar, capturar y/o atrapar la
 10 obstrucción embólica 75 dispuesta dentro del vaso sanguíneo 70, y/o para facilitar el nuevo reenvainado del dispositivo de embolectomía 200 dentro del lumen de vainas o catéteres. Como se muestra en FIG. 13, la primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270 está dispuesta distalmente ya que cada una de las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 comprende una porción central 273 dispuesta entre el primer extremo 272 unido al primer miembro de soporte alargado 210 y el segundo extremo 274 unido al
 15 segundo miembro de soporte alargado 220, donde la porción central 273 está dispuesta distalmente con respecto al primer extremo 272 y al segundo extremo 274. Además, como se muestra en FIG. 13, la segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 280 está dispuesta distalmente ya que cada una de las estructuras de acoplamiento de coágulos 280 comprende una porción central 283 dispuesta entre el primer extremo 282 unido al primer miembro de soporte alargado 210 y el segundo extremo 284 unido al segundo
 20 miembro de soporte alargado 220, donde la porción central 283 está dispuesta distalmente con respecto al primer extremo 282 y al segundo extremo 284.

[0038] Debe apreciarse que las configuraciones curvas en forma de costillas de la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 del dispositivo de embolectomía 200 se extienden hacia
 25 fuera en su configuración desplegada cuando se desenvainan fuera del catéter de administración 80. Luego, las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 pueden permanecer neutrales a lo largo del eje longitudinal 230. En una forma de realización alternativa, las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280, particularmente sus respectivas porciones centrales 273 y 283, pueden extenderse hacia dentro, hacia el eje 230, de manera similar a las formas de realización de FIGS. 5-8. Se pueden fabricar formas de realización alternativas adicionales de la orientación direccional de las respectivas porciones centrales 273 y 283 para
 30 aumentar o disminuir la interacción con la obstrucción/coágulo 75 o el vaso sanguíneo 72 según se desee. Por ejemplo, puede ser deseable que las porciones centrales neutras 273 y 283 del dispositivo 200 estén dirigidas hacia el coágulo y porciones centrales internas 273 y 283 más allá de la ubicación del coágulo.

[0039] FIGS. 13-14 ilustran la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 dispuestas distalmente del dispositivo de embolectomía 200 en la configuración radialmente expandida, y FIG. 14 ilustra además la antena 215 del dispositivo de embolectomía 200 donde los soportes 210 y 220 están
 35 unidos y configurados para acoplarse al alambre de empuje alargado (no mostrado) que se extiende proximalmente desde el dispositivo de embolectomía 200. FIG. 15 ilustra la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 dispuestas distalmente del dispositivo de embolectomía 200 en la configuración radialmente restringida, estando las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 superpuestas cuando el dispositivo de embolectomía 200 está radialmente restringido (por ejemplo, mediante el
 40 catéter 80). Las estructuras de acoplamiento de coágulos 270 y 280 dispuestas distalmente y simétricamente permiten la superposición de las estructuras, facilitando la captura de obstrucciones embólicas y el reenvainado del dispositivo de embolectomía 200. FIG. 16 ilustra una vista detallada de una porción del dispositivo de embolectomía radialmente restringido 200 de FIG. 15.

[0040] Similar a las formas de realización de FIGS. 4-8, debido a la simetría de las respectivas estructuras de acoplamiento de coágulos de la primera pluralidad 270 y de la segunda pluralidad 280 del dispositivo de embolectomía 200 de FIGS. 9-16, cuando el dispositivo 200 se expande dentro de un vaso sanguíneo que tiene un coágulo, el dispositivo 200 se orienta sobre un eje neutro de giro por la fuerza ejercida por una de la pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos, contra la pared o superficie interna del vaso sanguíneo. Además, la fuerza de empuje ejercida por una de la pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos
 50 contra la pared del vaso sanguíneo permite que los miembros de soporte primero y segundo 210 y 220 se extiendan o envuelvan alrededor del coágulo mientras que permite que la otra pluralidad, o la opuesta, de estructuras de acoplamiento de coágulos se enganchen, acoplen, integren, capturen y/o atrapen el coágulo.

[0041] Se puede apreciar que los dispositivos de embolectomía 100 y 200 de FIGS. 4-16 están configurados para facilitar la precisión del despliegue dentro de un sitio objetivo de un paciente y facilitar la extracción de la obstrucción/coágulo, debido a la conicidad proximal relativamente corta y a una masa sustancialmente menor en las porciones de extremo proximales L6/L10 de los dispositivos 100/200, en comparación con el dispositivo de la técnica anterior de FIGS. 1-2. Como se muestra en FIGS. 4-16, las porciones de extremo proximales L6/L10 que tienen antenas 115/215 de los respectivos dispositivos de embolectomía 100/200 comprenden la conicidad proximal relativamente corta y menos masa al tener solo las porciones proximales del primer y segundo
 60 miembros de soporte 110 y 120. Por el contrario, la porción de extremo proximal 14 del dispositivo 12 de FIGS. 1-2 tiene una conicidad más larga y una masa más grande al tener una pluralidad de puntales 24 en la porción

14. Haciendo referencia nuevamente a FIGS. 4-16, debido a la conicidad proximal relativamente corta y sustancialmente menos masa en las porciones L6/L10 de los extremos proximales que tienen antenas 115/215 de los respectivos dispositivos de embolectomía 100 y 200, los dispositivos de embolectomía están configurados para emparejarse con un catéter de aspiración de diámetro relativamente grande 80/ 81 para facilitar la aspiración, el enganche y la extracción del coágulo. En la forma de realización ejemplar de FIG. 17, un dispositivo de embolectomía 100 desplegado distalmente a una porción proximal del coágulo y en vista de la conicidad proximal relativamente corta y sustancialmente menos masa de la porción de extremo proximal L6 que tiene la antena 115 del dispositivo 100, el dispositivo 100 produce una interferencia mínima o insignificante con el catéter de aspiración 80/81, que permite y facilita la aspiración (representado por flechas en FIG. 17), el enganche y extracción del coágulo mediante el catéter de aspiración 80/81.

[0042] Se apreciará además que los respectivos primer y segundo miembros de soporte 110 y 120 compuestos de material adecuado resistente al estiramiento de FIGS. 4-16 posibilitan, permiten y/o facilitan la tracción/retirada de las estructuras similares a mandíbulas (FIGS. 5-8) o configuraciones en forma de costillas (FIGS. 10-16) de los respectivos dispositivos de embolectomía 100 y 200 sustancialmente simultánea cuando se retira el dispositivo 100/200. La tracción/retirada sustancialmente simultánea de las estructuras en forma de mandíbula o configuraciones en forma de costillas del dispositivo 100/200 por los miembros de soporte 110/120 posibilita, permite y/o facilita además la tracción/retirada a lo largo de toda la longitud de la obstrucción/coágulo 75 (mostrado por flechas en FIG. 8). La tracción/retirada sustancialmente simultánea a lo largo de toda la longitud de la obstrucción/coágulo por el dispositivo de embolectomía 100/200, minimiza y evita la tracción del coágulo por partes o en series que puedan producir consecuencias indeseables, tales como la rotura del coágulo en pedazos que pueden desprenderse del dispositivo, o girar, doblar o enrollar el coágulo comprimiéndolo en una masa más densa y más difícil de extraer de la vasculatura.

[0043] En algunas formas de realización, el dispositivo de embolectomía 100/200 puede comprender una combinación de una primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos a lo largo de la longitud del primer y segundo miembros de soporte 110 y 120. FIG. 18 representa una forma de realización ejemplar de un dispositivo de embolectomía 100/200 que tiene la primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 280 de FIGS. 9-12 o 13-16 dispuesta en la porción proximal, y que tiene la segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos 170 de FIGS. 4-8 dispuesta en la porción distal. Otras formas de realización del dispositivo de embolectomía pueden incluir otras configuraciones y combinaciones adecuadas de la primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos como se ha descrito anteriormente.

[0044] Se puede apreciar que los dispositivos de embolectomía representados en FIGS. 4-18 se pueden usar en otros dispositivos médicos adecuados, por ejemplo, dispuestos dentro de prótesis tubulares, implantes, stents, desviadores de fluidos o similares para aplicaciones tanto vasculares como no vasculares. Además, se apreciará que las combinaciones de componentes, características y funciones entre las formas de realización FIGS. 4-18 podrán realizarse sin apartarse del alcance de los conceptos inventivos divulgados en el presente documento.

[0045] Aunque en el presente documento se han mostrado y descrito formas de realización particulares, los expertos en la técnica entenderán que no pretenden limitar las presentes invenciones, y será obvio para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversos cambios, permutaciones y modificaciones (por ejemplo, las dimensiones de varias piezas, combinaciones de piezas) sin apartarse del alcance de las invenciones divulgadas, que se definirá únicamente mediante las siguientes reivindicaciones. Por consiguiente, las especificaciones y los dibujos deben considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de restrictivo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de embolectomía alargado (100) predispuesto para expandirse desde una configuración radialmente restringida a una configuración radialmente expandida cuando se libera de un catéter de administración (80) dentro de un vaso sanguíneo (70), comprendiendo el dispositivo de embolectomía (100):
- 5 un primer miembro de soporte alargado (110) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (130) del dispositivo de embolectomía (100);
- 10 un segundo miembro de soporte alargado (120) que se extiende a lo largo del eje longitudinal (130) del dispositivo de embolectomía (100), sustancialmente paralelo con el primer miembro de soporte alargado (110);
- 15 una primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos (170), teniendo cada estructura de acoplamiento de coágulos (170) de la primera pluralidad un primer extremo (172) unido al primer miembro de soporte alargado (110) y un segundo extremo (174) unido al segundo miembro de soporte alargado (120); y
- 20 una segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos (180), teniendo cada estructura de acoplamiento de coágulos (180) de la segunda pluralidad un primer extremo (182) unido al primer miembro de soporte alargado (110) en una ubicación en la que el primer extremo (172) de una estructura de acoplamiento de coágulos correspondiente (170) de la primera pluralidad está unida al primer miembro de soporte alargado (110), y un segundo extremo (184) unido al segundo miembro de soporte alargado (120) en una ubicación en la que el segundo extremo (174) de la estructura de acoplamiento de coágulos (170) correspondiente de la primera pluralidad está unida al segundo miembro de soporte alargado (120),
- 25 donde las respectivas estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) son resilientes y están configuradas de manera que, cuando el dispositivo de embolectomía (100) se desvaina dentro de un vaso sanguíneo (70) junto a un coágulo (75), las estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) de una de la primera y segunda pluralidad entran en contacto y se comprimen contra una pared del vaso sanguíneo (70) para proporcionar una fuerza de desviación para facilitar el acoplamiento de las estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) de la otra de la primera y segunda pluralidad con el coágulo (75),
- 30 **caracterizado por el hecho de que**
- 35 cada una de las estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) comprende respectivas porciones curvadas (173, 183) que se extienden desde el primer miembro de soporte alargado (110) hasta una porción central (175, 185) de la estructura de acoplamiento de coágulos, y desde la porción central (175, 185) al segundo miembro de soporte alargado (120), donde las respectivas porciones centrales (175, 185) de las estructuras de acoplamiento de coágulos tienen una configuración en forma de chevrón/fúrcula.
2. Dispositivo de embolectomía según la reivindicación 1, donde las porciones centrales (175) de la primera pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos (170) forman una primera sucesión de picos sustancialmente alineados que se extienden radialmente hacia fuera a lo largo del eje longitudinal (130) del dispositivo de embolectomía (100), y las porciones centrales (185) de la segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos (180) forman una segunda sucesión de picos sustancialmente alineados que se extienden radialmente hacia fuera a lo largo del eje longitudinal (130) del dispositivo de embolectomía (100), respectivamente, cuando el dispositivo de embolectomía (100) está en la configuración radialmente expandida.
- 40
3. Dispositivo de embolectomía (100) según la reivindicación 2, donde los picos de la primera sucesión están desplazados circunferencialmente aproximadamente 180° con respecto a los picos de la segunda sucesión.
- 45
4. Dispositivo de embolectomía (100) según la reivindicación 2, donde los picos tienen forma de mandíbula.
5. Dispositivo de embolectomía (100) según la reivindicación 1, donde las estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) tienen configuraciones no arqueadas.
- 50
6. Dispositivo de embolectomía (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde las estructuras de acoplamiento de coágulos (170) de la primera pluralidad están alineadas con las estructuras de acoplamiento de coágulos (180) de la segunda pluralidad.
- 55
7. Dispositivo de embolectomía (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un alambre de empuje (140), donde cada uno del primer y segundo miembros de soporte alargados (110, 120) están unidos a una porción de extremo distal del alambre de empuje (140).
- 60
8. Dispositivo de embolectomía (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el primer y segundo miembros de soporte alargados (110, 120) están compuestos de un material resistente al estiramiento y están configurados de manera que, cuando el dispositivo de embolectomía (100) se desplaza proximalmente dentro del vaso sanguíneo (70), las respectivas primera y segunda pluralidad de estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) se desplazan simultáneamente proximalmente con el primer y segundo miembros de soporte alargados (110, 120) para facilitar el acoplamiento de las estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) con el coágulo (75).
- 65

5 9. Dispositivo de embolectomía (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde el primer y segundo miembros de soporte alargados (110, 120) están configurados para doblar y alinear el dispositivo de embolectomía (100) a lo largo de un eje longitudinal neutro a medida que el dispositivo de embolectomía (100) se desplaza, avanza o se retira dentro del catéter de administración (80) o dentro del vaso sanguíneo (70).

10 10. Dispositivo de embolectomía (100) según la reivindicación 9, donde la alineación del dispositivo de embolectomía (100) por el primer y segundo miembros de soporte alargados (110, 120) permite la alineación de las respectivas estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) con el coágulo (75) cuando el dispositivo de embolectomía (100) se despliega dentro del vaso sanguíneo (70) próximo al coágulo (75).

15 11. Dispositivo de embolectomía (100) según la reivindicación 10, donde la alineación de las respectivas estructuras de acoplamiento de coágulos (170, 180) con el coágulo (75) se mantiene a medida que el dispositivo de embolectomía (100) se desplaza proximalmente para retirar el coágulo (75) del vaso sanguíneo (70).

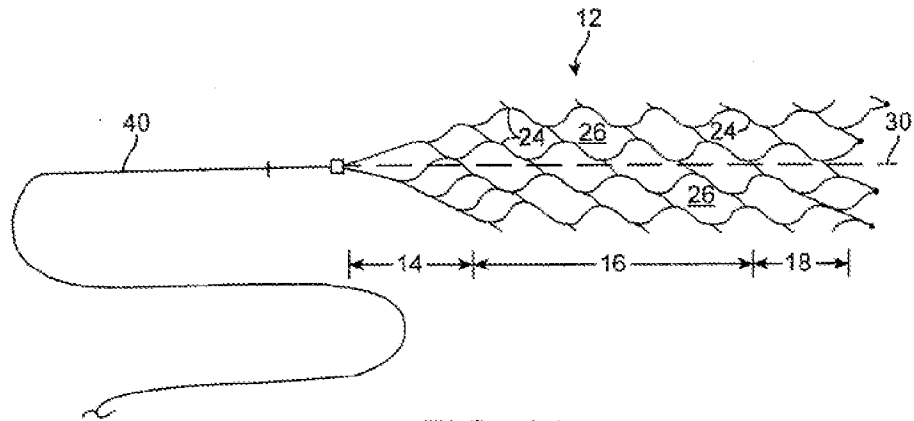


FIG. 1A
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

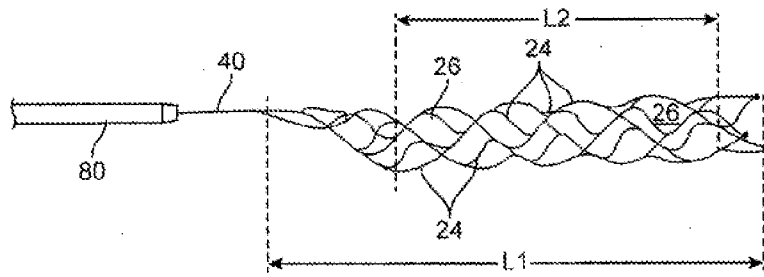


FIG. 1B
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

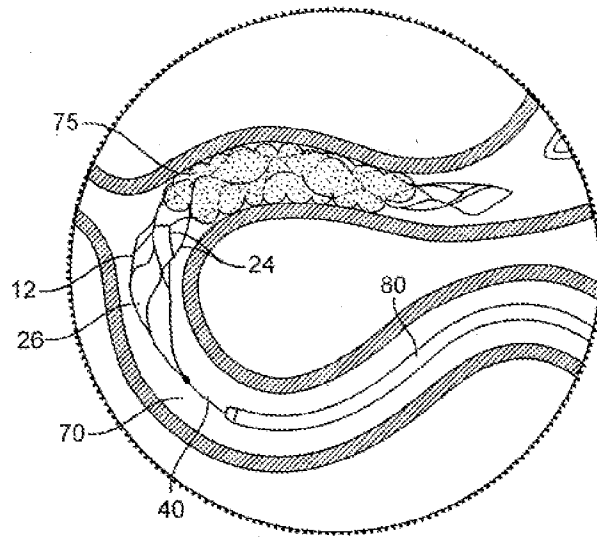


FIG. 2
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

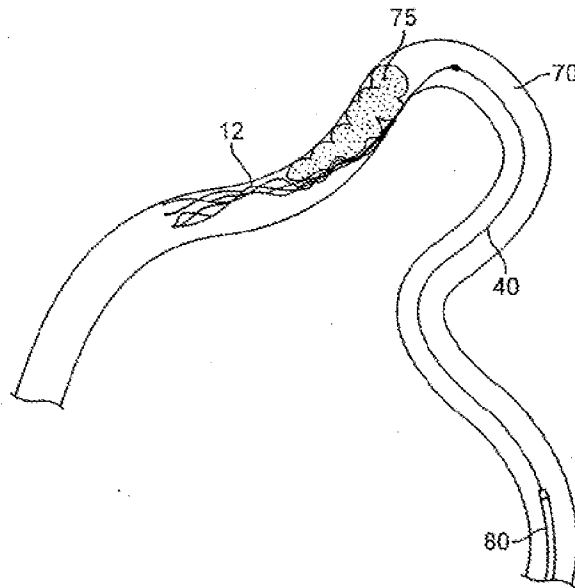


FIG. 3A
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

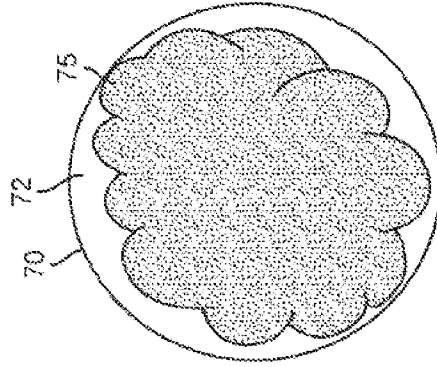


FIG. 3B

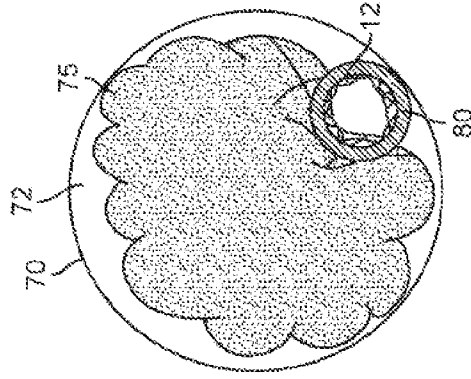


FIG. 3C
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

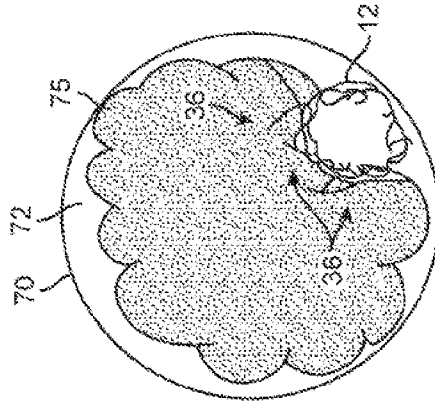


FIG. 3D
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

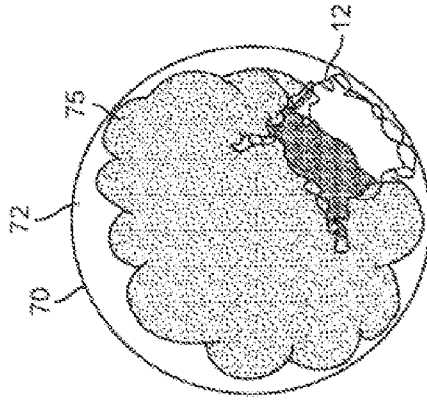


FIG. 3G
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

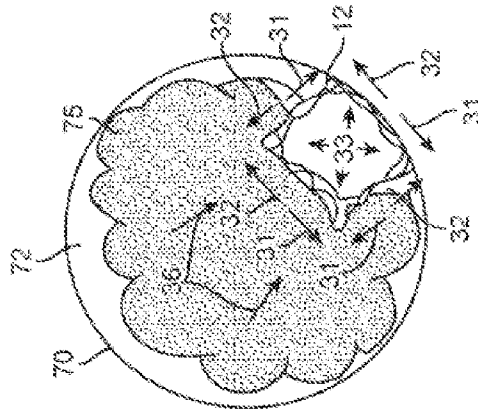


FIG. 3F
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

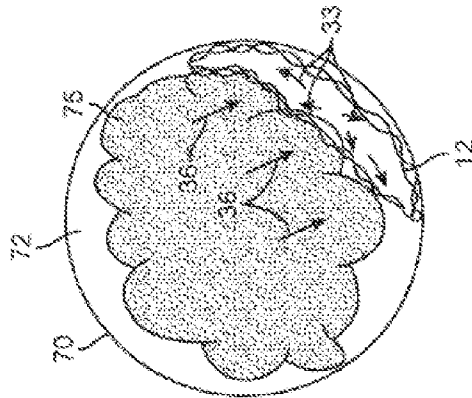


FIG. 3E
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

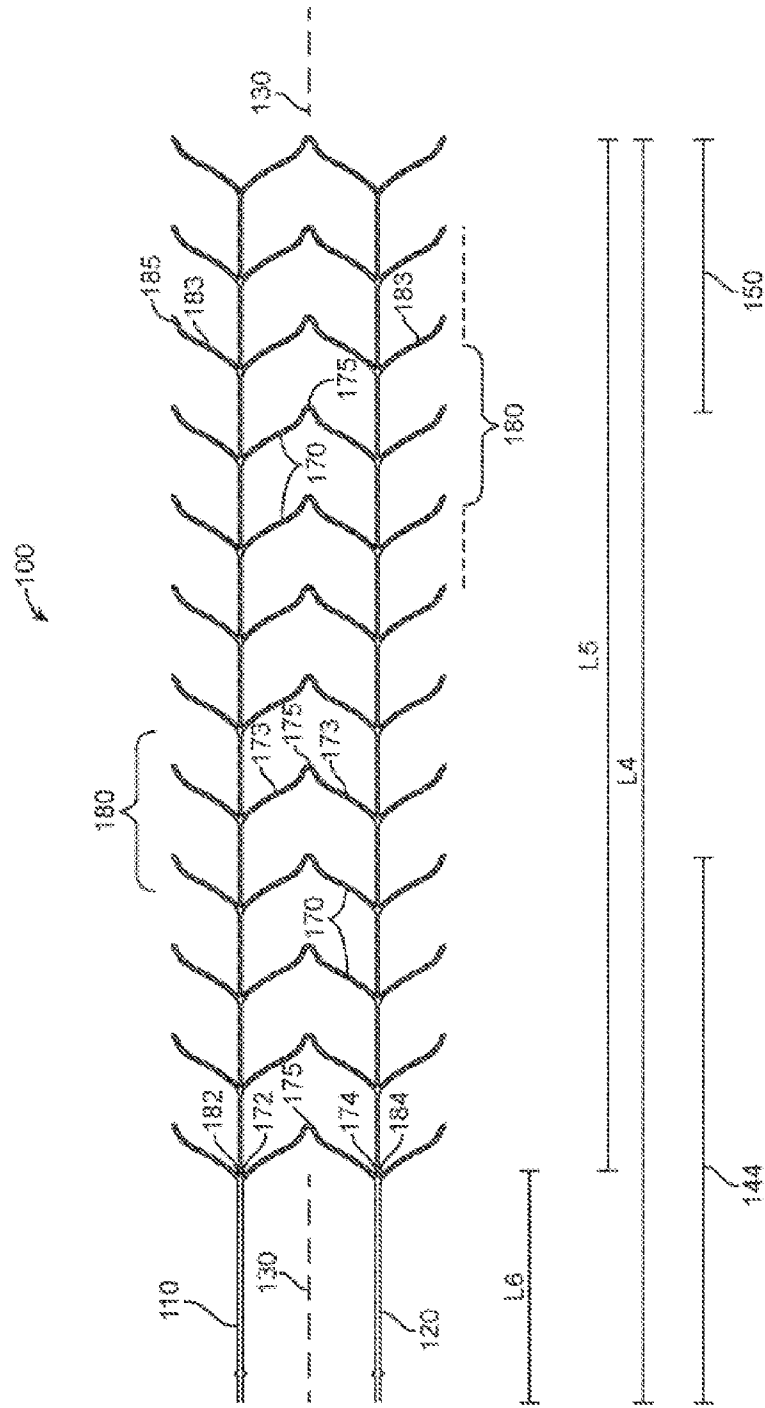


FIG. 4

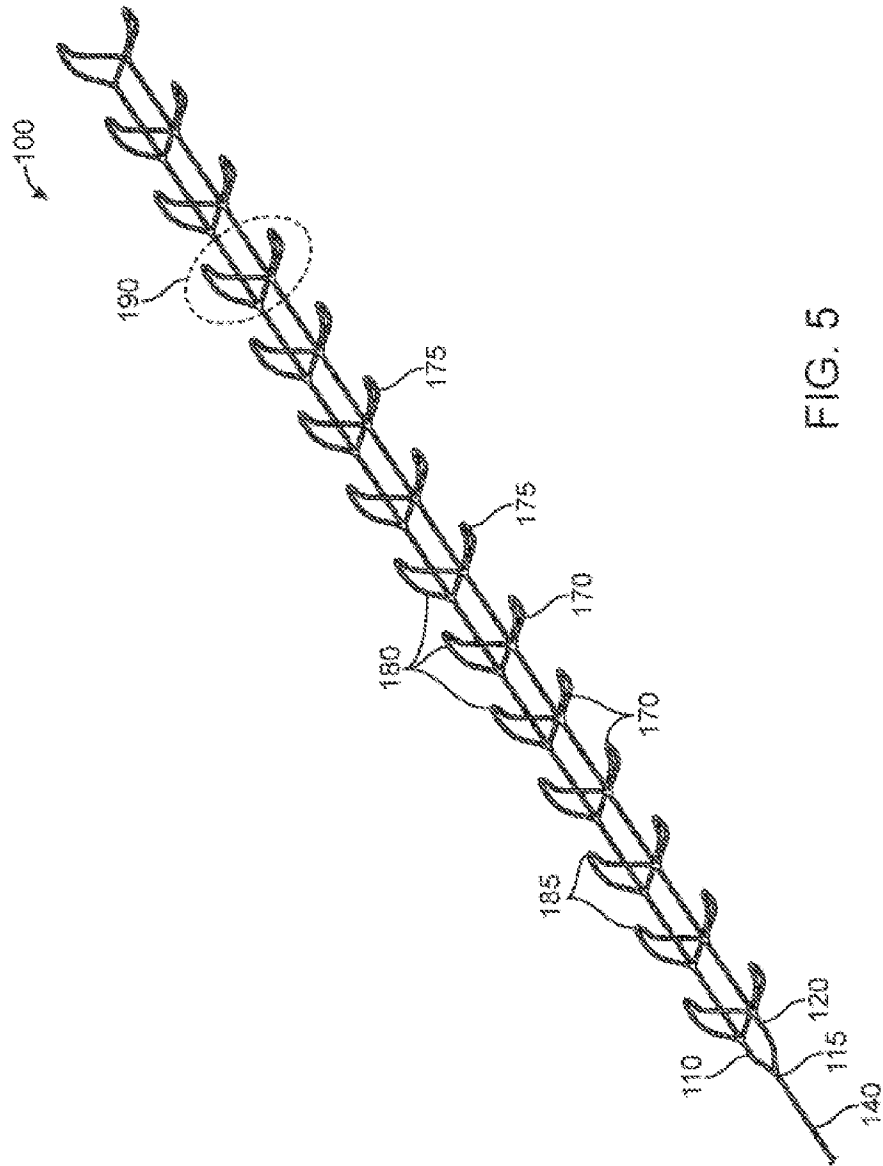


FIG. 5

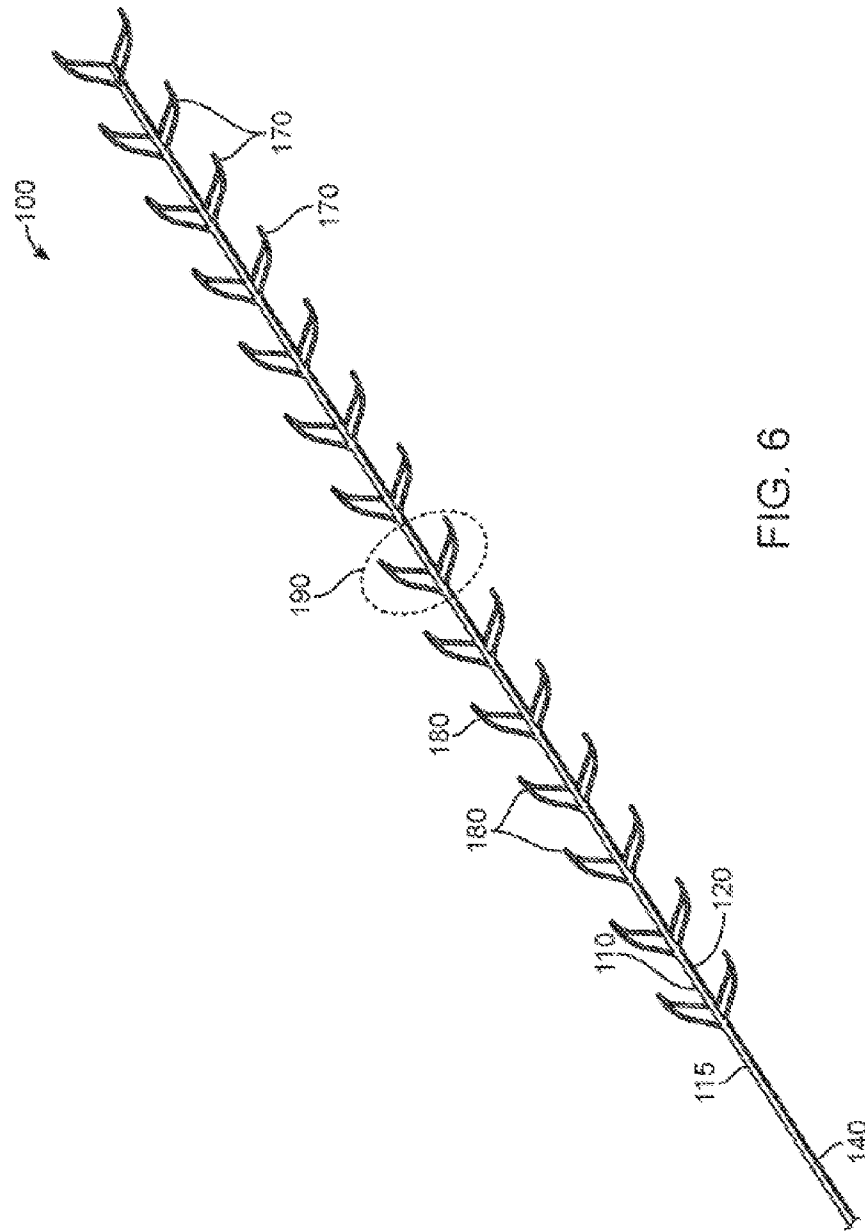


FIG. 6

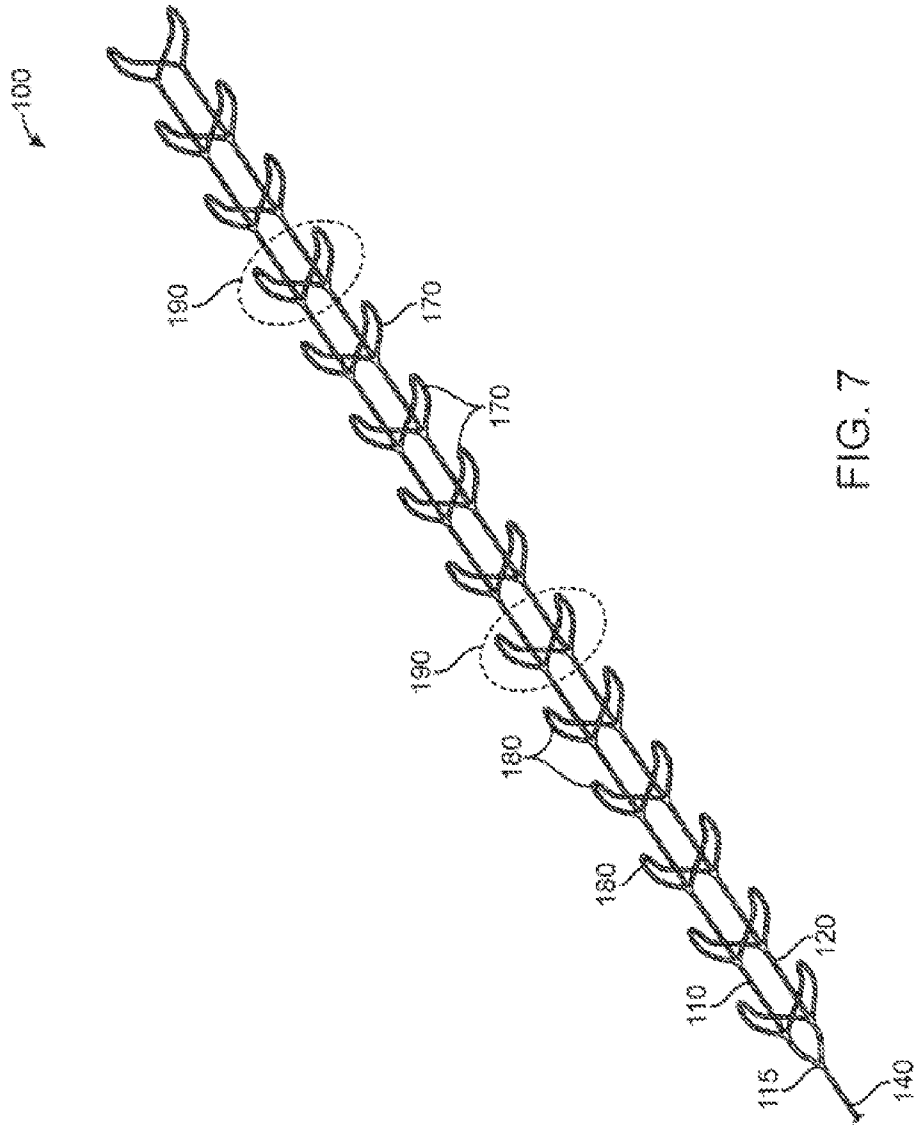


FIG. 7

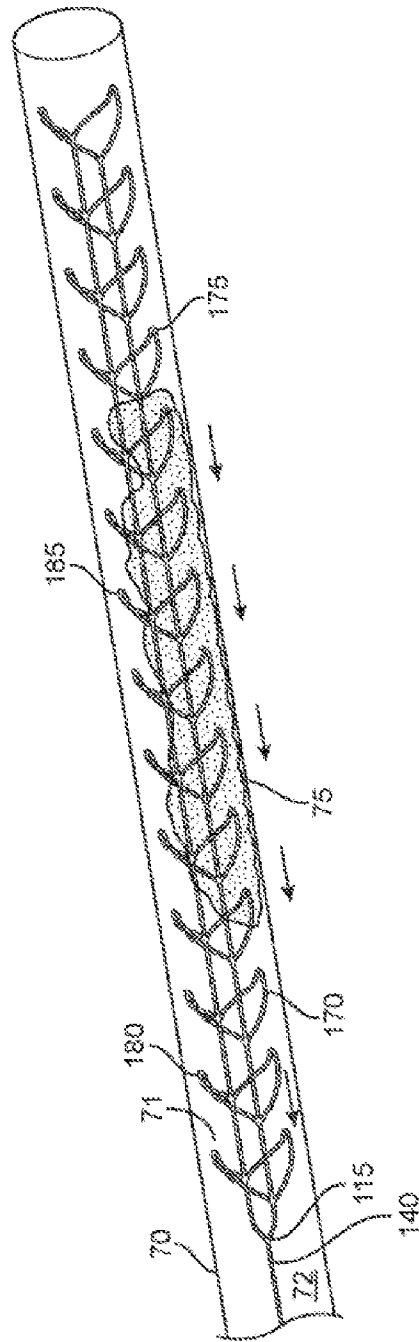


FIG. 8

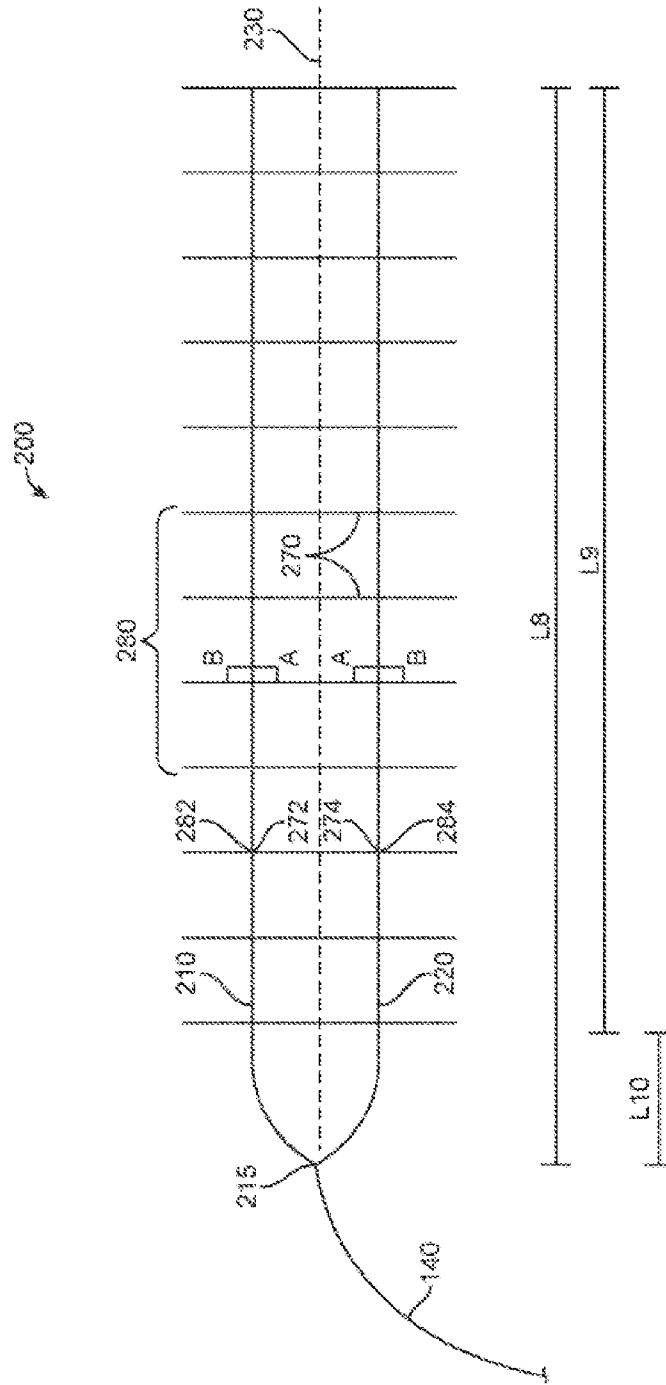


FIG. 9

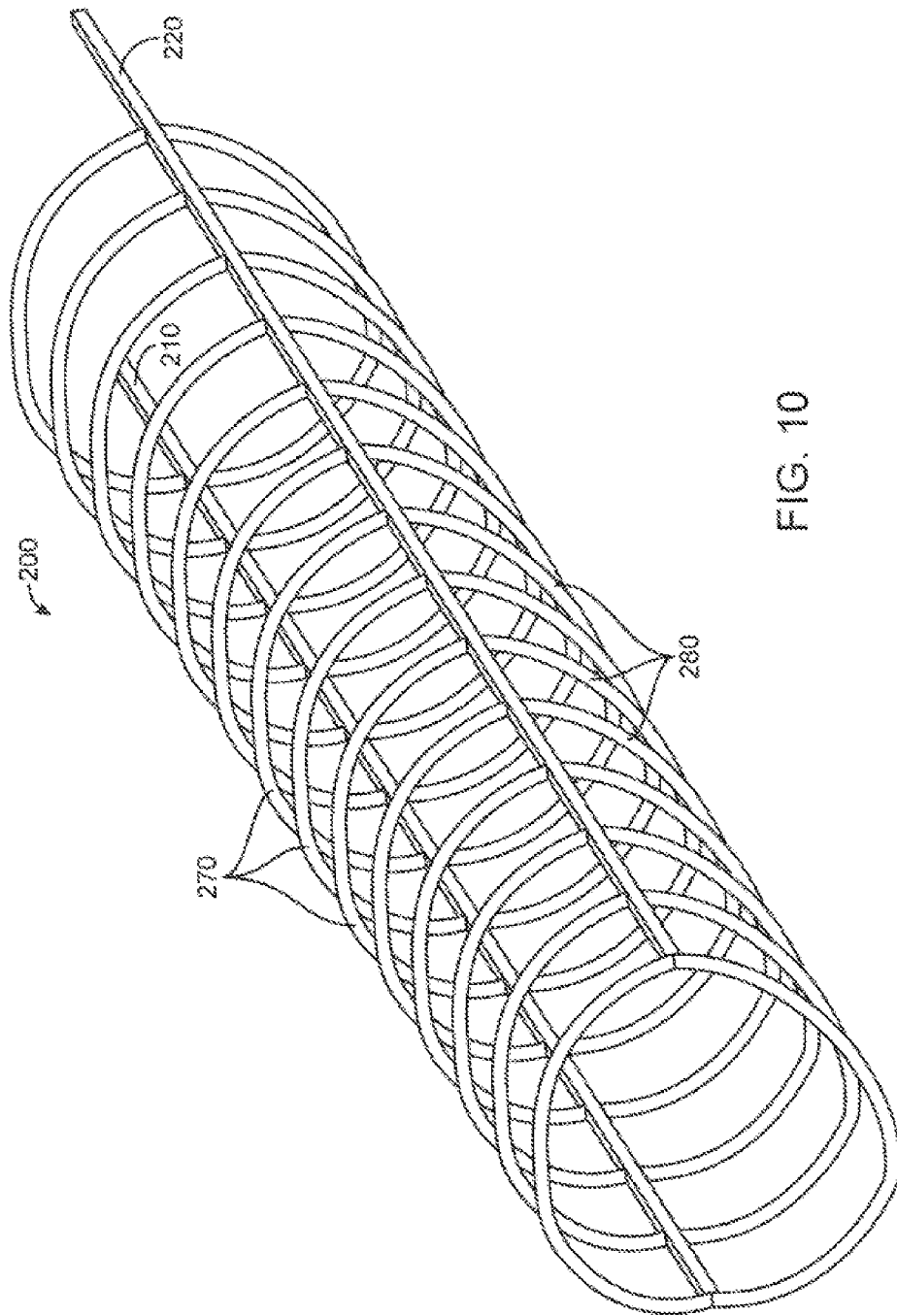


FIG. 10

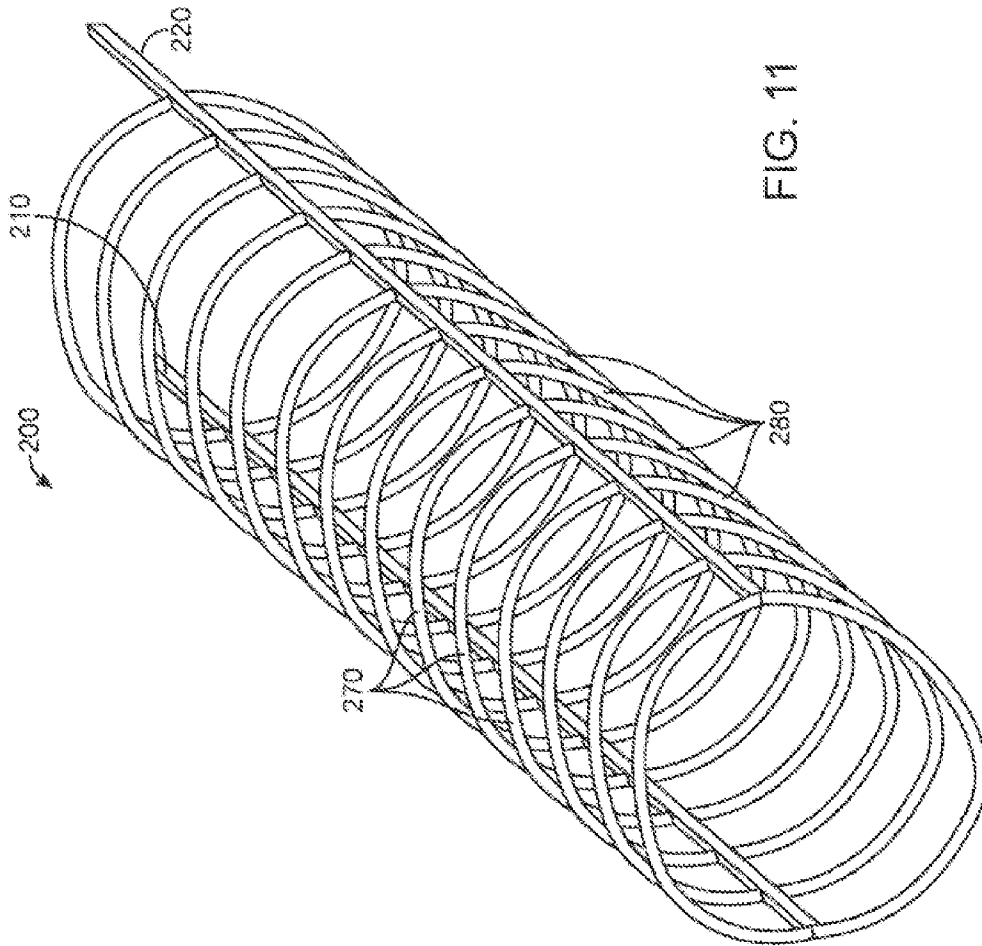


FIG. 11

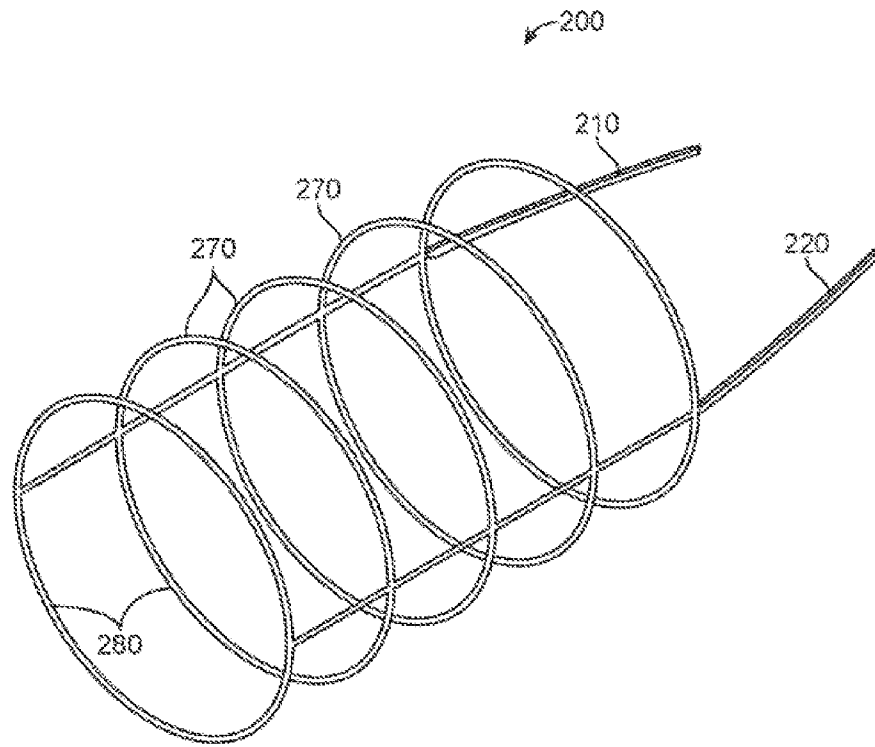


FIG. 12

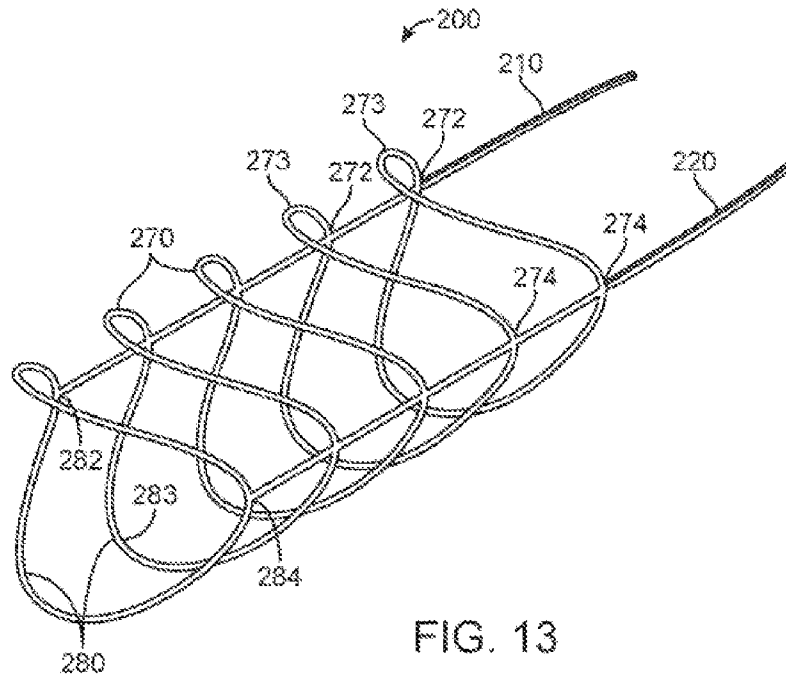


FIG. 13

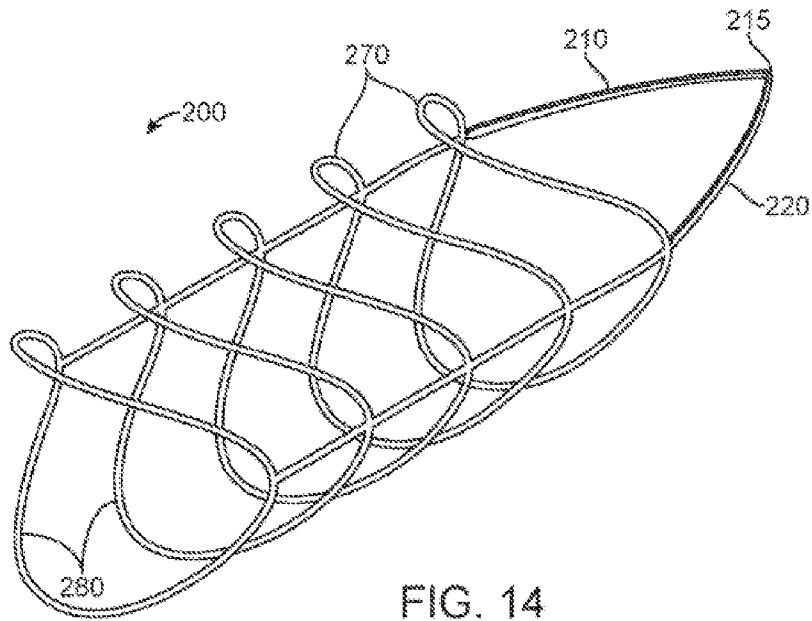
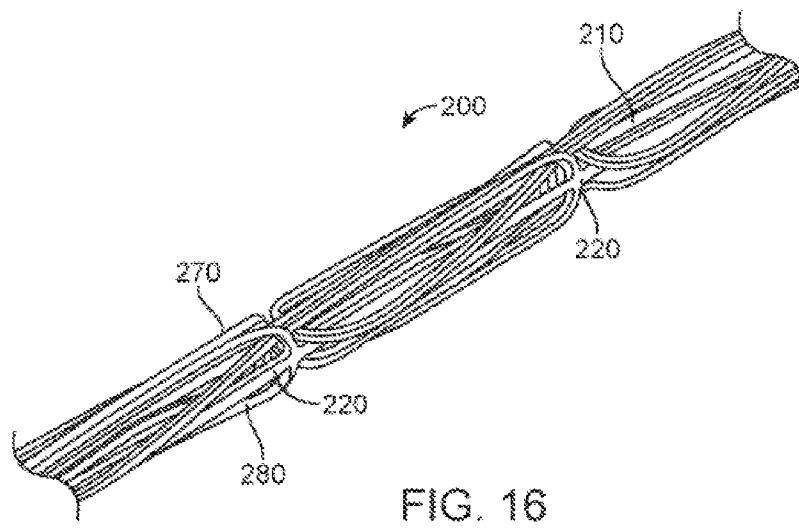
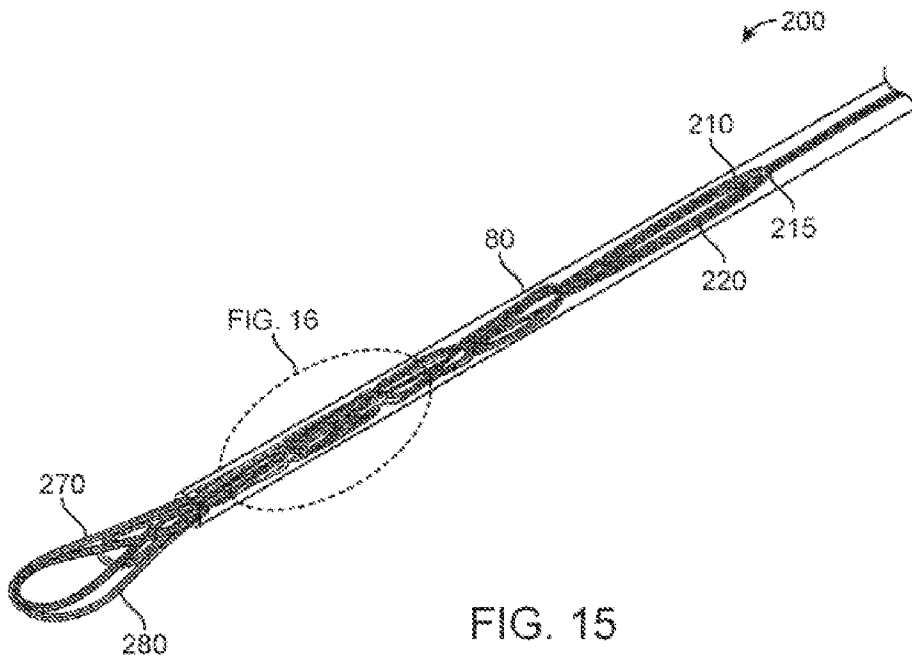


FIG. 14



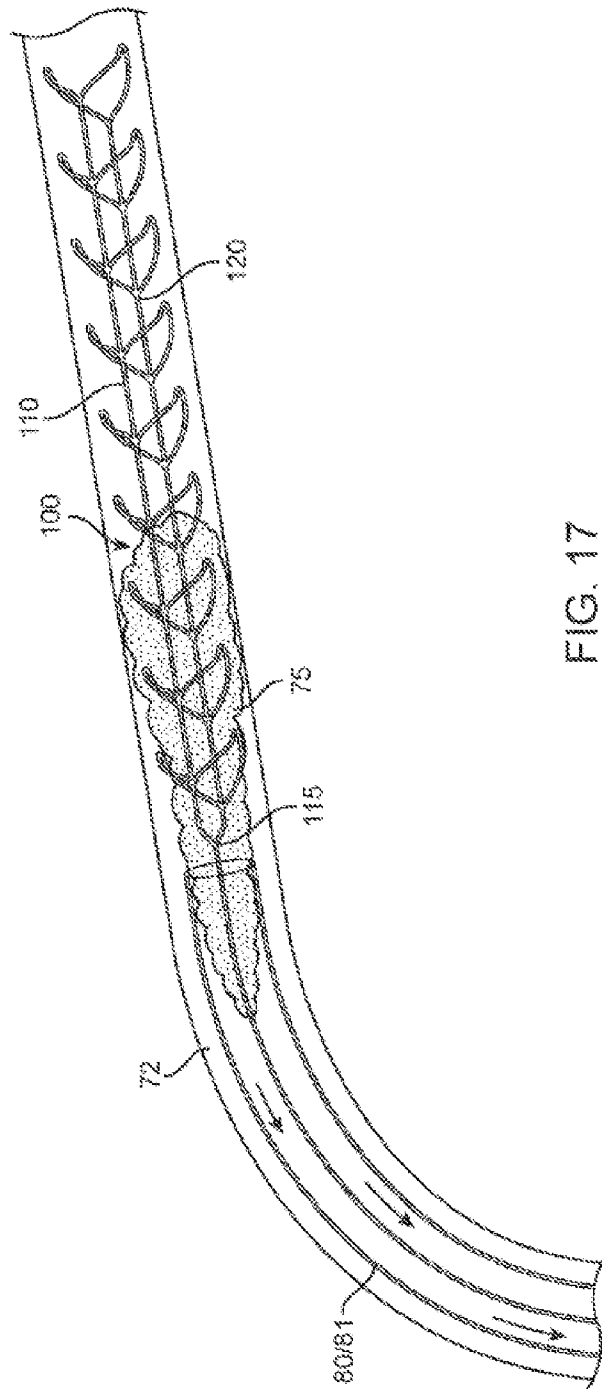


FIG. 17

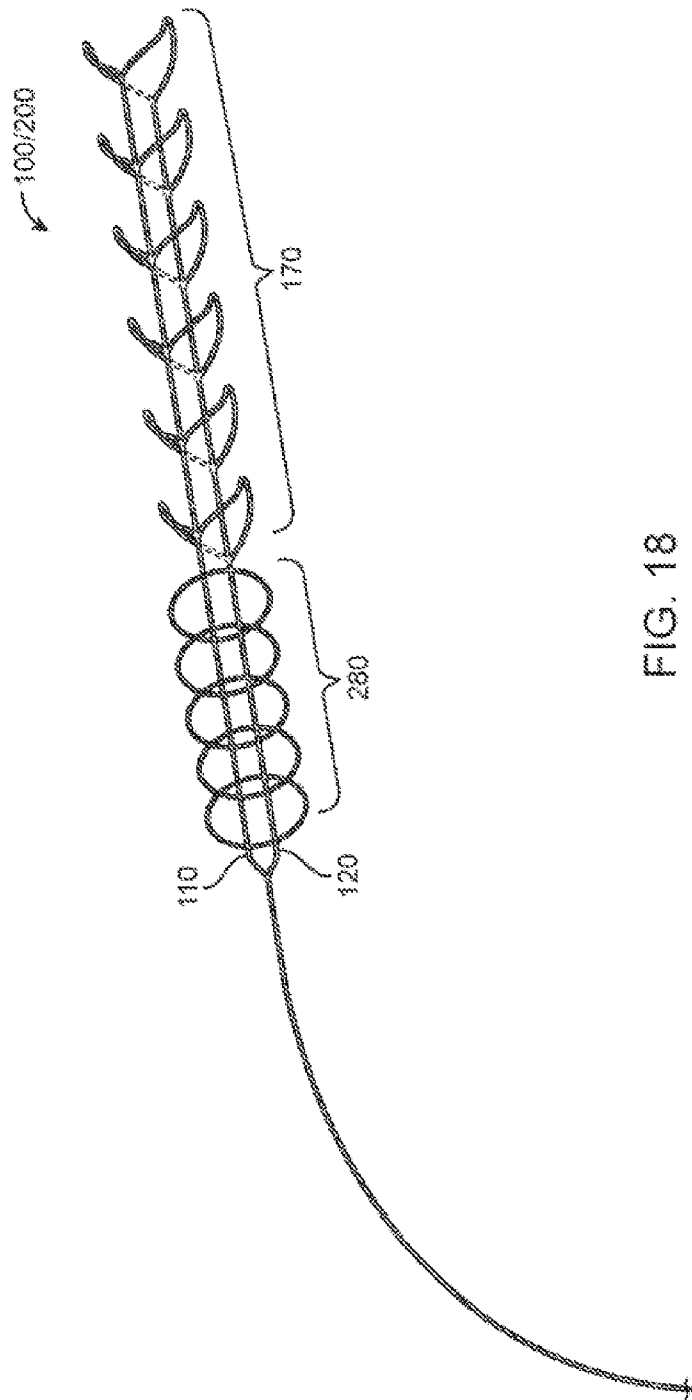
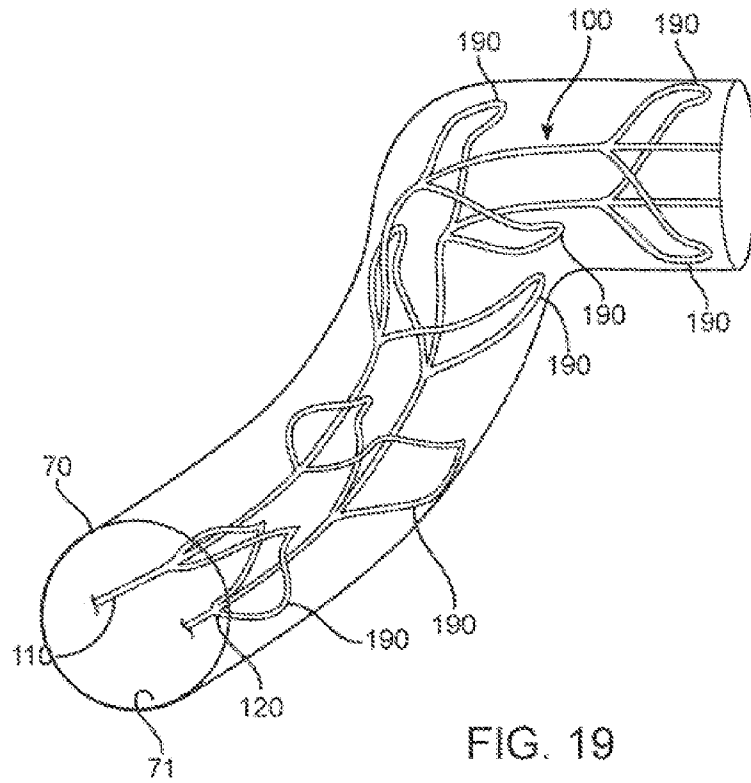


FIG. 18



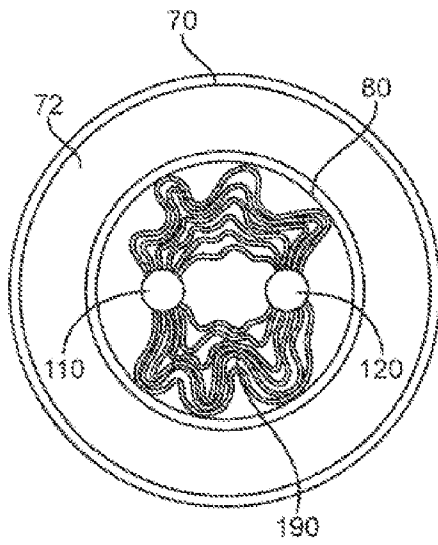


FIG. 20A

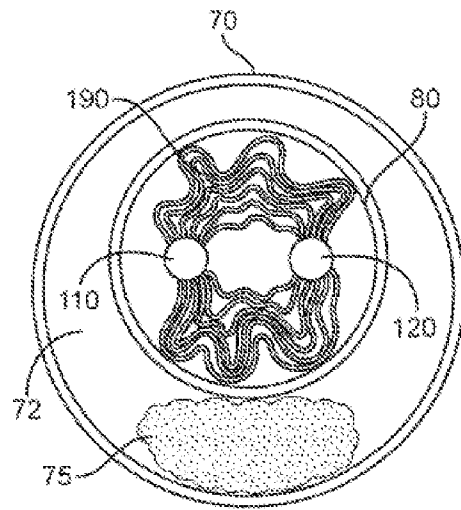


FIG. 20B

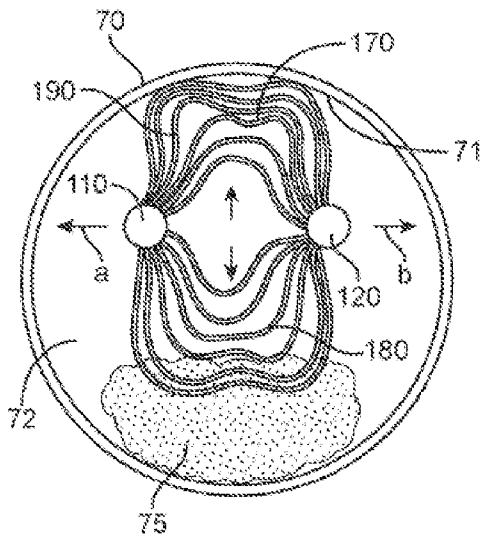


FIG. 20C

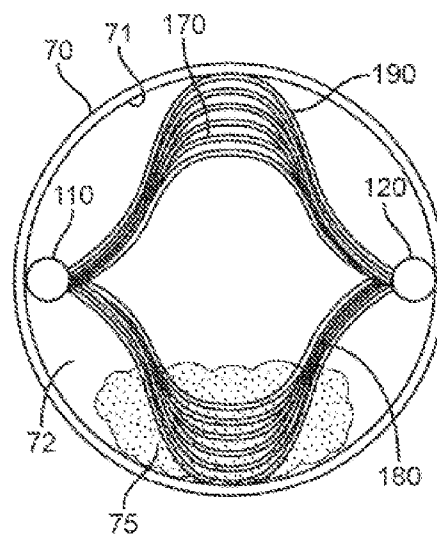


FIG. 20D