

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 739**

51 Int. Cl.:

A61B 17/3207 (2006.01)

A61B 17/22 (2006.01)

A61F 2/01 (2006.01)

A61M 25/00 (2006.01)

A61B 17/221 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2013 PCT/US2013/053647**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2014 WO14028259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2013 E 13750791 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 2884917**

54 Título: **Dispositivos y sistemas para tratamiento de trombos**

30 Prioridad:

14.08.2012 US 201261683043 P

13.03.2013 US 201313802428

13.03.2013 US 201313802437

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

22.10.2020

73 Titular/es:

W. L. GORE & ASSOCIATES, INC. (100.0%)

555 Paper Mill Road

Newark, DE 19711, US

72 Inventor/es:

CULLY, EDWARD, H.;

FRIEDMAN, NATHAN, L. y

ZACHARIAS, ERIC, H.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 788 739 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

Dispositivos y sistemas para tratamiento de trombos

5 **Campo técnico**

Esta divulgación se refiere a dispositivos y sistemas para el tratamiento de trombos.

10 **Antecedentes**

10 La formación de coágulos de sangre, o "trombosis", es la base de una serie de enfermedades graves, tales como accidente cerebrovascular isquémico, infarto de miocardio (ataque cardíaco) y trombosis venosa profunda (TVP). Los coágulos de sangre, o "trombos", se forman dentro de los vasos sanguíneos y obstruyen el flujo de sangre a través del sistema circulatorio, privando así a los tejidos y órganos de oxígeno. En el caso de un accidente cerebrovascular, 15 por ejemplo, cuando el flujo sanguíneo hacia el cerebro queda obstruido durante más de unos pocos segundos, las celdas cerebrales pueden morir y puede producirse un daño neurológico permanente.

Los trombos se pueden tratar (reducir o eliminar) induciendo la trombólisis. La trombólisis es la disolución, o "lisis", de un trombo. La trombólisis a veces se puede inducir farmacológicamente, tal como mediante la administración de un fármaco activador de plasminógeno tisular (tPA), el agente trombolítico más común. Los agentes trombolíticos (comúnmente llamados "fármacos disolventes de coágulos") se pueden administrar por vía intravenosa o usando un catéter para suministrarlos de manera proximal al trombo. Sin embargo, la trombólisis por administración de fármacos disolventes de coágulos tiene sus limitaciones. Por ejemplo, para tener éxito, los fármacos disolventes de coágulos deben administrarse en menos de tres (3) horas desde que se produce un accidente cerebrovascular isquémico agudo, 20 y preferentemente en menos de dos (2) horas. Además, los pacientes que usan medicamentos anticoagulantes, y otros determinados medicamentos, por lo general no son candidatos para la trombólisis farmacológica, y de aquellos pacientes que reciben el tratamiento, éste no logra disolver los trombos en aproximadamente el 25% de los pacientes.

En vista de las limitaciones de la trombólisis inducida farmacológicamente, se han desarrollado varios dispositivos médicos para la extirpación quirúrgica de los trombos. El procedimiento para extirpar quirúrgicamente los trombos se conoce generalmente como "trombectomía". En los tratamientos de trombectomía, un sistema de catéter se utiliza típicamente para suministrar un dispositivo al trombo. El dispositivo puede ser, por ejemplo, un catéter de aspiración. Los catéteres de aspiración pueden realizar una trombectomía aspirando el trombo fuera del vaso sanguíneo. Otros procedimientos de trombectomía utilizan un dispositivo mecánico para enredarse físicamente con un trombo y para 30 eliminar el trombo a medida que el dispositivo se retira del vaso sanguíneo. Se han empleado varios tipos de dispositivos mecánicos, tales como alambres, bobinas tipo sacacorchos, cerdas y canastillas para que se enreden a los trombos.

Algunos dispositivos tradicionales de trombectomía pueden causar daños en las paredes de los vasos sanguíneos. Además, algunos dispositivos tradicionales de trombectomía pueden ser propensos a generar fragmentos trombóticos que se convierten en émbolos cuando se desplazan dentro del torrente sanguíneo. Los émbolos pueden quedar alojados en arterias, venas, arteriolas y capilares, y pueden bloquear el suministro de sangre a órganos vitales como el cerebro o el corazón. Émbolos en el torrente sanguíneo pueden ser fatales. En el caso del tratamiento TVP, los tromboémbolos desprendidos pueden llegar a los pulmones, lo que da como resultado una embolia pulmonar, que 40 puede ser mortal.

El documento US2011/184456 A1 describe un dispositivo de tratamiento de trombo que comprende un tubo de soporte, una parte de armazón de cuerpo y una parte de filtro.

50 **Resumen**

Las reivindicaciones 1 y 2 definen la invención, y las reivindicaciones dependientes describen las formas de realización preferidas. Esta memoria descriptiva describe dispositivos, sistemas y procesos ejemplares para el tratamiento de trombos. En resumen, se describen diversas formas de realización para restaurar de manera mecánica una vía de flujo sanguíneo, facilitar la lisis mediante flujo sanguíneo, retirar material trombótico y capturar fragmentos trombóticos en un dispositivo de filtro. Adicionalmente, se describen dispositivos, sistemas y procesos ejemplares, que no forman parte de la invención, para la maceración, aspiración y otros procesos complementarios. 55

En un aspecto general, se proporciona un dispositivo de tratamiento de trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo incluye un alambre de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el alambre de soporte, donde una longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo es al menos dos veces mayor que un diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo; una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes que se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado al alambre de soporte; y una parte de filtro que se extiende desde la parte de armazón de cuerpo. 60

En diversas implementaciones, la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos tres 65

veces mayor que el diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. La longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos cuatro veces mayor que el diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. La longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos cinco veces mayor que el diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. Una longitud longitudinal de la parte de filtro puede ser menor que o igual a la mitad de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo. Los uno o más anclajes pueden adaptarse para evertirse con respecto a una configuración en la que el uno o más anclajes se encuentran sustancialmente dentro de un área definida por la parte de armazón de cuerpo. Los uno o más anclajes pueden comprender nitinol. Los uno o más anclajes pueden comprender un material polimérico. El dispositivo puede incluir múltiples anclajes que se extienden cada uno desde la parte de armazón de cuerpo hasta el collar que está acoplado al alambre de soporte. Cada anclaje de los múltiples anclajes puede adaptarse para evertirse con respecto a una configuración en la que cada anclaje de los múltiples anclajes se encuentra sustancialmente dentro de un área definida por la parte de armazón de cuerpo. La parte de filtro puede no superponerse sustancialmente a la parte de armazón de cuerpo. La parte de armazón de cuerpo puede definir una pluralidad de celdas abiertas dispuestas en al menos tres filas a lo largo de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo, y la parte de filtro puede superponerse a la parte de armazón de cuerpo hasta una fila de las al menos tres filas y la parte de filtro puede no superponerse a la parte de armazón de cuerpo restante. La parte de armazón de cuerpo puede definir de tres a diez filas de celdas abiertas a lo largo de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo. La parte de filtro puede superponerse el 20% o menos de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo. Los uno o más anclajes pueden extenderse desde un extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo, y la parte de filtro puede extenderse desde un extremo distal de la parte de armazón de cuerpo.

Se proporciona un procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: introducir un catéter en un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo a través de un lumen del catéter; posicionar el dispositivo de tratamiento de trombo dentro del lumen del catéter en una posición en la que la parte de armazón de cuerpo está generalmente alineada con al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento; y retirar de manera proximal el catéter, donde la parte de armazón de cuerpo se expande con una fuerza radial suficiente para incrustarse en el trombo en respuesta a la retirada proximal del catéter. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) una parte de armazón de cuerpo, (b) una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes que se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado a un alambre de soporte, y (c) una parte de filtro que se extiende desde la parte de armazón de cuerpo, donde una longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo es al menos dos veces mayor que un diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo.

En diversas implementaciones, la parte de armazón de cuerpo puede adaptarse para abrir un canal de flujo a través o alrededor del trombo cuando la parte de armazón de cuerpo se expande y entra en contacto con el trombo. La parte de filtro puede adaptarse para capturar partículas de trombo desplazadas por la expansión de la parte de armazón de cuerpo. El procedimiento puede comprender además tratar previamente la parte de filtro con un material trombogénico o sangre autóloga. El dispositivo de tratamiento de trombo puede actuar como un ocluidor mientras que el material trombogénico o la sangre autóloga restringe el flujo sanguíneo a través de la parte de filtro. El procedimiento puede comprender además suministrar un agente trombolítico al trombo.

En otro aspecto general, se proporciona otro dispositivo de tratamiento de trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: un tubo de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el tubo de soporte, donde la parte de armazón de cuerpo incluye un extremo proximal y un extremo distal; una parte de filtro que se extiende desde el extremo distal de la parte de armazón de cuerpo; y múltiples anclajes que tienen cada uno un primer extremo y un segundo extremo, donde el primer extremo de cada uno de los múltiples anclajes se extiende hacia fuera de un extremo proximal del tubo de soporte, donde los anclajes se extienden a través de un lumen del tubo de soporte y hacia fuera de un extremo distal del tubo de soporte y se enganchan a la parte de armazón de cuerpo cerca del extremo distal de la parte de armazón de cuerpo y se extienden hasta el extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo, donde el segundo extremo de cada uno de los múltiples anclajes está unido a la parte de armazón de cuerpo cerca del extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo.

En diversas implementaciones, cada anclaje de los múltiples anclajes puede formar un bucle alrededor de la parte de armazón de cuerpo cerca del extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo. Una fuerza dirigida de manera proximal aplicada al primer extremo de cada uno de los múltiples anclajes puede provocar que el extremo distal de la parte de armazón de cuerpo y el extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo colapsen radialmente hacia el eje definido por el tubo de soporte. Los múltiples anclajes pueden formar conjuntamente un bucle alrededor de la parte de armazón de cuerpo cerca del extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo. Una fuerza dirigida de manera proximal aplicada al primer extremo de cada uno de los múltiples anclajes puede provocar que el extremo distal de la parte de armazón de cuerpo y el extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo colapsen radialmente hacia el eje longitudinal definido por el tubo de soporte.

Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: introducir un catéter en un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo a través de un lumen del catéter; posicionar el dispositivo de tratamiento de trombo dentro del lumen del catéter en una posición en la que la parte de armazón de cuerpo está generalmente alineada con al

menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento; y retirar de manera proximal el catéter, donde la parte de
 armazón de cuerpo se expande con una fuerza radial suficiente para incrustarse en el trombo en respuesta a la retirada
 proximal del catéter. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) un tubo de soporte, (b) una parte de
 armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el tubo de soporte, donde la parte de armazón de cuerpo
 5 incluye un extremo proximal y un extremo distal, (c) una parte de filtro que se extiende desde el extremo distal de la
 parte de armazón de cuerpo, y (d) múltiples anclajes que tienen cada uno un primer extremo y un segundo extremo,
 donde el primer extremo de cada uno de los múltiples anclajes se extiende hacia fuera de un extremo proximal del
 tubo de soporte, donde los anclajes se extienden a través de un lumen del tubo de soporte y hacia fuera de un extremo
 10 distal del tubo de soporte y se enganchan a la parte de armazón de cuerpo cerca del extremo distal de la parte de
 armazón de cuerpo y se extienden hasta el extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo, donde el segundo
 extremo de cada uno de los múltiples anclajes está unido a la parte de armazón de cuerpo cerca del extremo proximal
 de la parte de armazón de cuerpo.

En diversas implementaciones, la parte de armazón de cuerpo puede adaptarse para abrir un canal de flujo a través
 15 del trombo cuando la parte de armazón de cuerpo se expande y entra en contacto con el trombo. La parte de filtro
 puede adaptarse para capturar partículas de trombo desplazadas por la expansión de la parte de armazón de cuerpo.
 El procedimiento puede comprender además tratar previamente la parte de filtro con un material trombogénico o
 sangre autóloga. El dispositivo de tratamiento de trombo puede actuar como un oclisor mientras que el material
 trombogénico o la sangre autóloga restringe el flujo sanguíneo a través de la parte de filtro. El procedimiento puede
 20 comprender además suministrar un agente trombolítico al trombo.

En otro aspecto general, se proporciona otro dispositivo de tratamiento de trombo. El dispositivo de tratamiento de
 trombo comprende: un alambre de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido
 25 por el alambre de soporte, donde una longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo es al menos dos veces
 mayor que un diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo; uno o más anclajes que se extienden cada uno
 desde un extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado al alambre de soporte;
 y una parte de filtro que se extiende desde un extremo distal de la parte de armazón de cuerpo. La parte de armazón
 de cuerpo define una pluralidad de celdas abiertas dispuestas en al menos tres filas a lo largo de la longitud longitudinal
 30 de la parte de armazón de cuerpo, y donde la parte de filtro se superpone hasta una fila de las al menos tres filas y no
 se superpone a las filas restantes.

En diversas implementaciones, la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos tres
 veces mayor que el diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. La longitud longitudinal de la parte de armazón
 35 de cuerpo puede ser al menos cuatro veces mayor que el diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. La
 longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos cinco veces mayor que el diámetro exterior
 de la parte de armazón de cuerpo.

Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: insertar un catéter en
 un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo
 40 de tratamiento de trombo a través de un lumen del catéter; posicionar el dispositivo de tratamiento de trombo dentro
 del lumen del catéter en una posición en la que la parte de armazón de cuerpo está generalmente alineada con al
 menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento; y retirar de manera proximal el catéter, donde la parte de
 armazón de cuerpo se expande con una fuerza radial suficiente para incrustarse en el trombo en respuesta a la retirada
 proximal del catéter. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) una parte de armazón de cuerpo que tiene
 45 una longitud longitudinal que es al menos dos veces mayor que un diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo,
 (b) una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes que se extienden cada uno desde la parte de armazón de
 cuerpo hasta un collar que está acoplado a un alambre de soporte, y (c) una parte de filtro que se extiende desde la
 parte de armazón de cuerpo, donde la parte de armazón de cuerpo define una pluralidad de celdas abiertas dispuestas
 50 en al menos tres filas a lo largo de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo, y donde la parte de filtro
 se superpone hasta una fila de las al menos tres filas y no se superpone a las filas restantes de las al menos tres filas.

En diversas implementaciones, la parte de armazón de cuerpo puede adaptarse para abrir un canal de flujo a través
 del trombo cuando la parte de armazón de cuerpo se expande y entra en contacto con el trombo. La parte de filtro
 55 puede adaptarse para capturar partículas de trombo desplazadas por la expansión de la parte de armazón de cuerpo.
 El procedimiento puede comprender además tratar previamente la parte de filtro con un material trombogénico o
 sangre autóloga. El dispositivo de tratamiento de trombo puede actuar como un oclisor mientras que el material
 trombogénico o la sangre autóloga restringe el flujo sanguíneo a través de la parte de filtro. El procedimiento puede
 comprender además suministrar un agente trombolítico al trombo.

En otro aspecto general, se proporciona otro dispositivo de tratamiento de trombo. El dispositivo de tratamiento de
 trombo comprende: un tubo de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por
 el tubo de soporte, donde la parte de armazón de cuerpo incluye un extremo proximal y un extremo distal; una parte
 de filtro que se extiende desde el extremo distal de la parte de armazón de cuerpo; uno o más anclajes proximales
 que tienen cada uno un primer y segundo extremo, donde el primer extremo de cada uno de los uno o más anclajes
 60 proximales está acoplado al tubo de soporte, y donde el segundo extremo de cada uno de los uno o más anclajes
 proximales está acoplado a la parte de armazón de cuerpo; y uno o más anclajes distales que tienen cada uno un

primer y segundo extremo, donde el primer extremo de cada uno de los uno o más anclajes distales está acoplado al tubo de soporte, y donde el segundo extremo de cada uno de los uno o más anclajes distales está acoplado a la parte de armazón de cuerpo.

- 5 En diversas implementaciones, los uno o más anclajes distales pueden acoplarse de manera móvil al tubo de soporte, y donde los uno o más anclajes proximales pueden acoplarse de manera fija al tubo de soporte. Los uno o más anclajes distales pueden acoplarse de manera fija al tubo de soporte, y los uno o más anclajes proximales pueden acoplarse de manera móvil al tubo de soporte. Un extremo distal del tubo de soporte puede ubicarse distalmente de una ubicación donde los anclajes distales están acoplados al tubo de soporte. Un extremo distal del tubo de soporte puede ubicarse distalmente de la parte de filtro. Los anclajes distales pueden ubicarse sustancialmente dentro de un espacio interior definido por la parte de filtro. La longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos dos veces mayor que el diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. Una longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos tres veces mayor que el diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. Una longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser al menos cuatro veces mayor que un diámetro exterior de la parte de armazón de cuerpo. Una longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo puede ser menor que o igual a la mitad de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo. El segundo extremo de cada uno de los uno o más anclajes proximales puede acoplarse al extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo, y el segundo extremo de cada uno de los uno o más anclajes distales puede acoplarse al extremo distal de la parte de armazón de cuerpo.
- 10
- 15
- 20 Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: insertar un catéter en un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo a través de un lumen del catéter; posicionar el dispositivo de tratamiento de trombo dentro del lumen del catéter en una posición en la que la parte de armazón de cuerpo está generalmente alineada con al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento; y retirar de manera proximal el catéter, donde la parte de armazón de cuerpo se expande con una fuerza radial suficiente para incrustarse en el trombo en respuesta a la retirada proximal del catéter. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: un tubo de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el tubo de soporte, donde la parte de armazón de cuerpo incluye un extremo proximal y un extremo distal; una parte de filtro que se extiende desde el extremo distal de la parte de armazón de cuerpo; uno o más anclajes proximales que tienen cada uno un primer y segundo extremo, donde el primer extremo de cada uno de los uno o más anclajes proximales está acoplado al tubo de soporte, y donde el segundo extremo de cada uno de los uno o más anclajes proximales está acoplado a la parte de armazón de cuerpo; y uno o más anclajes distales que tienen cada uno un primer y segundo extremo, donde el primer extremo de cada uno de los uno o más anclajes distales está acoplado al tubo de soporte, y donde el segundo extremo de cada uno de los uno o más anclajes distales está acoplado a la parte de armazón de cuerpo.
- 25
- 30
- 35 En diversas implementaciones, la parte de armazón de cuerpo puede adaptarse para abrir un canal de flujo a través del trombo cuando la parte de armazón de cuerpo se expande y entra en contacto con el trombo. La parte de filtro puede adaptarse para capturar partículas de trombo desplazadas por la expansión de la parte de armazón de cuerpo.
- 40 En otro aspecto general, se proporciona otro dispositivo de tratamiento de trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: un alambre de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el alambre de soporte, donde la parte de armazón de cuerpo define uno o más intersticios; una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes, donde dichos uno o más anclajes se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado al alambre de soporte; y una parte de filtro que se extiende desde la parte de armazón de cuerpo, donde, cuando el collar está posicionado sustancialmente dentro de una región interior de la parte de armazón de cuerpo o parte de filtro, la articulación del alambre de soporte provoca que una parte de los uno o más anclajes se mueva a través de un rango de movimiento y no imparta un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo.
- 45
- 50 En diversas implementaciones, la articulación del soporte puede ser una rotación de dicho alambre de soporte y puede provocar sustancialmente cero movimiento de la parte de armazón de cuerpo. El dispositivo puede incluir, con respecto a la rotación del alambre de soporte, una posición neutra asociada a una rotación de cero grados del alambre de soporte, una primera posición de torsión asociada a una rotación en sentido horario del alambre de soporte y una segunda posición de torsión asociada a una rotación en sentido antihorario del alambre de soporte. Los uno o más anclajes pueden comprender una forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más anclajes pueden comprender una primera forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la primera posición de torsión, y pueden comprender una segunda forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la segunda posición de torsión. Los uno o más anclajes pueden comprender una configuración de bucle cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más anclajes pueden estar adaptados para cortar, cuando se articula el alambre de soporte, al menos una porción de material trombótico que sobresale a través de los uno o más intersticios definidos por la parte de armazón de cuerpo. La articulación del alambre de soporte puede ser una rotación del alambre de soporte hasta 270 grados y puede provocar que la parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento y no pueda impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo. La articulación del alambre de soporte puede ser una rotación del alambre de soporte hasta 180 grados y puede provocar que la parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento y no pueda impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo. La articulación del soporte puede ser una rotación de dicho alambre de
- 55
- 60
- 65

soporte hasta 360 grados y puede provocar sustancialmente cero movimiento de la parte de armazón de cuerpo.

Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: insertar un catéter que tiene un extremo proximal y un extremo distal en un paciente y hacer avanzar el extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo hasta el sitio de tratamiento a través de un lumen del catéter; posicionar el dispositivo de tratamiento de trombo dentro del lumen del catéter en una posición en la que la parte de armazón de cuerpo está generalmente alineada con al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento, y retirar de manera proximal el catéter; proporcionar una fuerza dirigida de manera distal al alambre de soporte para hacer avanzar el collar hasta una ubicación sustancialmente dentro de una región interior de la parte de armazón de cuerpo o sustancialmente dentro de una región interior de la parte de filtro; y accionar de manera rotativa el alambre de soporte, donde el accionamiento rotativo del alambre de soporte provoca un movimiento giratorio de al menos una parte de los uno o más anclajes, donde los uno o más anclajes están adaptados para macerar el trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) una parte de armazón de cuerpo, donde la parte de armazón de cuerpo define uno o más intersticios, (b) una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes, donde dichos uno o más anclajes se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado a un alambre de soporte, y (c) una parte de filtro que se extiende desde la parte de armazón de cuerpo.

En diversas implementaciones, el movimiento giratorio de la parte de los uno o más anclajes puede cortar material trombótico que sobresale a través de uno o más intersticios definidos por la parte de armazón de cuerpo. Una rotación del alambre de soporte puede provocar que la parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento sin impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo. La rotación del alambre de soporte a través de 360 grados aproximadamente puede causar sustancialmente cero movimiento en la parte de armazón de cuerpo. Una rotación del alambre de soporte a través de 270 grados aproximadamente puede provocar que la parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento sin impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo. La rotación del alambre de soporte hasta al menos 270 grados aproximadamente puede causar sustancialmente cero movimiento en la parte de armazón de cuerpo. Una rotación del alambre de soporte a través de 180 grados aproximadamente puede provocar que la parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento sin impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo. La rotación del alambre de soporte puede causar sustancialmente cero movimiento en la parte de armazón de cuerpo. El dispositivo puede incluir, con respecto al accionamiento rotativo, una posición neutra asociada a una rotación de cero grados del alambre de soporte, una primera posición de torsión asociada a una rotación en sentido horario del alambre de soporte y una segunda posición de torsión asociada a una rotación en sentido antihorario del alambre de soporte. Los uno o más anclajes pueden comprender una forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más anclajes pueden comprender una primera forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la primera posición de torsión, y pueden comprender una segunda forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la segunda posición de torsión. Los uno o más anclajes pueden comprender una configuración de bucle cuando el dispositivo está en la posición neutra. Cuando el alambre de soporte gira, los uno o más anclajes pueden adaptarse para cortar material trombótico que sobresale a través de los uno o más intersticios definidos por la parte de armazón de cuerpo.

En otro aspecto general, se proporciona un sistema de tratamiento de trombo. El sistema de tratamiento de trombo comprende: un primer tubo de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el primer tubo de soporte, donde la parte de armazón de cuerpo define uno o más intersticios; una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes, donde dichos uno o más anclajes se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado al primer tubo de soporte; y un elemento de estabilización unido a un segundo tubo de soporte, donde, cuando el collar está posicionado sustancialmente dentro de una región interior de la parte de armazón de cuerpo, una rotación del primer tubo de soporte hasta 360 grados provoca que una parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento y no imparta un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo.

En diversas implementaciones, los uno o más anclajes pueden extenderse desde un extremo proximal de la parte de armazón de cuerpo. Los uno o más anclajes pueden extenderse desde un extremo distal de la parte de armazón de cuerpo. Los uno o más anclajes pueden adaptarse para cortar material trombótico que entra en una región definida por la parte de armazón de cuerpo en respuesta a una fuerza dirigida de manera proximal aplicada al segundo tubo de soporte. Una rotación del primer tubo de soporte hasta 270 grados puede provocar que la parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento y no pueda impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo. Una rotación del primer tubo de soporte hasta 180 grados puede provocar que la parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento y no pueda impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo.

Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: insertar un catéter en un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo hasta el sitio de tratamiento a través de un lumen del catéter; hacer avanzar el segundo tubo de soporte hasta una ubicación en la que el elemento de estabilización es distal a al menos una parte de un trombo en el sitio de tratamiento; posicionar la parte de armazón de cuerpo dentro del lumen del catéter en una posición proximal de al menos una porción del trombo; retirar de manera proximal el catéter, mediante lo cual se expande la

- parte de armazón de cuerpo; proporcionar una fuerza dirigida de manera distal al primer tubo de soporte para hacer avanzar el collar hasta una ubicación interior de la parte de armazón de cuerpo; proporcionar una fuerza dirigida de manera proximal al segundo tubo de soporte provocando de este modo que el elemento de estabilización se mueva de manera proximal; y accionar de manera rotativa el primer tubo de soporte, donde el accionamiento rotativo del primer tubo de soporte provoca un movimiento giratorio de al menos una parte del uno o más anclajes, y donde los uno o más anclajes se adaptan para macerar el trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) un primer tubo de soporte, (b) una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el primer tubo de soporte, (c) una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes, donde dichos uno o más anclajes se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado al primer tubo de soporte, donde, cuando el collar se coloca sustancialmente dentro de una región interior de la parte de armazón de cuerpo, una rotación del primer tubo de soporte hasta 360 grados provoca que una parte de los uno o más anclajes realice un barrido a través de un rango de movimiento y no imparta un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo, y (d) un elemento de estabilización unido a un segundo tubo de soporte.
- 15 En diversas implementaciones, el movimiento giratorio de la al menos una parte de los uno o más anclajes puede macerar material trombótico que se desplaza de manera proximal por el movimiento proximal del elemento de estabilización. El dispositivo puede incluir, con respecto al accionamiento rotativo, una posición neutra asociada a una rotación de cero grados del primer tubo de soporte, una primera posición de torsión asociada a una rotación en sentido horario del primer tubo de soporte y una segunda posición de torsión asociada a una rotación en sentido antihorario del primer tubo de soporte. Los uno o más anclajes pueden comprender una forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más anclajes pueden comprender una primera forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la primera posición de torsión, y pueden comprender una segunda forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la segunda posición de torsión. Los uno o más anclajes pueden comprender una configuración de bucle cuando el dispositivo está en la posición neutra. El procedimiento puede comprender además, después de hacer avanzar el segundo tubo de soporte hasta una ubicación en la que el elemento de estabilización es distal a al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento, suministrar un medio de inflado al elemento de estabilización para hacer que el elemento de estabilización se expanda. El medio de inflado puede ser uno de entre un líquido, un gas, un gel, una espuma y un sólido. El medio de inflado puede incluir un agente de contraste.
- 30 En otro aspecto general, se proporciona otro sistema de tratamiento de trombo. El sistema de tratamiento de trombo comprende: un primer tubo de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta circunferencialmente alrededor de un eje definido por el primer tubo de soporte; una primera parte de anclaje que incluye uno o más primeros anclajes, donde dichos uno o más primeros anclajes se extienden desde una parte proximal de la parte de armazón de cuerpo hasta un primer collar que está acoplado al primer tubo de soporte; una segunda parte de anclaje que incluye uno o más segundos anclajes, donde dichos uno o más segundos anclajes se extienden desde una parte distal de la parte de armazón de cuerpo hasta un segundo collar que está acoplado al primer tubo de soporte; y un elemento de estabilización unido a un segundo tubo de soporte, donde, cuando el primer collar y el segundo collar se colocan cada uno dentro de una región interior de la parte de armazón de cuerpo, una rotación del primer tubo de soporte provoca que partes de los uno o más primeros anclajes y de los uno o más segundos anclajes realicen un barrido a través de un rango de movimiento y no impartan un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo.
- 45 En varias implementaciones, una rotación del primer tubo de soporte hasta 360 grados puede provocar que partes de los uno o más primeros anclajes y de los uno o más segundos anclajes realicen un barrido a través de un rango de movimiento y no puedan impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo. Una rotación del primer tubo de soporte hasta 180 grados puede provocar que partes de los uno o más primeros anclajes y de los uno o más segundos anclajes realicen un barrido a través de un rango de movimiento y no puedan impartir un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo.
- 50 Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: insertar un catéter en un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo hasta el sitio de tratamiento a través de un lumen del catéter; hacer avanzar el segundo tubo de soporte hasta una ubicación en la que el elemento de estabilización es distal a al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento; posicionar la parte de armazón de cuerpo dentro del lumen del catéter en una posición proximal de al menos una porción del trombo; retirar de manera proximal el catéter, mediante lo cual la parte de armazón de cuerpo se expande; posicionar el primer y segundo collares dentro de la región interior de la parte de armazón de cuerpo; proporcionar una fuerza dirigida de manera proximal al segundo tubo de soporte provocando de este modo que el elemento de estabilización se mueva de manera proximal; y accionar de manera rotativa el primer tubo de soporte, donde el accionamiento rotativo del primer tubo de soporte provoca un movimiento giratorio de una parte de los uno o más primeros anclajes y de una parte de los uno o más segundos anclajes, y donde los uno o más primeros anclajes y los uno o más segundos anclajes se adaptan para macerar el trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) un primer tubo de soporte, (b) una parte de armazón de cuerpo dispuesta circunferencialmente alrededor de un eje definido por el primer tubo de soporte, (c) una primera parte de anclaje que incluye uno o más primeros anclajes, donde dichos uno o más primeros anclajes se extienden desde una parte proximal de la parte de armazón de cuerpo hasta un primer collar que está acoplado al primer tubo de soporte, (d) una segunda parte de anclaje que incluye uno o más segundos anclajes, donde dichos uno o más segundos anclajes se extienden desde una parte distal de la parte de armazón de cuerpo hasta un segundo collar que está acoplado al

primer tubo de soporte, donde, cuando el primer collar y el segundo collar se colocan cada uno dentro de una región interior de la parte de almacén de cuerpo, una rotación del primer tubo de soporte hasta 360 grados provoca que partes de los uno o más primeros anclajes y de los uno o más segundos anclajes realicen un barrido a través de un rango de movimiento y no impartan un movimiento sustancial a la parte de almacén de cuerpo, y (e) un elemento de estabilización unido a un segundo tubo de soporte.

En diversas implementaciones, el movimiento giratorio de la parte del al menos un primer anclaje y de la parte del al menos un segundo anclaje puede macerar material trombótico que se desplaza de manera proximal debido al movimiento proximal del elemento de estabilización. El dispositivo puede incluir, con respecto al accionamiento rotativo, una posición neutra asociada a una rotación de cero grados del primer tubo de soporte, una primera posición de torsión asociada a una rotación en sentido horario del primer tubo de soporte y una segunda posición de torsión asociada a una rotación en sentido antihorario del primer tubo de soporte. Los uno o más primeros anclajes pueden comprender una forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra, y los uno o más segundos anclajes pueden comprender la forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más primeros anclajes y los uno o más segundos anclajes pueden comprender primeras formas generalmente lineales cuando el dispositivo está en la primera posición de torsión, y pueden comprender segundas formas generalmente lineales cuando el dispositivo está en la segunda posición de torsión. Los uno o más primeros anclajes y los uno o más segundos anclajes pueden comprender configuraciones de bucle cuando el dispositivo está en la posición neutra. El procedimiento puede comprender además, después de hacer avanzar el segundo tubo de soporte hasta una ubicación en la que el elemento de estabilización es distal a al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento, suministrar un medio de inflado al elemento de estabilización para hacer que el elemento de estabilización se expanda. El medio de inflado puede ser uno de entre un líquido, un gas, un gel, una espuma y un sólido. El medio de inflado puede incluir un agente de contraste.

En otro aspecto general, se proporciona otro sistema de tratamiento de trombo. El sistema de tratamiento de trombo comprende: un primer tubo de soporte y un segundo tubo de soporte; una parte de almacén de cuerpo; una primera parte de almacén de cuerpo que incluye uno o más primeros anclajes, donde dichos uno o más primeros anclajes se extienden desde una parte proximal de la parte de almacén de cuerpo hasta un primer collar que está acoplado al primer tubo de soporte; una segunda parte de anclaje que incluye uno o más segundos anclajes, donde dichos uno o más segundos anclajes se extienden desde una parte distal de la parte de almacén de cuerpo hasta un segundo collar que está acoplado al segundo tubo de soporte; y un elemento de estabilización unido a un tercer tubo de soporte, donde, cuando el primer collar y el segundo collar se colocan cada uno sustancialmente dentro de una región interior de la parte de almacén de cuerpo, un accionamiento rotativo del primer tubo de soporte provoca un movimiento giratorio de una parte de los uno o más primeros anclajes, y el accionamiento rotativo del segundo tubo de soporte provoca un movimiento giratorio de una parte de los uno o más segundos anclajes.

En diversas implementaciones, el primer tubo y el segundo tubo pueden contrarrotarse para provocar un primer movimiento giratorio de los uno o más primeros anclajes y un segundo movimiento giratorio de los uno o más segundos anclajes.

Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: insertar un catéter en un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo hasta el sitio de tratamiento a través de un lumen del catéter; hacer avanzar el tercer tubo de soporte hasta una ubicación en la que el elemento de estabilización es distal a al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento; posicionar la parte de almacén de cuerpo dentro del lumen del catéter en una posición proximal de al menos una porción del trombo; retirar de manera proximal el catéter, mediante lo cual la parte de almacén de cuerpo se expande; posicionar el primer y segundo collares sustancialmente dentro de la región interior de la parte de almacén de cuerpo; proporcionar una fuerza dirigida de manera proximal al tercer tubo de soporte provocando así que el elemento de estabilización se mueva de manera proximal; y accionar de manera rotativa el primer y segundo tubos de soporte, donde el accionamiento rotativo del primer tubo de soporte provoca un movimiento giratorio de una parte de los uno o más primeros anclajes y el accionamiento rotativo del segundo tubo de soporte provoca un movimiento giratorio de una parte de los uno o más segundos anclajes, y donde los uno o más los primeros anclajes y los uno o más segundos anclajes se adaptan para macerar el trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) un primer tubo de soporte, (b) un segundo tubo de soporte, (c) una parte de almacén de cuerpo, (d) una primera parte de anclaje que incluye uno o más primeros anclajes, donde dichos uno o más primeros anclajes se extienden desde una parte proximal de la parte de almacén de cuerpo hasta un primer collar que está acoplado al primer tubo de soporte, (e) una segunda parte de anclaje que incluye uno o más segundos anclajes, donde dichos uno o más segundos anclajes se extienden desde una parte distal de la parte de almacén de cuerpo hasta un segundo collar que está acoplado al segundo tubo de soporte, y (f) un elemento de estabilización unido a un tercer tubo de soporte.

En diversas implementaciones, el primer tubo y el segundo tubo pueden contrarrotarse para provocar un primer movimiento giratorio de los uno o más primeros anclajes y un segundo movimiento giratorio de los uno o más segundos anclajes. El movimiento giratorio de la parte de los uno o más primeros anclajes y de la parte de los uno o más segundos anclajes puede macerar material trombótico que se desplaza de manera proximal debido al movimiento proximal del elemento de estabilización. El dispositivo puede incluir, con respecto al accionamiento rotativo, una

- posición neutra asociada a una rotación de cero grados del primer y segundo tubos de soporte, una primera posición de torsión asociada a una rotación en sentido horario del primer y segundo tubos de soporte, y una segunda posición de torsión asociada a una rotación en sentido antihorario del primer y segundo tubo de soporte. Los uno o más primeros anclajes pueden comprender una forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra, y los uno o más segundos anclajes pueden comprender la forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más primeros anclajes y los uno o más segundos anclajes pueden comprender primeras formas generalmente lineales cuando el dispositivo está en la primera posición de torsión, y pueden comprender segundas formas generalmente lineales cuando el dispositivo está en la segunda posición de torsión. Los uno o más primeros anclajes y los uno o más segundos anclajes pueden comprender configuraciones de bucle cuando el dispositivo está en la posición neutra.
- El procedimiento puede comprender además, después de hacer avanzar el tercer tubo de soporte hasta una ubicación en la que el elemento de estabilización es distal a al menos una porción de un trombo en el sitio de tratamiento, suministrar un medio de inflado al elemento de estabilización para hacer que el elemento de estabilización se expanda. El medio de inflado puede ser uno de entre un líquido, un gas, un gel, una espuma y un sólido. El medio de inflado puede incluir un agente de contraste.
- Se proporciona otro procedimiento ejemplar para tratar un trombo. El procedimiento comprende: insertar un catéter en un paciente y hacer avanzar un extremo distal del catéter hasta un sitio de tratamiento; hacer avanzar un dispositivo de tratamiento de trombo hasta el sitio de tratamiento a través de un lumen del catéter; posicionar el dispositivo de tratamiento de trombo dentro del lumen del catéter en una posición en la que la parte de armazón de cuerpo está generalmente alineada con al menos una parte de un trombo en el sitio de tratamiento, y retirar de manera proximal el catéter; proporcionar una fuerza dirigida de manera distal al alambre de soporte para hacer avanzar el collar hasta una ubicación sustancialmente dentro de un interior de la parte de armazón de cuerpo; y proporcionar una fuerza dirigida de manera proximal al alambre de soporte para retirar el collar hasta una ubicación exterior de la parte de armazón de cuerpo, donde hace avanzar y retirar el collar provoca un movimiento de al menos una parte de los uno o más anclajes, donde los uno o más anclajes se adaptan para macerar el trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: (a) una parte de armazón de cuerpo, (b) una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes, donde dichos uno o más anclajes se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado a un alambre de soporte, y (c) una parte de filtro que se extiende desde la parte de armazón de cuerpo.
- En otro aspecto general, se proporciona otro dispositivo de tratamiento de trombo. El dispositivo de tratamiento de trombo comprende: un alambre de soporte; una parte de armazón de cuerpo dispuesta alrededor de un eje definido por el alambre de soporte, donde la parte de armazón de cuerpo define uno o más intersticios; una parte de anclaje que incluye uno o más anclajes, donde dichos uno o más anclajes se extienden desde la parte de armazón de cuerpo hasta un collar que está acoplado al alambre de soporte; y una parte de filtro que se extiende desde la parte de armazón de cuerpo, donde, cuando el collar está posicionado sustancialmente dentro de una región interior de la parte de armazón de cuerpo o parte de filtro, una manipulación del alambre de soporte provoca que una parte de los uno o más anclajes se mueva a través de un rango de movimiento y no imparta un movimiento sustancial a la parte de armazón de cuerpo.
- En diversas implementaciones, la manipulación del alambre de soporte puede ser un movimiento lineal sustancialmente paralelo al eje. La manipulación del alambre de soporte puede ser un movimiento de rotación. El movimiento de rotación del alambre de soporte puede ser de hasta 360 grados. El movimiento de rotación del alambre de soporte puede ser de hasta 270 grados. El movimiento de rotación del alambre de soporte puede ser de hasta 180 grados. El dispositivo puede incluir, con respecto a la rotación del alambre de soporte, una posición neutra asociada a una rotación de cero grados del alambre de soporte, una primera posición de torsión asociada a una rotación en sentido horario del alambre de soporte y una segunda posición de torsión asociada a una rotación en sentido antihorario del alambre de soporte. Los uno o más anclajes pueden comprender una forma de "S" cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más anclajes pueden comprender una primera forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la primera posición de torsión, y pueden comprender una segunda forma generalmente lineal cuando el dispositivo está en la segunda posición de torsión. Los uno o más anclajes pueden comprender una configuración de bucle cuando el dispositivo está en la posición neutra. Los uno o más anclajes pueden adaptarse para cortar, cuando el alambre de soporte rota, al menos una porción de material trombótico que sobresale a través de los uno o más intersticios definidos por la parte de armazón de cuerpo.
- Formas de realización particulares de la materia objeto descrita en esta memoria descriptiva se pueden implementar para obtener una o más de las siguientes ventajas. El tratamiento para reducir trombos y restaurar el flujo sanguíneo se puede administrar al tiempo que se evita la liberación de tromboémbolos en el torrente sanguíneo. El material trombótico puede macerarse y retirarse mientras se protegen las paredes de los vasos sanguíneos contra posibles traumatismos. Un único dispositivo puede proporcionar una plataforma de tratamiento para realizar múltiples procedimientos, tales como trombólisis, aspiración, maceración y trombectomía, al tiempo que proporciona protección tromboembólica.
- Los detalles de una o más formas de realización de la materia objeto de esta memoria descriptiva se exponen en los dibujos adjuntos y la siguiente descripción. Otras características, aspectos y ventajas de la materia objeto se harán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra un dispositivo de trombectomía de ejemplo, que no forma parte de la invención.

5 Las Figuras 2A-2I son una serie de ilustraciones que ilustran una manera de uso de ejemplo de un dispositivo de trombectomía de ejemplo, que no forma parte de la invención.

La Figura 3 es una fotografía de una forma de realización de un dispositivo de trombectomía de ejemplo, que no forma parte de la invención.

10 La Figura 4 ilustra un procedimiento de ejemplo para realizar un procedimiento de trombectomía, que no forma parte de la invención.

15 Las Figuras 5A-5F ilustran un sistema de trombectomía de ejemplo, que no forma parte de la invención, y una manera de uso de ejemplo de un sistema de trombectomía de ejemplo.

Las Figuras 6A-6B ilustran un sistema de trombectomía de ejemplo, que no forma parte de la invención, y una manera de uso de ejemplo de un sistema de trombectomía de ejemplo.

20 La Figura 7 ilustra un dispositivo de trombectomía de la presente invención.

La Figura 8 ilustra un procedimiento de ejemplo para realizar un procedimiento de trombólisis, que no forma parte de la invención.

25 La Figura 9 ilustra otro dispositivo de trombectomía de ejemplo, que no forma parte de la invención.

Los números y designaciones de referencia similares que se utilizan en los diversos dibujos indican elementos similares.

30 **Descripción detallada**

La FIG. 1 ilustra una forma de realización de ejemplo de un dispositivo de trombectomía 10. Este dispositivo se puede suministrar por vía percutánea y a través del sistema vascular de un paciente hasta el sitio de un trombo, tal como un sitio de trombo neurovascular, cardiovascular o de vena periférica. El dispositivo de trombectomía 10 puede utilizarse tanto en aplicaciones anterógradas como retrógradas.

35 El dispositivo de trombectomía 10 de ejemplo incluye generalmente un alambre de soporte 15 y un cuerpo de dispositivo distal 12 que incluye tres (3) componentes primarios: (i) un montaje de anclaje 20, (ii) un almacén de cuerpo 30 y (iii) una bolsa de filtro 40. Un collar central 18 puede acoplar el montaje de anclaje 20 al alambre de soporte 15. El cuerpo de dispositivo distal es plegable de modo que puede estar contenido dentro de un lumen de catéter para su suministro a través del sistema vascular del paciente hasta la ubicación de un trombo (véase, por ejemplo, las FIG. 2D y 2E). En el sitio del trombo, el dispositivo de trombectomía 10 puede desplegarse hacia afuera desde la punta distal del catéter de suministro, momento en el cual el dispositivo de trombectomía 10 puede expandirse hasta la configuración no contraída mostrada en la FIG. 1.

45 El alambre de soporte 15 puede incluir un alambre de soporte macizo o hueco, o puede incluir cualquier otro artículo tubular con al menos un lumen continuo que pasa a través de este. Un alambre de soporte 15 adecuado para su uso con el dispositivo de trombectomía 10 puede incluir, pero sin limitarse a, un alambre guía o un tubo (por ejemplo, un tubo de soporte). En general, el alambre de soporte 15 puede permitir que el dispositivo de trombectomía 10 se suministre a través de anatomías vasculares tortuosas y se posicione en áreas vasculares distales. En algunas formas de realización, el alambre de soporte 15 se extiende a través del extremo distal de la bolsa de filtro 40 para pasar a ser el componente más distal del dispositivo de trombectomía 10. En algunas formas de realización, el alambre de soporte 15 se extiende hacia el cuerpo de dispositivo distal 12 pero no a través del extremo distal de la bolsa de filtro 40. En algunas formas de realización, un alambre de soporte 15 que se extiende de manera distal desde al menos el almacén de cuerpo 30 también puede incluir uno o más dispositivos de globo dispuestos cerca del extremo distal.

50 En algunas formas de realización, el alambre de soporte 15 es un eje de accionamiento flexible tal como el descrito en la solicitud de patente titulada "Flexible Driveshafts with Bi-Directionally Balanced Torsional Stiffness Properties", que tiene como inventor a Clifford P. Warner, presentada en la misma fecha que la presente solicitud.

60 El montaje de anclaje 20 del dispositivo de trombectomía 10 incluye uno o más anclajes 22. Los anclajes 22 son generalmente elementos alargados que pueden acoplarse en un extremo al alambre de soporte 15 (utilizando uno o más collares, tal como un collar central 18), y los anclajes 22 pueden acoplarse al almacén de cuerpo 30 en el extremo opuesto del anclaje 22. En algunas formas de realización, los anclajes 22 se extienden desde el alambre de soporte 15 hasta el extremo proximal del almacén de cuerpo 30 (como se muestra). En algunas formas de realización, los anclajes 22 se extienden desde el alambre de soporte 15 hasta el extremo distal del almacén de cuerpo 30 (no se

muestra). En algunas formas de realización, los anclajes 22 se extienden desde el alambre de soporte 15 hasta ubicaciones en el armazón de cuerpo 30 entre los extremos proximal y distal del armazón de cuerpo 30 (no se muestra). Si bien en algunas formas de realización solo se incluye un anclaje 22, algunas formas de realización incluyen dos, tres, cuatro o más anclajes 22.

5 La longitud de los anclajes 22 se puede determinar de acuerdo con las características operativas deseadas. Por ejemplo, en algunas aplicaciones se desea una longitud de despliegue corta, lo que da lugar a una selección de anclajes de travesaños de soporte cortos o en bucle 20. En algunas aplicaciones, la capacidad de evertir los anclajes 22 dentro del armazón de cuerpo 30 o bolsa de filtro 40 da lugar a elegir el uso de anclajes más largos 22, que también
10 pueden estar en bucle en algunos ejemplos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, los anclajes 22 pueden ser al menos tan largos como la longitud combinada del armazón de cuerpo 30 y la bolsa de filtro 40. En algunas implementaciones, los anclajes pueden ser al menos dos veces más largos que un diámetro definido por el armazón de cuerpo 30 en una configuración no contraída.

15 En algunas formas de realización, los anclajes 22 de un dispositivo de trombectomía 10 tienen una longitud sustancialmente idéntica. En algunas formas de realización, uno o más anclajes 22 tienen una longitud desigual en comparación con otro u otros anclajes 22. En algunas formas de realización, los anclajes 22 de un dispositivo de trombectomía 10 tienen un tamaño y/o forma transversal sustancialmente idénticos. En algunas formas de realización, uno o más anclajes 22 tienen un tamaño y/o forma de sección transversal desiguales en comparación con otro u otros
20 anclajes 22.

Los anclajes 22 pueden comprender materiales biocompatibles generalmente flexibles. Por ejemplo, en algunas formas de realización los anclajes 22 pueden estar hechos de nitinol superelástico. En algunas formas de realización, los anclajes 22 pueden estar hechos del mismo material que el armazón de cuerpo 30. En otras formas de realización, los anclajes 22 pueden ser un material polimérico que es altamente flexible. En algunas formas de realización, los anclajes 22 pueden estar hechos de una combinación de materiales biocompatibles que, cuando se combinan, presentan una flexibilidad adecuada. En algunos ejemplos, los anclajes 22 pueden incluir un componente de nitinol y un componente de material polimérico. En algunas formas de realización, los anclajes 22 tienen propiedades mecánicas que los hacen adecuados para realizar la maceración del material de trombo como se describe en detalle
25 posteriormente (con referencia las FIG. 2G, 5F y 6B). Por ejemplo, en algunas de dichas formas de realización, los anclajes 22 tienen una rigidez y agudeza que pueden facilitar su eficacia como implementos de maceración.

Los anclajes 22 se pueden configurar como "travesaños de soporte en bucle" tal como se describe en la patente estadounidense n.º 8.231.650 de Cully et al. Cuando los anclajes 22 están configurados en la forma de realización de travesaño de soporte en bucle, los anclajes 22 pueden tener esencialmente forma de s en algunas formas de realización, y el collar central 18 puede evertirse en interior del armazón de cuerpo 30 o de la bolsa de filtro 40, tal como se describirá más adelante (por ejemplo, con respecto a la FIG. 2G).

Los anclajes 22 pueden servir para múltiples propósitos. Por ejemplo, un propósito de los anclajes 22 puede ser acoplar el cuerpo de dispositivo distal 12 del dispositivo de trombectomía 10 al alambre de soporte 15. Otro propósito de los anclajes 22 puede ser permitir una acomodación flexible entre el armazón de cuerpo 30 y los contornos de trombos o paredes de vasos con forma irregular. Otro propósito puede ser proporcionar una fuerza radial suplementaria entre el armazón de cuerpo 30 y un trombo para abrir (lo que también se conoce como recanalización) o mantener una vía de flujo sanguíneo. Otro propósito (como se describe más adelante) puede ser cortar, rebanar o romper trombos mediante eversión y provocando un movimiento pivotante de los anclajes 22 como parte de un procedimiento de trombectomía. En algunas implementaciones, no es necesario evertir los anclajes 22 para que corten, rebanen o rompan trombos y participen en el procedimiento de trombectomía. En algunas implementaciones, los anclajes 22 pueden cubrirse con un material abrasivo, que puede ayudar a los anclajes a cortar, rebanar o romper trombos cuando se aplica movimiento pivotante a los anclajes 22. En algunas implementaciones, una parte de los anclajes puede afilarse, lo que puede
40 ayudar a los anclajes a cortar, rebanar o romper trombos cuando se aplica movimiento pivotante a los anclajes 22.

El armazón de cuerpo 30 puede ser metálico, por ejemplo, hecho de nitinol, acero inoxidable, titanio o una combinación de materiales. En algunas formas de realización, los materiales del armazón de cuerpo 30 pueden cortarse con láser a la configuración deseada. En algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 30 puede tener una cubierta polimérica o recubrimiento en polvo sobre un armazón metálico. En general, el armazón de cuerpo 30 puede plegarse para ajustarse dentro del lumen de un catéter de suministro. El armazón de cuerpo 30 puede expandirse radialmente hasta una configuración no contraída cuando se despliega desde el catéter. El armazón de cuerpo no contraído 30 puede ser circular en sección transversal o tener otra forma de sección transversal, tal como un círculo parcial o un óvalo. En algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 30 puede tener un perfil cónico. En algunas implementaciones, el armazón de cuerpo 30 se autoexpandirá radialmente para ajustarse a la forma de sección transversal de un vaso en el que se despliega el armazón de cuerpo 30.

La longitud del armazón de cuerpo 30 puede determinarse de acuerdo con las características operativas deseadas, tales como la longitud, el espesor, la forma y la ubicación del trombo a tratar. El armazón de cuerpo 30 se puede alargar, por ejemplo, añadiendo más filas de travesaños o elementos de soporte al armazón de cuerpo 30, o aumentando la longitud de una o más filas de travesaños existentes. Los términos "fila" o "filas", tal como se utilizan

en relación con los armazones de cuerpo de los dispositivos proporcionados en el presente documento, se refieren a una parte periférica del armazón de cuerpo (por ejemplo, una vuelta helicoidal completa alrededor de la circunferencia, anillo circunferencial o parte cilíndrica) correspondiente a un segmento del armazón del dispositivo. El armazón de cuerpo 30 puede construirse utilizando cualquier configuración adecuada de travesaños o elementos de soporte. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 30 es una estructura helicoidal que comprende filas helicoidales de elementos de travesaño. En algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 30 es un ensamblaje de uno o más anillos (o filas) circunferenciales de elementos de travesaño.

En algunas formas de realización, la relación entre la longitud del armazón de cuerpo 30 y el diámetro exterior del armazón de cuerpo 30 cuando el dispositivo de trombectomía 10 está en un estado expandido y no contraído es de aproximadamente 1:1, de aproximadamente 2:1, de aproximadamente 3:1, de aproximadamente 4:1, de aproximadamente 5:1, de aproximadamente 6:1, de aproximadamente 7:1, de aproximadamente 8:1 o más de aproximadamente 8:1. Tal como se describe adicionalmente más adelante, el armazón de cuerpo 30 puede colocarse alineado con un trombo objetivo y puede desplegarse para expandirse dentro y/o alrededor del trombo para abrir o agrandar una vía de flujo sanguíneo a través y/o alrededor del trombo. En otras palabras, para recanalizar la vía de flujo sanguíneo.

El diámetro del armazón de cuerpo 30 puede correlacionarse generalmente con el tamaño del vaso en el que se desplegará el dispositivo de trombectomía 10. Por ejemplo, en algunas aplicaciones, algunas formas de realización tienen un diámetro de armazón de cuerpo 30 de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 6 mm, o de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 8 mm, o más grande. En otras aplicaciones, algunas formas de realización tienen un diámetro de armazón de cuerpo 30 de aproximadamente 8 mm a aproximadamente 12 mm, de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 16 mm, de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 22 mm, de 20 mm a aproximadamente 28 mm, o más grande. Como se ilustra en estos dos ejemplos, se contempla un continuo de tamaños de diámetros de armazón de cuerpo de 30 dentro del alcance de este documento. Es decir, un dispositivo de trombectomía 10 puede tener el tamaño adecuado para tratar todos y cada uno de los vasos corporales. En algunas formas de realización, dispositivos con un tamaño generalmente más pequeño se utilizan en aplicaciones neurovasculares. En algunas formas de realización, dispositivos con un tamaño generalmente mayor se utilizan en aplicaciones de venas periféricas.

En algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 30 puede tener una construcción de entramado generalmente abierta. Es decir, en la configuración expandida, la pared del armazón de cuerpo 30 puede tener una cantidad sustancial de área que está abierta (áreas que no están bloqueadas por el material del armazón). En algunas formas de realización, la pared del armazón de cuerpo 30 puede tener una mayor densidad de material del armazón (tal como los elementos de travesaño 32). En comparación, la construcción de entramado abierta puede permitir una mayor penetración del material de trombo al tiempo que proporciona un menor desplazamiento radial del material de trombo, mientras que una mayor densidad del material del armazón puede permitir un mayor desplazamiento radial (compactación) del material de trombo y una menor penetración del material de trombo. Por lo tanto, un armazón de cuerpo 30 con una construcción de entramado generalmente abierta puede, en algunas formas de realización, ser adecuado para permitir la penetración de material de trombo en el interior del armazón de cuerpo 30, donde el material de trombo puede separarse y retirarse (se hace referencia a las FIG. 2G, 2H y 6B); y un armazón de cuerpo 30 con mayor densidad de material de armazón puede, en algunas formas de realización, ser adecuado para comprimir material de trombo contra la pared de un vaso, facilitando así la recanalización del vaso. En algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 30 puede diseñarse para proporcionar una mezcla adecuada de penetración de trombo y de desplazamiento radial de trombo, o predominantemente uno u otro, según se desee.

Los elementos de travesaño 32, en algunas formas de realización, se pueden conectar mediante elementos de puente. Los elementos de travesaño 32 pueden incluir una variedad de configuraciones, tales como malla en forma de diamante, en forma de "v" y trenzada. En algunas formas de realización en las que los elementos de travesaño 32 forman generalmente celdas en forma de diamante (véase, por ejemplo, la FIG. 3), el dispositivo puede alargarse añadiendo otra fila de celdas en forma de diamante. Para mejorar la adaptación del armazón de cuerpo 30 en configuraciones de vasos con una forma irregular, en algunas formas de realización, se pueden incluir elementos de unión intersticial altamente flexibles para interconectar filas adyacentes de elementos de travesaño 32. En algunas formas de realización, los elementos de unión pueden comprender politetrafluoroetileno expandido (ePTFE) y/u otros materiales poliméricos flexibles.

En general, las formas de realización del armazón de cuerpo autoexpandible 30 pueden proporcionar una fuerza radial sustancial, al tiempo que exhiben una resistencia lateral mínima a plegarse hasta un perfil bajo para colocarse en un catéter de suministro. La fuerza radial se puede utilizar para abrir o mantener una vía de flujo sanguíneo a través o alrededor de un trombo. La resistencia lateral mínima al plegado es útil para posicionar y reposicionar el armazón de cuerpo 30 dentro del pequeño diámetro de un catéter de suministro. Los intersticios en el armazón de cuerpo 30 proporcionan espacios abiertos entre los elementos de travesaño 32, que pueden permitir que porciones de un trombo sobresalgan en el interior del armazón de cuerpo 30. Las porciones de trombo en el interior del armazón de cuerpo 30 se pueden retirar, por ejemplo, mediante aspiración o maceración (como se describe más adelante).

En algunas implementaciones, el armazón de cuerpo 30 puede permanecer en el sistema vascular de un paciente

solo mientras el paciente se somete a una trombectomía y, en general, puede permanecer acoplado al alambre de soporte 15 durante todo el tratamiento. El dispositivo de trombectomía 10 puede utilizarse para recoger material trombótico presente en el sistema vascular, de modo que el material pueda retirarse de manera segura del sistema vascular, y puede minimizar el riesgo de que el material pueda desplazarse aguas abajo del dispositivo a través del sistema vascular.

La bolsa de filtro 40 del dispositivo de trombectomía 10 de ejemplo puede estar unida y extenderse desde un extremo del armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, la bolsa de filtro 40 está unida a un extremo distal del armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, la bolsa de filtro 40 puede superponerse a una parte del armazón de cuerpo 30, tal como hasta aproximadamente una o más filas distales de elementos de travesaño 32 (véase, por ejemplo, la FIG. 3), de modo que el armazón de cuerpo 30 proporcione una estructura de soporte subyacente a al menos una parte de la bolsa de filtro 40. En algunas formas de realización, la bolsa de filtro 40 no se superpone al armazón de cuerpo 30 y la bolsa de filtro 40 no está soportada salvo por su unión al extremo distal del armazón de cuerpo 30. La publicación estadounidense 2005/0177186 de Cully et al. describe diversas formas de realización de bolsas de filtro y procedimientos para fabricar y utilizar bolsas de filtro que pueden aplicarse a las formas de realización proporcionadas en el presente documento.

En algunas formas de realización, la longitud longitudinal de la bolsa de filtro 40 es aproximadamente proporcional a la longitud del armazón de cuerpo 30. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 40 es menor o igual a aproximadamente la mitad de la longitud del armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 40 es de aproximadamente la mitad de la longitud del armazón de cuerpo 30 hasta aproximadamente igual a la longitud del armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 40 es mayor que la longitud del armazón de cuerpo 30.

En general, la bolsa de filtro 40 puede capturar y contener tromboémbolos, placa y otras partículas, al tiempo que permite el paso del flujo de sangre. La bolsa de filtro 40 puede estar hecha de una variedad de materiales de medios de filtro. Por ejemplo, el medio de filtro puede ser una capa perforada con láser de politetrafluoroetileno (PTFE) delgado. En algunas formas de realización, el intervalo de tamaños de poro del medio de filtro puede ser de 20-30 µm, 30-50 µm, 50-70 µm, 70-80 µm u 80-100 µm. En algunas formas de realización, los tamaños de poro del medio de filtro pueden diferir dependiendo de la región de la bolsa de filtro. En algunas formas de realización, el medio de filtro se puede tratar para volverse hidrófilo, tal como sumergiendo el medio en una solución de heparina o solución de alcohol polivinílico. El tratamiento del medio de filtro con solución de heparina puede proporcionar el beneficio adicional, en determinadas implementaciones, de inhibir la formación de trombos en orificios en el medio, lo que puede mejorar el flujo sanguíneo a través de los orificios en el medio.

Las FIGS. 2A-2I ilustran dispositivos, sistemas y procesos de ejemplo para el tratamiento de trombos. En general, las formas de realización y conceptos descritos se pueden aplicar en prácticamente cualquier región vascular que contenga trombos, por ejemplo, vasos neurovasculares, cardiovasculares y periféricos, y en sistemas de vasos arteriales y venosos. Las formas de realización y conceptos descritos se refieren generalmente a: (1) abrir una vía de flujo sanguíneo a través de un vaso obstruido por un trombo y (2) capturar y retirar una cantidad de material trombótico.

La FIG. 2A ilustra una parte de sistema vascular 210 de ejemplo que incluye un trombo 230 en un sitio de trombo 235. El trombo 230 puede estar, por ejemplo, unido a o alojado en una pared de vaso 225, o alojado dentro de un vaso 220. El trombo 230 puede bloquear parcial o completamente el flujo sanguíneo 226 a través del vaso 220. Si bien el ejemplo de la FIG. 2A ilustra un trombo 230 que bloquea parcialmente el flujo sanguíneo 226 a través del vaso 220, los dispositivos y técnicas descritos en el presente documento también se pueden utilizar para coágulos o trombos que bloquean completamente el flujo sanguíneo a través de un vaso.

Típicamente, el acceso al trombo 230 se puede lograr inicialmente mediante un alambre guía flexible 250. En algunos casos, también se pueden utilizar otros dispositivos tales como uno o más catéteres guía (no mostrados) para navegar a través del sistema vascular del paciente hasta una ubicación cercana a un trombo objetivo. En algunos casos, el acceso al trombo puede lograrse mediante la combinación de uno o más catéteres guía y alambres guía. Por ejemplo, una combinación de catéteres guía sucesivamente más pequeños puede disponerse de manera similar a un telescopio. En algunas implementaciones, el alambre guía 250 se puede insertar en el vaso 220 de modo que la punta distal del alambre guía 250 se extienda más allá del sitio de trombo 235.

La FIG. 2B ilustra un catéter 240 de ejemplo instalado sobre el alambre guía 250. El alambre guía flexible 250 insertado previamente se puede utilizar para dirigir la inserción del catéter 240 de una manera sobre el alambre. En algunas aplicaciones, el catéter 240 puede ser un microcatéter que tiene un diámetro interno de, por ejemplo, 0,53 mm (0,021 pulgadas) o 0,69 mm (0,027 pulgadas). Se pueden utilizar catéteres proporcionalmente más grandes en vasos más grandes según lo determine un operador clínico. En algunas implementaciones, el catéter 240 puede avanzar hasta una posición de modo que su punta distal se extienda más allá del sitio de trombo 235.

La FIG. 2C ilustra la extracción del alambre guía 250 del catéter 240. En esta forma de realización, el alambre guía 250 ayudó en la navegación del catéter 240 hasta una posición deseada. Con el catéter 240 en la posición deseada, el alambre guía 250 se puede retirar para dejar espacio dentro del lumen del catéter 240 para la inserción de otros

dispositivos para tratar el trombo 230 y otras obstrucciones o afecciones de vasos, de acuerdo con algunas implementaciones. En algunas formas de realización, el alambre guía 250 se deja en su sitio, por lo que el alambre guía 250 se puede utilizar para facilitar operaciones de despliegue adicionales.

5 La FIG. 2D ilustra la inserción de un dispositivo de trombectomía 10 de ejemplo a través del lumen del catéter 240. En esta configuración de suministro, el dispositivo de trombectomía 10 está en un estado plegado para ajustarse dentro del lumen del catéter 240. En algunas implementaciones, el dispositivo de trombectomía 10 puede avanzar de modo que al menos su punta distal se extienda más allá del sitio de trombo 235. En algunas implementaciones, puede ser deseable colocar el dispositivo de trombectomía 10 de manera que la mayor parte de o sustancialmente toda la bolsa de filtro 40 se ubique más allá (por ejemplo, distal a) el trombo 230.

15 Si bien las FIG. 2A-2I ilustran una implementación en la que el trombo objetivo 230 es generalmente concéntrico al vaso 225, en algunas implementaciones un trombo está situado de manera excéntrica dentro de un vaso. Es decir, la ubicación del trombo puede estar desviada hacia un lado particular del vaso. En tales implementaciones, el catéter 240 puede insertarse alrededor (en lugar de a través) del trombo. Sin embargo, los principios de funcionamiento del dispositivo de trombectomía 10 en el contexto de un trombo situado de manera excéntrica son generalmente los mismos que los descritos en el presente documento en relación con el trombo concéntrico de las FIG. 2A-2I.

20 La FIG. 2E ilustra un dispositivo de trombectomía 10 de ejemplo en una configuración expandida (por ejemplo, desplegada) dentro de un trombo 230. En algunas implementaciones, esta disposición se puede lograr retrayendo el catéter 240 desde la posición mostrada en la FIG. 2D, al tiempo que se mantiene o restringe el dispositivo de trombectomía 10 en su posición axial anterior (por ejemplo, como se muestra en la FIG. 2D) con respecto al trombo 230. Es decir, el catéter 240 se puede arrastrar hacia atrás (de manera proximal) mientras el dispositivo de trombectomía 10 se mantiene en su sitio para hacer que el dispositivo de trombectomía 10 emerja desde el lumen del catéter 240.

30 Tal como se describió anteriormente, el armazón de cuerpo 30 del dispositivo de trombectomía 10 puede, en algunas formas de realización, autoexpandirse. Es decir, el armazón de cuerpo 30 puede tener una característica de memoria de forma que insta al armazón a adoptar una configuración expandida (se hace referencia a la FIG. 1) cuando no está contraído (por ejemplo, no contraído después de emerger de un catéter de suministro). En algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 30 puede adoptar una configuración parcialmente expandida cuando está parcialmente contraído (como por el trombo 230), tal como se muestra en la FIG. 2E. En algunas formas de realización, tales como aquellas con una construcción de entramado abierta, el armazón de cuerpo 30 puede penetrar completamente, o macerar, a través de al menos una porción del trombo 230 para entrar en contacto con la pared de vaso interna 225. En cualquier caso, el dispositivo de trombectomía 10 se expandirá de modo que la bolsa de filtro 40 entre sustancialmente en contacto con la pared de vaso interna 225 antes de que se despliegue la totalidad del armazón de cuerpo 30. De esa manera, la bolsa de filtro 40 puede capturar uno o más fragmentos trombóticos desprendidos separados del trombo 230 mediante el despliegue del armazón de cuerpo 30.

40 La expansión del dispositivo de trombectomía 10 a medida que sale del catéter 240 puede abrir o ampliar una vía de flujo sanguíneo 226 a través o alrededor del trombo 230, de acuerdo con algunas implementaciones. En algunas formas de realización, tales como aquellas con una densidad relativamente mayor de material de armazón, el armazón de cuerpo 30 puede ejercer una fuerza radial sustancial contra el trombo 230 para compactar el trombo 230 contra la pared de vaso interna 225. Es decir, la fuerza radial asociada a la expansión del armazón de cuerpo 30 puede ejercerse sobre el trombo 230 circundante o adyacente para desplazar o compactar al menos una parte del material trombótico, abriendo o agrandando así una vía de flujo sanguíneo 226 (lo que también se conoce como recanalización). En ese caso, la vía de flujo sanguíneo 226 puede incluir una vía a través de la región interna del armazón de cuerpo 30. Por lo tanto, se puede crear o agrandar una vía de flujo sanguíneo 226 como resultado del desplazamiento del material trombótico por la acción del armazón de cuerpo 30 en expansión. Debido a que la sangre incluye agentes líticos naturales, la creación o expansión de la vía de flujo sanguíneo 226 a través del trombo 230 puede, en algunas formas de realización, favorecer la reducción adicional del trombo 230 a medida que los agentes líticos naturales de la sangre actúan para atacar al trombo 230.

55 La parte proximal de la bolsa de filtro 40 puede estar en contacto con la pared de vaso interna 225. Por lo tanto, si los fragmentos trombóticos se desprenden del trombo 230 como resultado del desplazamiento o maceración del material trombótico por el armazón de cuerpo 30, la bolsa de filtro 40 puede capturar los tromboémbolos. Por ejemplo, la sangre puede transportar los tromboémbolos liberados a través de la vía de flujo sanguíneo de manera distal a través del armazón de cuerpo 30 y hacia un espacio definido por la bolsa de filtro 40. Después, la sangre puede pasar a través de la bolsa de filtro, por ejemplo, a través de pequeños poros en la bolsa de filtro, mientras que los tromboémbolos pueden capturarse o quedar atrapados dentro de la bolsa de filtro 40, ya que los tromboémbolos pueden ser demasiado grandes para pasar a través de los poros en la bolsa de filtro. De esta manera, se puede evitar que los fragmentos trombóticos desprendidos se conviertan en tromboémbolos fugitivos dentro del torrente sanguíneo.

65 En el caso de una oclusión de trombo vascular neurológico, el restablecimiento de la perfusión como se describió anteriormente es un tratamiento inicial para salvar la vida de un paciente. El restablecimiento de una perfusión aguas abajo, aunque sólo sea una perfusión parcial, restablece el flujo sanguíneo hacia tejidos neurológicos aguas abajo.

Restablecer el flujo sanguíneo también puede minimizar y/o eliminar la presión de la sangre que empuja sobre el trombo 230 y el vacío o la presión negativa localizada justo de manera distal al trombo 230. La reducción o eliminación de ese diferencial de presión en los lados del trombo 230 puede mejorar la eficacia del dispositivo de trombectomía 10.

5 En algunas formas de realización, la estructura del armazón de cuerpo 30 puede permitir que algunas porciones del trombo 230 penetren entre los elementos de travesaño 32 hasta dentro de la región interna del armazón de cuerpo 30, como se puede observar en la FIG. 2E. Lo mismo puede ocurrir entre los anclajes 22, en algunas implementaciones. Tal como se describe adicionalmente más adelante, la penetración del material trombótico dentro del armazón de cuerpo 30 y los anclajes 22 puede permitir procedimientos de tratamiento adicionales para reducir el tamaño del trombo 230.

15 La FIG. 2F ilustra algunos ejemplos de las técnicas de trombectomía que se pueden realizar usando el dispositivo de trombectomía 10. En particular, como resultado de abrir o agrandar una vía de flujo sanguíneo tal como se describió anteriormente, una mayor cantidad de sangre puede entonces fluir sobre la superficie del trombo 230, lo que favorece la trombólisis del trombo 230. Es decir, hacer que más sangre fluya sobre la superficie del trombo 230 puede mejorar los efectos de la tendencia natural de la sangre a disolver el trombo. La acción lítica de la sangre puede erosionar parcialmente la superficie 232 del trombo 230 disolviendo parte del trombo 230 o desprendiendo algunas partículas trombóticas. Las partículas trombóticas desprendidas pueden quedar capturadas en la bolsa de filtro 40 para evitar que se conviertan en tromboémbolos en el torrente sanguíneo. Una o más porciones del trombo 230 que sobresalen a través de los anclajes 22 y/o el armazón de cuerpo 30 pueden quedar expuestas al aumento del flujo sanguíneo y pueden disolverse potencialmente por las tendencias líticas de la sangre. En algunos ejemplos, incluso porciones del trombo 230 que no sobresalen a través de una parte del armazón de cuerpo 30 o de los anclajes 22 pueden reducirse en tamaño o eliminarse debido a una mayor exposición al flujo sanguíneo y la acción lítica aumentada asociada que dicha mayor exposición puede proporcionar para descomponer o disolver el trombo 230.

20 Tal como se puede observar con referencia a la FIG. 2F, el dispositivo 10 es un único dispositivo suministrado por medio de un único catéter. La bolsa de filtro 40 es solidaria al armazón de cuerpo 30, y, en algunas implementaciones, está unida a un extremo distal del armazón de cuerpo 30 o está superpuesta a una parte de armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, ninguna parte de la bolsa de filtro 40 está unida directamente al alambre de soporte 15. Además, el dispositivo 10 incluye solo un punto de unión al alambre de soporte 15 en algunas implementaciones, a saber, a través del collar 18, que acopla de manera fija los anclajes 22 al alambre de soporte 15.

35 La FIG. 2G ilustra ejemplos adicionales de técnicas de trombectomía que se pueden realizar mediante algunas formas de realización del dispositivo de trombectomía 10. Algunas técnicas implican la articulación y/o manipulación del alambre de soporte 15 de diversas maneras. Algunas técnicas implican empujar el alambre de soporte 15 hacia adelante para hacer avanzar el alambre de soporte 15 en la dirección de la flecha 17, lo que puede hacer avanzar el collar 18 hasta una ubicación interior del armazón de cuerpo 30 (por ejemplo, hasta una ubicación dentro de una región interior definida por el armazón de cuerpo 30), o hasta una ubicación dentro de la bolsa de filtro 40 (por ejemplo, hasta una ubicación dentro de una región interior definida por la bolsa de filtro 40). En algunas formas de realización, el avance del alambre de soporte 15 se puede lograr usando, por ejemplo, un husillo roscado de avance o dispositivo de palanca en un accionador acoplado al extremo proximal del alambre de soporte 15. En otros casos, el alambre de soporte 15 puede hacerse avanzar manualmente por un operador clínico. En general, el armazón de cuerpo 30 y la bolsa de filtro 40 pueden no moverse sustancialmente de manera longitudinal en relación con la pared de vaso 225 en respuesta al avance del alambre de soporte 15 y el collar 18. El armazón de cuerpo 30 y la bolsa de filtro 40 permanecen sustancialmente estacionarios longitudinalmente debido al ajuste con apriete del armazón de cuerpo 30 con el trombo, y debido a que los anclajes 22 pueden quedar evertidos a medida que avanza el alambre de soporte 15.

45 En algunas formas de realización, los uno o más anclajes 22 (algunas formas de realización incluyen un único anclaje, y algunas formas de realización incluyen más de un anclaje) pueden tener características de memoria de forma de modo que los uno o más anclajes 22 se colocarán automáticamente durante el despliegue hasta la configuración aproximada mostrada. Es decir, en algunas formas de realización, el dispositivo se desplegará, en función de una propiedad de memoria de forma de los uno o más anclajes 22, de modo que los uno o más anclajes 22 queden evertidos y residan sustancialmente dentro de un espacio definido por el armazón de cuerpo 30.

55 Debido a las longitudes de los anclajes individuales 22, que en algunas formas de realización pueden tener longitudes de al menos dos veces aproximadamente un diámetro de una abertura definida por el armazón de cuerpo 30 en un estado no contraído, hacer avanzar el collar 18 hasta una ubicación interior del armazón de cuerpo 30 puede impartir solamente una fuerza mínima o sustancialmente ninguna fuerza al armazón de cuerpo 30 del dispositivo y, por lo tanto, el armazón de cuerpo 30 puede mantener generalmente su posición con respecto al trombo 230 a medida que el collar 18 avanza. Mientras que el armazón de cuerpo 30 puede, en algunas formas de realización, permanecer estacionario con respecto al trombo 230, el collar central 18 y los anclajes 22 avanzan hacia adelante hasta posiciones dentro del interior del armazón de cuerpo 30, y en algunas formas de realización dentro de la bolsa de filtro 40. En particular, los anclajes 22 se han evertido de esta manera, por ejemplo, tal como se describe en la publicación estadounidense 2005/0101989 que describe elementos de travesaño de soporte en bucle y que analiza la fabricación de estructuras de armazón y travesaño.

Partes de los anclajes evertidos 22 pueden encontrarse muy cerca del armazón de cuerpo 30 del dispositivo de tratamiento de trombo. Es decir, a medida que los anclajes evertidos forman un bucle desde un extremo proximal del armazón de cuerpo 30 hasta el collar 18, una parte sustancial del anclaje puede adaptarse para residir adyacente o sustancialmente adyacente a una parte orientada hacia el interior del armazón de cuerpo 30. En esta configuración, los anclajes evertidos 22 pueden entrar en contacto con porciones del trombo 230 que han penetrado a través de los intersticios del armazón de cuerpo 30 hasta dentro de la región interna del armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, la eficacia de este tratamiento de trombectomía puede mejorarse incorporando anclajes largos y flexibles 22 que estén configurados para hacer contacto con la totalidad o una parte del trombo 230 en la región interna del armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, la eficacia del tratamiento de trombectomía puede mejorarse mediante la introducción de un dispositivo de globo inflable dentro de la región interna del armazón de cuerpo 30 que puede inflarse para hacer que los anclajes 22 entren en contacto con la totalidad o la mayor parte del trombo 230 en la región interna del armazón de cuerpo 30. En algunas formas de realización, dicho dispositivo de globo puede estar ubicado en el alambre de soporte 15, o en algunas formas de realización puede ser un dispositivo complementario individual ubicado en otro alambre/tubo de soporte.

En algunas formas de realización, el dispositivo de globo es como el descrito en la solicitud de patente provisional n.º 61/678.898 titulada "Space-Filling Device", que tiene como inventores a Edward H. Cully y Michael J. Vonesh, presentada el 2 de agosto de 2012.

Con los anclajes evertidos 22 en contacto con porciones del trombo 230 en el interior del armazón de cuerpo 30, la retirada de algo de material trombótico adicional puede lograrse de la siguiente manera. Por ejemplo, el alambre de soporte 15 puede articularse y/o manipularse. En algunos casos, el alambre de soporte 15 puede rotar o torcerse como lo indican las flechas 16, en sentido horario y después en sentido antihorario (o viceversa) de manera alterna, y, en algunas formas de realización, esto se repite una o más veces de modo que se imparta una fuerza de rotación desde el alambre de soporte 15, a través del collar 18, a los anclajes 22. Por lo tanto, los anclajes 22 o partes de los anclajes 22 pueden rotar y actuar como cuchillas de corte para cortar, rebanar o romper porciones del trombo 230 que sobresalen a través de las aberturas del armazón de cuerpo 30. Es decir, el operador clínico puede, manualmente o con la ayuda de un mecanismo, iniciar un movimiento de torsión en el extremo proximal del alambre de soporte 15, lo que se traduce en una torsión del extremo distal del alambre de soporte 15 y provoca un movimiento giratorio o pivotante de una parte de los anclajes 22, donde la fuerza se aplica a los anclajes 22 solo en un extremo de los anclajes (el extremo acoplado al collar 18). En respuesta, los anclajes 22 se girarán para cortar algunas porciones del trombo 230 que sobresalen a través del armazón de cuerpo 30.

Por ejemplo, en algunas implementaciones, el alambre de soporte 15 puede torcerse aproximadamente 180° o 270° en sentido horario desde la posición inicial neutra, regresar a la posición inicial neutra y después torcerse 180° o 270° en sentido antihorario desde la posición inicial neutra. En algunas implementaciones, la rotación del alambre de soporte 15 puede limitarse disponiendo de, por ejemplo, topes duros para evitar la rotación más allá de lo que los anclajes 22 son capaces de soportar sin impartir fuerzas en el armazón de cuerpo 30 que, de lo contrario, podrían provocar el movimiento del armazón de cuerpo 30. Los topes duros se pueden incorporar, por ejemplo, mediante un dispositivo de buje en un extremo proximal que incluye un mango o protuberancia que un operador o elemento motorizado puede mover para rotar el alambre de soporte 15. En otros ejemplos, se puede aplicar cualquier cantidad adecuada de rotación (por ejemplo, de aproximadamente 30°, 45°, 60°, 90°, 120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°, 240°, 270°, 300°, 315°, 330°, 360° o rotaciones superiores a 360°).

Este movimiento rotativo se puede repetir según sea necesario en un intento de garantizar que todo el material trombótico que se puede cortar ha sido cortado. Sin embargo, en algunas implementaciones, un solo movimiento de torsión (o ningún movimiento de torsión) puede ser todo lo que se requiere para cortar adecuadamente el material trombótico según sea necesario. En algunas formas de realización, dependiendo de la longitud y flexibilidad de los anclajes 22, el accionamiento de torsión del alambre de soporte 15 puede ser de 360° o más. El material trombótico que se corta puede ser capturado por la bolsa de filtro 40 para evitar que el material cortado se convierta en tromboémbolos en el torrente sanguíneo. De manera alternativa o adicional, el material trombótico cortado se puede recoger y retirar del torrente sanguíneo mediante aspiración. La aspiración se puede realizar utilizando el catéter guía que se utilizó para desplegar el dispositivo de trombectomía, o se puede utilizar un catéter de aspiración adicional.

Debido a las longitudes de los anclajes individuales 22, que en algunas formas de realización pueden tener longitudes de al menos dos veces aproximadamente un diámetro de una abertura definida por el armazón de cuerpo 30 en un estado no contraído, la fuerza de rotación aplicada al alambre de soporte 15, y a través del collar 18 a los anclajes 22, puede disiparse sustancialmente a lo largo de la longitud de los anclajes de modo que solo una fuerza reducida, en algunos casos una fuerza mínima o sustancialmente nula, se transmita al armazón de cuerpo 30 del dispositivo de trombectomía 10. De esta manera, el daño causado a la pared de vaso puede minimizarse porque el armazón de cuerpo puede no girar sustancialmente o moverse sustancialmente de manera longitudinal a medida que rota el alambre de soporte.

Mediante el uso de anclajes más largos 22, los anclajes evertidos 22 pueden colocarse más cerca de la pared interior del armazón de cuerpo 30 en algunas implementaciones. En algunos ejemplos, la posición del collar central 18 puede

estar en el interior de la bolsa de filtro 40. En algunas formas de realización, sustancialmente toda la pared interna del armazón de cuerpo 30 puede entrar en contacto o casi entrar en contacto con los anclajes evertidos 22. En algunas formas de realización, los anclajes 22 pueden fabricarse con bordes afilados o con diseños de corte especializados para mejorar sus capacidades de corte. La pared de vaso 225 puede protegerse contra posibles traumatismos relacionados con la retirada de material trombótico mediante la acción cortante de los anclajes evertidos 22 porque el armazón de cuerpo 30 puede actuar como una barrera entre la pared de vaso 225 y los anclajes 22 para proteger la pared de vaso 225. Usando esta técnica de trombectomía, al menos algunas de las porciones del trombo 230 que sobresalen dentro del armazón de cuerpo 230 pueden separarse del trombo 230 y recogerse en la bolsa de filtro 40.

En algunas formas de realización, en lugar de torcer el alambre de soporte 15 para hacer que los anclajes 22 corten porciones del trombo 230, el alambre de soporte 15 se puede articular y/o manipular haciendo avanzar el alambre de soporte 15 de manera proximal (en la dirección de la flecha 17) y retirando el alambre de soporte 15 de manera distal para hacer que los anclajes 22 se muevan y potencialmente corten porciones del trombo 230. Los movimientos de avance y retirada (sin un movimiento sustancialmente rotativo) se pueden repetir según se desee para provocar la ruptura de algunas porciones del trombo 230.

La FIG. 2H ilustra ejemplos adicionales de técnicas de trombectomía que se pueden realizar mediante formas de realización del dispositivo de trombectomía 10. Con los anclajes 22 en la configuración evertida, el catéter 240 (u otro catéter) se puede mover hacia adelante de manera que la punta distal del catéter 240 esté cerca de los anclajes 22 o del collar 18. Los marcadores radiopacos que se pueden usar, por ejemplo, en o cerca de la punta distal del catéter 240, pueden mejorar la visualización de la posición del catéter 240. Con la punta distal del catéter 240 cerca o dentro del armazón de cuerpo 30, pueden aplicarse técnicas de tratamiento adicionales. Por ejemplo, el catéter 240 se puede utilizar para la aspiración del trombo 230 o fragmentos del trombo 230. En general, la aspiración puede incluir aplicar una fuente de succión al lumen del catéter 240 de modo que porciones del trombo 230 se puedan retirar del sitio de trombo 235 al succionarse hacia el lumen del catéter 240. Además, se puede utilizar una fuerza de succión aplicada a través del catéter 240 (u otro catéter) para aspirar material trombótico que se haya recogido dentro de la bolsa de filtro 40 antes de retirar el dispositivo de trombectomía 10. Retirar la carga embólica antes de retirar el dispositivo de trombectomía 10 puede minimizar el riesgo de liberar esos émbolos durante el procedimiento de extracción del dispositivo de trombectomía 10.

La posición de la punta del catéter 240 también se presta a ser utilizada como un conducto para suministrar uno o más agentes farmacológicos trombolíticos directamente o cerca del trombo 230.

El material trombótico que se desprende mediante estas técnicas puede ser capturado por la bolsa de filtro 40 para evitar que el material desprendido se convierta en tromboémbolos en el torrente sanguíneo.

La FIG. 2I ilustra un ejemplo de la extracción del dispositivo de trombectomía 10 del sitio de trombo 235. A medida que el dispositivo de trombectomía 10 se retira del vaso 220, parte del material trombótico restante del trombo 230 se puede extraer junto con el armazón de cuerpo 30 o los anclajes 22. Como resultado de las técnicas de trombectomía realizadas por el dispositivo de trombectomía 10, en algunos casos, solo la superficie erosionada 232 del trombo 230 anterior puede permanecer en el sitio de trombo 235 o, en algunos casos, sustancialmente no queda ningún material trombótico. El material trombótico eliminado puede haber sido capturado por la bolsa de filtro 40 y retirado del sistema vascular del paciente mediante succión como se describió anteriormente o quedando retenido en la bolsa de filtro 40, en algunas implementaciones.

La FIG. 3 ilustra un dispositivo de trombectomía 300 de ejemplo. Este dispositivo de trombectomía particular de ejemplo tiene un tamaño aproximado para un vaso pequeño, tal como un vaso que será tratado como parte de un procedimiento de trombectomía neurovascular. Como puede verse, la longitud del armazón de cuerpo 330 es de alrededor de 15 mm y el diámetro exterior del armazón de cuerpo 330 es de aproximadamente 5 mm. Por lo tanto, la relación entre la longitud del armazón de cuerpo 330 y el diámetro del armazón de cuerpo 330 es de aproximadamente 3:1, con el dispositivo de trombectomía 300 en un estado expandido y no contraído. En algunas formas de realización, la relación entre el diámetro exterior y la longitud de un armazón de cuerpo expandido y no contraído es de aproximadamente 4:1, aproximadamente 5:1, aproximadamente 6:1, aproximadamente 7:1 o aproximadamente 8:1 o más.

El dispositivo de trombectomía 300 presenta muchos de los componentes descritos anteriormente. Por ejemplo, el montaje de anclajes 320 incluye anclajes 322 que están acoplados en un extremo a un collar central 318 y a un armazón de cuerpo 330 en el extremo opuesto. El armazón de cuerpo 330 incluye filas de elementos de travesaño 332. En esta forma de realización, hay tres (3) filas de elementos de travesaño 332. Las celdas abiertas de los elementos de travesaño 332 se configuran generalmente en forma de diamante. Una bolsa de filtro 340 se extiende desde el armazón de cuerpo 330. En este ejemplo, la bolsa de filtro 340 se superpone a un anillo circunferencial (generalmente en forma de diamante) de elementos de travesaño 332 del armazón de cuerpo 330. En otros ejemplos, la bolsa de filtro 340 puede extenderse desde un extremo distal del armazón de cuerpo 330 sin superponerse al armazón de cuerpo 330. En algunas formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 340 es menor o igual a la mitad de la longitud del armazón de cuerpo 330. En algunas formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 340 es mayor que la mitad de la longitud del armazón de cuerpo 330.

La FIG. 4 ilustra una forma de realización de ejemplo de un procedimiento 400 de trombectomía. En la operación 410, se puede insertar un alambre guía a través del sistema vascular de un paciente de manera que el extremo distal del alambre guía se extienda más allá del trombo objetivo a tratar. En algunos casos, se pueden utilizar uno o más catéteres guía para ayudar en la colocación del alambre guía. En la operación 420 se puede insertar un catéter sobre el alambre guía. El catéter se puede colocar de manera que su punta distal se extienda más allá del trombo objetivo a tratar. En la operación 430, el alambre guía se puede retirar a través del lumen del catéter. El catéter puede permanecer en posición con su punta distal extendiéndose más allá del trombo objetivo. En la operación 440, un dispositivo de trombectomía, tal como el dispositivo de trombectomía 10 o 300 descrito anteriormente, se puede hacer avanzar a través de un lumen del catéter. El dispositivo de trombectomía, mientras se encuentra todavía en el catéter, se puede colocar aproximadamente de manera que al menos una parte de o toda la bolsa de filtro esté más allá del trombo objetivo.

En algunas implementaciones, el dispositivo puede colocarse o alinearse de modo que, al desplegarse, el armazón de cuerpo del dispositivo se abra dentro del trombo. Por ejemplo, un borde distal del armazón de cuerpo puede alinearse longitudinalmente con un extremo distal del trombo, de modo que la parte de bolsa de filtro del dispositivo pueda ubicarse de manera distal al trombo. En algunos ejemplos, el extremo distal del armazón de cuerpo puede posicionarse o alinearse ligeramente distal al extremo distal del trombo.

En la operación 450, mientras se mantiene la posición del dispositivo de trombectomía, se puede retirar el catéter, haciendo que el dispositivo de trombectomía salga del lumen del catéter. El catéter se puede retirar, por ejemplo, al menos hasta un punto en que la parte proximal del cuerpo de dispositivo del dispositivo de trombectomía esté fuera del lumen del catéter, o hasta un punto en que el armazón de cuerpo, los anclajes y el collar hayan salido del lumen del catéter.

Dado que el dispositivo de trombectomía puede, en algunas formas de realización, autoexpandirse, la retirada del catéter puede provocar que el dispositivo de trombectomía se expanda como resultado de liberarse del catéter. Cuando el dispositivo de trombectomía se expande dentro o es adyacente al trombo objetivo, el dispositivo puede abrir o expandir una vía de flujo sanguíneo a través o alrededor del trombo objetivo, en función de una presión radial hacia fuera que el armazón de cuerpo del dispositivo puede aplicar contra el trombo cuando el dispositivo se expande. Si se produce algún fragmento trombótico como resultado de la fuerza aplicada por la expansión del dispositivo sobre el trombo objetivo, los fragmentos trombóticos pueden quedar capturados en la bolsa de filtro del dispositivo de tratamiento de trombo. La expansión del dispositivo de trombectomía puede hacer que algunas partes del trombo objetivo penetren a través del armazón de cuerpo del dispositivo de tratamiento de trombo. El aumento del flujo sanguíneo resultante de la operación 450 puede permitir que la sangre realice una trombólisis natural para reducir potencialmente el tamaño del trombo objetivo. Si se producen fragmentos trombóticos, se pueden recoger en la bolsa de filtro del dispositivo de tratamiento de trombo.

La operación 460 es una acción opcional, en la que el collar puede hacerse avanzar hasta una posición dentro de la región interna definida por el armazón de cuerpo del dispositivo de trombectomía, lo que puede evertir los anclajes del dispositivo. Esta etapa puede llevarse a cabo, por ejemplo, para formas de realización en las que los anclajes 22 se despliegan en una configuración no evertida de modo que, al desplegarse, el collar 18 y los anclajes 22 se ubican de manera proximal al armazón de cuerpo (véase, por ejemplo, las FIG. 1 y 3). Por lo tanto, los anclajes del dispositivo de trombectomía se pueden evertir y, de este modo, posicionar generalmente dentro o sustancialmente dentro de la región interior del armazón de cuerpo del dispositivo de trombectomía. Al llevarse el collar y todos o una parte de los anclajes dentro de una región definida por el armazón de cuerpo del dispositivo, se pueden mejorar las posibilidades de acceso para proporcionar terapias o procedimientos complementarios. Por ejemplo, uno o más catéteres pueden hacerse avanzar hasta una ubicación dentro del armazón de cuerpo del dispositivo y, por lo tanto, hasta una posición de estrecha proximidad al trombo, lo que puede permitir diversas terapias o acciones complementarias que podrían no ser posibles en dispositivos que no pueden evertir los anclajes de esta manera. En algunos ejemplos, los anclajes pueden evertirse de modo que una parte de los anclajes se extienda dentro de una región definida por la bolsa de filtro del dispositivo de tratamiento de trombo. Tal como se describió anteriormente, en algunas implementaciones los anclajes se pueden adaptar para desplegarse en una configuración evertida, por ejemplo en función de una propiedad de memoria de forma de los anclajes.

Ya sea que el collar esté posicionado en un espacio interior del armazón de cuerpo o dentro de la bolsa de filtro, en algunas implementaciones los anclajes evertidos se pueden utilizar para cortar, rebajar o romper porciones del trombo objetivo que pueden sobresalir a través y hacia el interior del armazón de cuerpo, lo que se indica en la acción opcional 470. Las porciones de trombo se pueden cortar, por ejemplo, a medida que al menos una parte del anclaje se mueve y entra en contacto con la porción de trombo, por lo que el anclaje puede cortar de este modo la porción de trombo y separarla del trombo. Se puede aplicar una acción de rotación o torsión al alambre de soporte del dispositivo de trombectomía, lo que puede impartir una fuerza de torsión a través del collar a los anclajes de modo que los anclajes se tuerzan o se muevan en un movimiento giratorio o pivotante mientras que el armazón de cuerpo y la bolsa de filtro permanecen generalmente estacionarios. Cualquier fragmento trombótico creado a partir de la maceración puede ser recogido por la bolsa de filtro del dispositivo de tratamiento de trombo.

En algunos ejemplos, el evertir los anclajes 22, ya sea durante el despliegue o posteriormente mediante el avance del collar 18 hasta una posición dentro del dispositivo, puede provocar que partes del trombo se corten sin impartir por separado una fuerza de rotación en el alambre de soporte 15. Es decir, los anclajes pueden actuar para cortar el trombo en algunas formas de realización en función de un avance longitudinal del alambre de soporte y del collar, o incluso durante el despliegue, tanto si se despliegan evertidos (por ejemplo, sustancialmente dentro de un área definida por el armazón) como de otro modo. En algunos ejemplos, el alambre de soporte puede avanzar y retirarse de manera repetitiva en una dirección longitudinal, una o más veces, para cortar porciones del trombo.

La operación 480 es una acción opcional, donde el catéter se puede mover de manera distal de modo que su punta distal esté aproximadamente en el interior del armazón. En esta posición, se puede utilizar un lumen del catéter para aspirar el trombo objetivo, tal como aplicando una fuerza de succión al lumen desde el extremo proximal del catéter. La fuerza de succión puede aspirar material trombótico que se desprende del trombo como resultado de la fuerza de succión, como resultado de la maceración del trombo por los anclajes, o como resultado de la fuerza radial impartida sobre el trombo por el armazón de cuerpo del dispositivo de trombectomía. La fuerza de succión también puede aspirar material trombótico que se ha acumulado en la bolsa de filtro del dispositivo de tratamiento de trombo. El mismo u otro lumen del catéter (u otro catéter) también se puede utilizar, de manera alternativa o adicional, para suministrar uno o más agentes farmacológicos trombolíticos de manera proximal (por ejemplo, desde una ubicación interior de un espacio definido por el trombo) al trombo objetivo. De nuevo, cualquier fragmento trombótico generado a partir de estas acciones puede ser recogido por la bolsa de filtro del dispositivo de trombectomía.

En la operación 490, el dispositivo de trombectomía y el catéter se pueden retirar del sistema vascular del paciente. La extracción del dispositivo de trombectomía puede provocar la extracción de porciones adicionales del trombo objetivo, que pueden recogerse en la bolsa de filtro del dispositivo o quedar acopladas a los anclajes del armazón de cuerpo. La extracción se puede realizar mientras se aplica una fuerza de succión a un lumen del catéter de modo que se pueda aspirar cualquier material trombótico desprendido y se pueda aspirar cualquier material restante que se haya recogido en la bolsa de filtro. En algunas implementaciones, se puede aplicar una fuerza dirigida de manera proximal al alambre de soporte mientras se mantiene el catéter en una posición constante, y el dispositivo de trombectomía se puede introducir un lumen del catéter. El dispositivo de trombectomía puede plegarse hasta la configuración de suministro descrita anteriormente dentro del lumen del catéter, y el catéter y el dispositivo pueden extraerse del cuerpo o reposicionarse en el mismo trombo objetivo o en un trombo objetivo diferente.

La FIG. 5A ilustra un sistema de trombectomía 500 de ejemplo. El sistema de trombectomía 500 es generalmente un sistema para realizar maceración y aspiración de trombos. Este sistema se puede suministrar por vía percutánea y a través del sistema vascular de un paciente hasta el sitio de un trombo, tal como un sitio de trombo neurovascular, cardiovascular o de vena periférica. El sistema de trombectomía 500 se puede utilizar tanto en aplicaciones anterógradas como retrógradas.

El sistema de trombectomía 500 de ejemplo puede incluir generalmente un dispositivo de estabilización, tal como un dispositivo de desplazamiento de trombo 550, un catéter 540 y un dispositivo de maceración con dos (2) componentes primarios: (i) un montaje de anclajes 520 que comprende uno o más anclajes 522, y (ii) un armazón de cuerpo 530. En algunas formas de realización, el montaje de anclajes 520 y el armazón de cuerpo 530 pueden construirse y configurarse como el montaje de anclajes 20 y el armazón de cuerpo 30 descritos anteriormente con respecto al dispositivo de trombectomía 10 de ejemplo. En algunas formas de realización, el armazón de cuerpo 530 puede incluir una cubierta externa membranosa que entra en contacto con la pared de vaso interna. Sin embargo, generalmente no se acopla ninguna bolsa de filtro al armazón de cuerpo 530.

El dispositivo de desplazamiento de trombo 550 puede ser cualquier tipo de dispositivo de estabilización que se puede utilizar para empujar el trombo 535 hacia el dispositivo de maceración y, en general, minimizar o evitar que porciones del trombo 535 salgan de manera distal del dispositivo de desplazamiento de trombo 550. En algunas implementaciones, el dispositivo de desplazamiento de trombo 550 puede ser un dispositivo de globo. En otras implementaciones, el dispositivo de desplazamiento de trombo 550 puede ser una estructura trenzada accionable, un dispositivo similar a un filtro, una estructura de bobina similar a un sacacorchos, una estructura de canastilla, un disco ocluidor, un dispositivo Malecot (por ejemplo, una forma tubular longitudinal que, cuando se comprime axialmente, adquiere una forma fusiforme a medida que sus brazos se desvían hacia afuera) u otros tipos de dispositivos adecuados.

Para simplificar, el siguiente análisis asumirá que un dispositivo de globo es el dispositivo de desplazamiento de trombo 550. El dispositivo de desplazamiento de trombo 550 puede incluir un tubo 555 y un globo 560. El tubo 555 puede transportar un medio de inflado adecuado (por ejemplo, un fluido, gel, gas, sólido, espuma, etc.) al globo 560 para inflar el globo 560 y puede controlar la posición axial del globo 560 dentro del vaso 510. En algunas formas de realización, el medio de inflado incluye un medio de contraste para facilitar la visualización radiográfica del globo 560. El dispositivo de desplazamiento de trombo 550 puede plegarse para su suministro a través de un tubo, tal como el tubo de soporte 515. Alternativamente, el dispositivo de desplazamiento de trombo 550 puede ser suministrado por otro catéter que puede insertarse, o no, a través del catéter 540. Aunque en el presente documento se describe una configuración de globo, se puede utilizar cualquier dispositivo de estabilización adecuado que pueda cruzar al menos una porción del trombo.

El dispositivo de maceración, que incluye el montaje de anclajes 520 y el armazón de cuerpo 530, puede plegarse para su suministro a través de un catéter, tal como el catéter 540. El armazón de cuerpo 530 puede autoexpandirse como se describió anteriormente con respecto al armazón de cuerpo 30. El dispositivo de maceración puede incluir además un tubo de soporte 515 que puede ser generalmente análogo al alambre de soporte 15 descrito anteriormente. El tubo de soporte 515 se puede utilizar para empujar y, por lo tanto, desplegar el dispositivo de maceración plegado a través de su catéter de suministro, generalmente análogo a la manera descrita anteriormente con respecto a las FIGS. 2D-2E. Sin embargo, en esta forma de realización, la ubicación del armazón de cuerpo expandido 530 puede ser adyacente (por ejemplo, estar ubicado de manera proximal) al trombo objetivo, en lugar de dentro del trombo.

El tubo de soporte 515 también se puede utilizar para evertir el montaje de anclajes 520 haciendo avanzar un collar central 518 (generalmente análogo al collar 18 descrito anteriormente) hasta una posición dentro del armazón de cuerpo 530, y se puede rotar para provocar un movimiento giratorio o pivotante en los anclajes 522. El collar central 518 se puede utilizar para acoplar el montaje de anclajes 520 al tubo de soporte 515. El dispositivo de maceración puede plegarse de modo que se puede contener dentro del lumen del catéter 540 para su suministro a través del sistema vascular del paciente hasta la ubicación adyacente a un trombo objetivo 535. En o cerca de, o, en algunas formas de realización, justo proximal al sitio de trombo, el dispositivo de maceración se puede desplegar hacia afuera desde la punta distal del catéter de suministro 540, momento en el cual el dispositivo de maceración se puede expandir hasta la configuración no contraída mostrada en la FIG. 5A. La fuerza radial del armazón de cuerpo autoexpandible 530 puede anclar eficazmente (temporalmente) el armazón de cuerpo 530 a la pared interior del vaso 510 mediante un ajuste con apriete.

Mientras que la FIG. 5A ilustra una forma de realización particular de dispositivo de maceración que tiene los extremos distales de los anclajes 522 acoplados al extremo proximal del armazón de cuerpo 530 y los extremos proximales de los anclajes 522 acoplados a un collar 518 que está acoplado a un tubo de soporte 515, en otra forma de realización los extremos distales de los anclajes 522 pueden acoplarse al extremo distal del armazón de cuerpo 530.

Algunas formas de realización pueden incluir dos conjuntos de anclajes, un conjunto que se extiende desde el extremo proximal del armazón de cuerpo 530 (como se muestra en la FIG. 5A) y un segundo conjunto que se extiende desde el extremo distal del armazón de cuerpo 530 (no se muestra). Algunas formas de realización que incluyen dos conjuntos de anclajes pueden incluir un único tubo de soporte 515 que puede incluir dos collares para acoplar los dos conjuntos de anclajes al tubo de soporte 515, en algunos ejemplos. En este ejemplo, la rotación del alambre de soporte puede provocar que se muevan ambos conjuntos de anclajes (por ejemplo, en un movimiento giratorio o pivotante), por ejemplo, y cada conjunto de anclajes puede ayudar a cortar, rebanar o romper el trombo.

Algunas formas de realización que incluyen dos conjuntos de anclajes pueden incluir dos tubos de soporte ubicados de manera coaxial entre sí, donde un conjunto de anclajes puede acoplarse a un primer tubo de soporte (por ejemplo, mediante un primer collar), y el segundo conjunto de anclajes puede acoplarse a un segundo tubo de soporte (por ejemplo, mediante un segundo collar). En este ejemplo, uno o ambos de los tubos de soporte pueden rotarse o contrarrotarse entre sí para provocar el movimiento (por ejemplo, un movimiento giratorio o pivotante) de los conjuntos de anclajes asociados para cortar, rebanar o romper el trombo, por ejemplo. Por ejemplo, si se hace rotar un único tubo de soporte y el otro tubo de soporte no se hace rotar, se puede provocar que el conjunto de anclajes correspondiente al tubo de soporte rotado se mueva (por ejemplo, en un movimiento giratorio o pivotante), mientras que el conjunto de anclajes correspondiente al tubo de soporte no rotado puede permanecer estacionario. En este ejemplo, la interacción de los anclajes puede provocar el corte, rebanado o ruptura del trombo.

En algunos ejemplos, cada uno del primer conjunto y el segundo conjunto de anclajes se everta. En algunos ejemplos, se hace girar o pivotar el conjunto proximal de anclajes mientras que el conjunto distal de anclajes permanece estacionario. En algunos ejemplos, se hace girar o pivotar el conjunto distal de anclajes mientras que el conjunto proximal de anclajes permanece estacionario. En algunos ejemplos, se hace que tanto el conjunto distal de anclajes como el conjunto proximal de anclajes roten o pivoten, y en estos ejemplos se puede hacer que los conjuntos de anclajes giren o pivoten en la misma dirección, o en direcciones opuestas, por ejemplo. En general, la rotación del tubo o tubos de soporte puede hacerse de manera similar a la rotación del alambre de soporte 15, tal como se describió anteriormente. Dado que los tubos de soporte proporcionan un lumen pasante, los alambres guía y/o los dispositivos de estabilización de trombo se pueden insertar y retirar según sea necesario antes y durante el procedimiento.

La FIG. 5B ilustra el sistema de trombectomía 500 de ejemplo en el que el ensamblaje de anclajes 520 se ha evertido, ya sea haciendo avanzar el collar 518 hasta una posición interior del armazón de cuerpo 530 o en el despliegue en función de una propiedad de memoria de forma de los anclajes 522, hasta una configuración de maceración. En la configuración de maceración, el ensamblaje de anclajes 520 puede ubicarse sustancialmente en el interior del armazón de cuerpo 530. Esta configuración es el resultado de empujar el tubo de soporte 515 hacia adelante (de manera distal) dentro del catéter 540 o junto con el catéter 540, lo que provoca el avance del collar 518 y de los extremos distales de los anclajes. La flexibilidad de los anclajes 522 puede permitir que el ensamblaje de anclajes 520 quede evertido. El armazón de cuerpo 530 puede permanecer estacionario con respecto al vaso 510 durante el movimiento del tubo de soporte 515 y del ensamblaje de anclajes 520 hasta la configuración de maceración. Es decir, el armazón de cuerpo 530 puede no experimentar un movimiento sustancial en un movimiento de rotación, de traslación lineal o cualquier

otro tipo de movimiento. En las formas de realización alternativas que tienen los anclajes unidos a ambos extremos, los anclajes en el extremo distal del armazón de cuerpo 530 podrían evertirse aplicando tensión a su tubo de soporte correspondiente. Además, en algunas formas de realización, se puede aplicar tensión al tubo de soporte más distal mientras el tubo de soporte más proximal se mueve simultáneamente hacia adelante, lo que everta ambos conjuntos de anclajes.

Las FIGS. 5C-5E ilustran vistas de extremo (tal como se ilustra mediante la vista "A-A" en la FIG. 5B) de los anclajes 522 dentro del armazón de cuerpo 530. En general, estas tres (3) vistas representan la articulación y/o manipulación del tubo de soporte 515 mediante la inducción de una acción giratoria o pivotante de los anclajes 522 durante el proceso de maceración. Tal como se describe más adelante, en algunas formas de realización los movimientos giratorios de los anclajes 522 pueden cortar, rebanar o romper porciones del trombo 535 para su extracción por aspiración mediante el catéter 540. En algunas implementaciones, las FIG. 5C-5E ilustran vistas de los anclajes 22 del dispositivo de trombectomía 10 descrito en la FIG. 1 y en la FIG. 2G.

La FIG. 5C ilustra una configuración de ejemplo de los anclajes 522 en su posición neutra o condición generalmente relajada. Tal como se puede observar en la FIG. 5C, en algunas formas de realización los anclajes 522 pueden tener una forma generalmente en bucle en la posición neutra. En algunos ejemplos, los anclajes 522 pueden tener una forma generalmente de "S" en la posición neutra.

La FIG. 5D ilustra una configuración de ejemplo, que puede representar una primera posición de torsión, de los uno o más anclajes 522 después de que el tubo de soporte 515 se haya rotado en sentido horario como lo indica la flecha 570. Tal como se puede observar en la FIG. 5E, los anclajes 522 tienen generalmente una primera forma lineal en la primera posición de torsión. La FIG. 5E ilustra una configuración de ejemplo, que puede representar una segunda posición de torsión, de los anclajes 522 después de que el tubo de soporte 515 se haya rotado en sentido antihorario como lo indica la flecha 575. Tal como se puede observar en la FIG. 5E, los anclajes 522 tienen generalmente una segunda forma lineal en la segunda posición de torsión.

La acción de maceración de los uno o más anclajes 522 en el trombo 535 puede crearse, en algunas implementaciones, rotando el tubo de soporte 515 en sentido horario y antihorario (hacia atrás y hacia delante, repitiendo según se desee). De esta manera, los anclajes 522 pueden pasar de su configuración de la FIG. 5D a la de la FIG. 5E, y de nuevo a la de la FIG. 5D, y después nuevamente a la de la FIG. 5E, etc. En otros casos, una sola rotación (o ninguna rotación, es decir, únicamente un movimiento longitudinal para articular y/o manipular así el tubo de soporte 515) puede ser suficiente para que los anclajes 522 maceren adecuadamente el trombo en la medida determinada como necesaria por el operador clínico. En algunas implementaciones, la rotación del tubo de soporte 515 puede limitarse al tener, por ejemplo, topes duros para evitar la rotación más allá de lo que los anclajes 522 son capaces de soportar sin impartir fuerzas en el armazón de cuerpo 530, que de otro modo podrían provocar el movimiento del armazón de cuerpo 530 en relación con el vaso 510, de manera similar a lo descrito anteriormente con referencia al dispositivo 10. En algunas formas de realización, los anclajes 522 pueden realizar un barrido a través de un rango de movimiento de hasta 180 grados sin provocar un movimiento sustancial de rotación o de traslación longitudinal del armazón de cuerpo 530 en relación con el vaso 510. En algunas formas de realización, los anclajes 522 pueden realizar un barrido a través de un rango de movimiento de hasta 270 grados sin provocar un movimiento sustancial de rotación o de traslación longitudinal del armazón de cuerpo 530 en relación con el vaso 510. En algunas formas de realización, los anclajes 522 pueden realizar un barrido a través de un rango de movimiento de hasta 360 grados sin provocar un movimiento sustancial de rotación o de traslación longitudinal del armazón de cuerpo 530 en relación con el vaso 510. En algunas formas de realización, los anclajes 522 pueden realizar un barrido a través de un rango de movimiento de hasta 540 grados sin provocar un movimiento sustancial de rotación o de traslación longitudinal del armazón de cuerpo 530 en relación con el vaso 510.

La FIG. 5F ilustra el proceso de maceración del sistema de trombectomía 500 de ejemplo. El proceso de maceración se realiza generalmente mediante el giro de los uno o más anclajes 522 que pueden entrar en contacto con porciones del trombo 535 para cortar porciones del trombo 535 en fragmentos de trombo 535' que pueden aspirarse mediante el catéter 540. El movimiento giratorio de los anclajes 522 que puede provocar que los anclajes 522 actúen como cuchillas de corte se ha descrito anteriormente con respecto a las FIG. 5B-5E. En algunas formas de realización, los anclajes giratorios 522 pueden entrar en contacto con el trombo 535 empujando el globo 560 sobre el trombo 535. Es decir, el dispositivo de desplazamiento de trombo 550, que puede unirse a un alambre de soporte, puede ser arrastrado por un operador clínico para llevar el trombo 535 hacia el interior del armazón de cuerpo 530 y entrar en contacto con los anclajes 522 a medida que giran. De esta manera, porciones del trombo 535 se pueden cortar en fragmentos de trombo 535'. En otras formas de realización, el dispositivo de estabilización puede permanecer estacionario y el dispositivo de maceración puede avanzar hacia el trombo 535 para realizar la maceración del trombo 535.

Los uno o más fragmentos de trombo 535' pueden retirarse del vaso 510 mediante un dispositivo de aspiración, tal como el catéter 540 u otro dispositivo de aspiración. El catéter 540 también puede ser el catéter de suministro para el sistema de trombectomía 500. El proceso de maceración puede seguir tirando gradualmente del dispositivo de desplazamiento de trombo 550 mientras se mueven los anclajes 522 (por ejemplo, girando el tubo 515). Estas

operaciones se pueden realizar manualmente o con la ayuda de dispositivos mecánicos o electromecánicos. Dependiendo de la consistencia del trombo, la acción de tirar y llevar el trombo a través de los anclajes puede ser suficiente para cortar el trombo en porciones de tamaño aspirable sin producir el movimiento de los anclajes. Es decir, en algunos casos, cuando el trombo es lo suficientemente blando, es posible que los anclajes no tengan que accionarse para cortar y aspirar el trombo.

Mientras se lleva a cabo la maceración, la pared del vaso 510 puede protegerse de posibles traumatismos de los anclajes 522 debido a la presencia del armazón de cuerpo 530. El armazón de cuerpo 530 actúa como una barrera protectora entre los anclajes 522 y la pared interna del vaso 510. El armazón de cuerpo 530 de algunas formas de realización también puede incluir una cubierta (no mostrada) tal como una cubierta tubular de ePTFE que también podría ayudar a proteger el vaso anfitrión contra traumatismos indebidos durante el proceso de maceración. Además, debido a las longitudes de los anclajes individuales 522, que, en algunas formas de realización, pueden tener longitudes de al menos dos veces aproximadamente un diámetro de una abertura definida por el armazón de cuerpo 530 en un estado no contraído, la fuerza de rotación aplicada al tubo de soporte 515, y a través del collar 518 a los anclajes 522, puede disiparse sustancialmente a lo largo de la longitud de los anclajes de modo que solo se transmita una fuerza mínima o sustancialmente nula al armazón de cuerpo 530 del dispositivo. De esta manera, el daño a la pared del vaso puede minimizarse porque el armazón de cuerpo puede no girar o moverse a medida que el tubo de soporte 515 gira, por ejemplo.

Al finalizar el proceso de maceración, se puede detener la rotación del tubo de soporte 515 y el movimiento lineal del dispositivo de desplazamiento de trombo 550. Antes de extraer el sistema de trombectomía 500 del vaso 510, el dispositivo de maceración puede retraerse dentro del catéter 540. Además, el globo 560 se puede desinflar y retraer a través del lumen proporcionado por el tubo de soporte 515. El sistema de trombectomía 500 se puede retirar a continuación del sistema vascular del paciente.

La Figura 6A ilustra un dispositivo de trombectomía 600 de ejemplo. Este dispositivo se puede suministrar por vía percutánea y a través del sistema vascular de un paciente hasta el sitio de un trombo, tal como un sitio de trombo neurovascular, cardiovascular o de vena periférica. El dispositivo de trombectomía 600 puede utilizarse tanto en aplicaciones anterógradas como retrógradas.

El dispositivo de trombectomía 600 de ejemplo es generalmente un dispositivo para tratar un trombo objetivo abriendo o agrandando una vía de flujo sanguíneo a través del trombo, permitiendo la trombólisis natural mediante el aumento del flujo sanguíneo y realizando la maceración de un trombo mientras se capturan tromboémbolos en una bolsa de filtro. En general, el dispositivo de trombectomía 600 incluye un armazón de cuerpo 630, una bolsa de filtro 640 y un ensamblaje de anclajes con dos componentes primarios: (i) anclajes 625 y (ii) un armazón de anclajes 620. El armazón de cuerpo 630, la bolsa de filtro 640, el catéter de suministro 610 y el alambre de soporte 655 son análogos a sus componentes correspondientes descritos anteriormente. Sin embargo, el ensamblaje de anclajes del dispositivo de trombectomía 600 puede tener una disposición diferente en comparación con formas de realización descritas anteriormente.

En algunas formas de realización, el armazón de anclajes 620 puede tener múltiples brazos alargados individuales que se unen cada uno en uno de sus extremos a un buje central 618. El buje central 618 puede servir para acoplar el armazón de anclajes 620 al alambre de soporte 655. Los brazos individuales del armazón de anclajes 620 se pueden extender radialmente desde el buje central 618 de una manera análoga, por ejemplo, a los rayos de una rueda. En algunos ejemplos, los brazos individuales del armazón de anclajes 620 pueden extenderse desde el buje 618 sin cruzarse o superponerse entre sí. En algunos ejemplos, los brazos individuales pueden extenderse desde el buje 618 y pueden cruzar o superponerse a uno o más de los otros brazos, análogos a los rayos de una rueda de bicicleta, por ejemplo.

Los extremos opuestos de los brazos individuales se pueden unir a anclajes individuales 625. En algunas formas de realización, el número de brazos individuales corresponde al número de anclajes individuales requeridos en la configuración particular del armazón de cuerpo 630 del dispositivo de trombectomía 600. El armazón de anclajes 620 puede construirse a partir de materiales tales como nitinol, titanio, acero inoxidable, diversos polímeros o una combinación o subcombinación de materiales.

Los anclajes 625 se pueden unir en sus extremos proximales (como se muestra en la FIG. 6A) al armazón de anclajes 620 y en sus extremos distales al armazón de cuerpo 630. Los anclajes 625 pueden ser, por ejemplo, elementos flexibles delgados con resistencias de columna bajas. Por ejemplo, los anclajes 625 pueden estar en forma de alambres, fibras, filamentos, membranas, cordeles y/o roscas. Los anclajes 625 pueden construirse a partir de diversos materiales tales como PTFE, otros polímeros o metales tales como nitinol, titanio y acero inoxidable, o una combinación o subcombinación de materiales.

El dispositivo de trombectomía 600 se puede suministrar en el sitio de un trombo objetivo 650 dentro del lumen de un catéter 610. El dispositivo de trombectomía 600 puede desplegarse desde el catéter 610 de manera que el armazón de cuerpo 630 se enganche al trombo objetivo 650. Tal como se describió anteriormente con referencia al armazón de cuerpo 30, el armazón de cuerpo 630 puede actuar sobre el trombo 650 para abrir o agrandar una vía de flujo

sanguíneo. Con el aumento del flujo sanguíneo, la acción lítica natural del flujo sanguíneo en el trombo 650 puede mejorarse para reducir el trombo 650. Las partículas de material trombótico desprendido pueden quedar capturadas en la bolsa de filtro 640 para evitar que se liberen tromboémbolos en el sistema vascular.

5 La FIG. 6B ilustra el dispositivo de trombectomía 600 de ejemplo dispuesto en una configuración de maceración. El dispositivo de trombectomía 600 puede disponerse en la configuración de maceración, por ejemplo, haciendo avanzar el alambre de soporte 655 de manera distal, tal como se representa mediante la flecha 617. A medida que el alambre de soporte 655 se empuja distalmente, el buje 618 y el armazón de anclajes 620 avanzan distalmente de manera similar, mientras que el armazón de cuerpo 630 permanece en una posición sustancialmente estacionaria (por ejemplo, sin movimientos de rotación o traslación sustanciales) con respecto al vaso, lo que permite que el armazón de anclajes 620 se mueva hacia la región interior del armazón de cuerpo 630.

15 En algunas formas de realización, el diámetro del armazón de anclajes 620 puede ser menor que el diámetro interior del armazón de cuerpo 630 de modo que el armazón de anclajes 620 pueda caber dentro del armazón de cuerpo 630. A medida que el armazón de anclajes 620 se mueve hacia el interior del armazón de cuerpo 630, los anclajes 625, debido a su flexibilidad, pueden ser arrastrados debido al movimiento del armazón de anclajes 620. De esta manera, el armazón de anclajes 620 y los anclajes 625 pueden colocarse en el interior del armazón de cuerpo 630. Además, los anclajes 625 pueden colocarse sustancialmente paralelos y adyacentes a la pared interna del armazón de cuerpo 630 como preparación para la maceración del trombo 650.

20 El proceso de maceración de trombos se puede realizar rotando el alambre de soporte 655 como lo indican las flechas 616. El movimiento impartido por el alambre de soporte 655 a los anclajes 625 puede provocar que los anclajes 625 actúen como brazos o cuchillas de cizallamiento de trombos. El operario clínico puede iniciar, manualmente o con asistencia del dispositivo, una acción giratoria del alambre de soporte 655 de una manera similar a la descripción anterior con respecto a las FIG. 5B-5E. En algunas implementaciones, la rotación del alambre de soporte 655 puede limitarse al tener, por ejemplo, topes duros para evitar la rotación más allá de lo que los anclajes 625 son capaces de soportar sin impartir fuerzas en el armazón de cuerpo 630 que de otro modo podrían provocar el movimiento del armazón de cuerpo 630. El armazón de cuerpo 630 puede proteger la pared de vaso contra posibles traumatismos del proceso de maceración. Las partículas de material trombótico desprendido pueden quedar capturadas en la bolsa de filtro 640 para evitar que se liberen tromboémbolos en el sistema vascular.

35 La FIG. 7 ilustra un dispositivo de trombectomía de la presente invención 700. Este dispositivo se puede suministrar por vía percutánea y a través del sistema vascular de un paciente hasta el sitio de un trombo, tal como un sitio de trombo neurovascular, cardiovascular o de vena periférica. El dispositivo de trombectomía 700 puede utilizarse tanto en aplicaciones anterógradas como retrógradas. El dispositivo de trombectomía 700 es generalmente un dispositivo para tratar un trombo objetivo abriendo o agrandando una vía de flujo sanguíneo, permitiendo la trombólisis natural mediante aumento del flujo sanguíneo y realizando la maceración de un trombo mientras se capturan tromboémbolos en una bolsa de filtro.

40 En general, el dispositivo de trombectomía 700 de ejemplo incluye un armazón de cuerpo 735, una bolsa de filtro 740, un tubo de soporte 755 y anclajes 715. El armazón de cuerpo 735 y la bolsa de filtro 740 son análogos a sus componentes correspondientes descritos anteriormente. Sin embargo, los anclajes 715 y el tubo de soporte 755 del dispositivo de trombectomía 700 pueden tener una disposición diferente en comparación con las formas de realización descritas anteriormente.

45 Los anclajes 715 pueden ser cordeles flexibles, alambres, hilos, fibras o similares, y fabricarse con un material polimérico tal como PTFE, nailon o poliéster, o con un material metálico tal como nitinol. Los extremos proximales de los anclajes 715 pueden disponerse de manera que sean accesibles para ser controlados por un operador clínico, tal como se muestra en el lado izquierdo de la FIG. 7, donde pueden salir de un lumen del tubo 755. Los anclajes 715 pueden extenderse a través del lumen del tubo de soporte 755. Los anclajes 715 pueden salir del tubo de soporte 755 cerca del collar central 718 y extenderse de manera aproximadamente radial hacia afuera y a través de la estructura de armazón de cuerpo 735 cerca del extremo distal del armazón de cuerpo 735. Desde allí (el extremo distal del armazón de cuerpo 735), los anclajes 715 pueden extenderse de manera proximal hacia el extremo proximal del armazón de cuerpo 735. Por ejemplo, los anclajes 715 pueden tejerse entre los elementos estructurales del armazón de cuerpo 735 a medida que los anclajes 715 se extienden hacia el extremo proximal del armazón de cuerpo 735. En algunos ejemplos, los anclajes 715 pueden enrollarse a través de celdas del armazón de cuerpo 735 a medida que los anclajes se extienden desde el extremo distal del armazón de cuerpo hasta el extremo proximal del armazón de cuerpo. En algunos ejemplos, y tal como se muestra en la FIG. 7, los anclajes 715 pueden extenderse desde cerca del extremo distal del armazón de cuerpo 735 hasta el extremo proximal del armazón de cuerpo fuera del armazón de cuerpo (por ejemplo, generalmente fuera de un espacio definido por el armazón de cuerpo 735).

60 En algunas formas de realización, cuando el la extensión de los anclajes 715 llega al extremo proximal del armazón de cuerpo 735, los anclajes individuales 715 pueden extenderse alrededor de la circunferencia proximal del armazón de cuerpo 735 de modo que cada anclaje individual 715 haga un bucle o "lazo" alrededor de la circunferencia proximal del armazón de cuerpo 735. A continuación, los anclajes individuales 715 se pueden unir al armazón de cuerpo 735 (por ejemplo, se pueden utilizar nudos deslizantes). Cuando los anclajes 715 son arrastrados en una dirección proximal

en sus extremos proximales (por ejemplo, por un operador), los extremos distal y proximal del armazón de cuerpo 735 pueden desviarse o contraerse hacia el interior hacia el tubo de soporte 755. De esta manera, un operador clínico puede permitir la recaptura del dispositivo de trombectomía 700. Es decir, aplicar tensión a los anclajes 715, manualmente o con un dispositivo, puede plegar el perfil de los extremos distal y proximal del armazón de cuerpo 735 para que pueda entrar más fácilmente dentro del lumen de un catéter (no mostrado en la FIG. 7).

En algunas formas de realización, cuando la extensión de los anclajes 715 llega al extremo proximal del armazón de cuerpo 735, los anclajes individuales 715 pueden formar un bucle parcial alrededor del extremo proximal del armazón de cuerpo 735. Por ejemplo, en un anclaje que llega al extremo proximal del armazón de cuerpo cerca de una celda particular del armazón de cuerpo, el anclaje puede extenderse circunferencialmente alrededor del extremo proximal del armazón de cuerpo y unirse a un elemento de soporte de una celda adyacente del armazón de cuerpo. A continuación, los anclajes individuales 715 pueden fijarse al armazón de cuerpo 735 en ubicaciones del armazón de cuerpo 735 de modo que los anclajes individuales 715 formen de forma conjunta un único bucle, o lazo, alrededor de la circunferencia del extremo proximal del armazón de cuerpo 735.

En algunos ejemplos, se puede omitir el collar 718. Por ejemplo, los anclajes 715 pueden salir de un extremo distal del tubo 755. Como otro ejemplo, el tubo 755 puede incluir aberturas (por ejemplo, una abertura para cada anclaje) en una pared lateral del tubo 755 cerca de un extremo distal del tubo, y los anclajes podrían salir del tubo a través de las aberturas.

Tal como se ilustra mediante el dispositivo de trombectomía 700 de ejemplo, los anclajes de los dispositivos de trombectomía proporcionados en el presente documento pueden extenderse desde varias ubicaciones en los armazones de cuerpo. En la mayoría de los dispositivos de trombectomía de ejemplo proporcionados en el presente documento, se ilustra que los anclajes se extienden desde el extremo proximal del armazón de cuerpo. Sin embargo, debe entenderse que los anclajes pueden extenderse desde otras diversas ubicaciones del armazón de cuerpo. Por ejemplo, en algunas formas de realización, los anclajes se extienden desde el extremo distal del armazón de cuerpo. En algunas formas de realización, los anclajes se extienden desde una ubicación entre los extremos proximal y distal del armazón de cuerpo. En algunas formas de realización, los anclajes individuales de un único dispositivo de trombectomía se extienden desde diferentes ubicaciones en el armazón de cuerpo, tal como desde el extremo proximal, el extremo distal o ubicaciones entre los extremos proximal y distal.

La FIG. 8 ilustra una forma de realización de ejemplo de un procedimiento 800 de trombólisis. En general, este procedimiento se puede utilizar para mejorar la eficacia de un agente trombolítico farmacológico que se puede suministrar a un trombo objetivo. En la operación 810, la bolsa de filtro de un dispositivo de trombectomía (por ejemplo, dispositivo 10, 300, 600 o 700) se puede tratar con sangre autóloga o un material trombogénico para "coagular previamente" el medio de filtro, es decir, para hacer que la bolsa de filtro sea oclusiva temporalmente para el flujo sanguíneo. Por ejemplo, en algunas implementaciones, la bolsa de filtro puede empaparse con sangre autóloga, o una gelatina o solución trombogénica estancada, antes del despliegue de modo que la sangre u otro material se coagule dentro de los pequeños orificios de la bolsa de filtro. En algunas implementaciones, se puede aspirar sangre autóloga o material trombogénico hacia el interior del catéter de suministro para que entre en contacto con una bolsa de filtro que se encuentra dentro del catéter de suministro. En algunas implementaciones, se puede inyectar sangre autóloga o material trombogénico a través de un catéter para que entre en contacto con una bolsa de filtro *in situ* que se ha desplegado en un vaso. El dispositivo que recibe el tratamiento de coagulación previa puede ser cualquier dispositivo de trombectomía que utilice una bolsa de filtro, incluidos, de manera no limitativa, los dispositivos de trombectomía descritos anteriormente.

En la operación 820, el dispositivo se puede suministrar a y desplegar en el sitio de trombo objetivo. Tal como se describió anteriormente, el dispositivo puede desplegarse de manera que la bolsa de filtro (pretratada) se posicione de manera distal al trombo objetivo (por ejemplo, de manera distal y adyacente al trombo). En la operación 830 se puede suministrar un agente trombolítico farmacológico al trombo objetivo. Por ejemplo, el agente trombolítico (por ejemplo, tPA) se puede inyectar en el área de torrente sanguíneo del trombo objetivo mediante un catéter o hipotubo. En algunas formas de realización, el catéter utilizado para suministrar el dispositivo de trombectomía también se puede utilizar para suministrar el agente trombolítico. Como alternativa, el lumen del catéter de suministro se puede utilizar para dirigir un tubo de suministro de fármaco adicional al sitio del trombo objetivo. En algunas implementaciones, el agente trombolítico se puede suministrar a través de un catéter que se hace avanzar de modo que el extremo distal del catéter se encuentre dentro del armazón de cuerpo del dispositivo, liberando así el agente trombolítico dentro de un espacio definido por el propio coágulo cuando el armazón de cuerpo se coloca dentro del coágulo.

Debido a que la bolsa de filtro pretratada puede actuar como un ocluidor temporal, restringiendo el flujo sanguíneo a través del dispositivo, el agente trombolítico administrado puede permanecer concentrado en o cerca del sitio del trombo, lo que puede mejorar la acción del agente trombolítico en la disolución del trombo, y puede evitar que el agente trombolítico se disperse sistémicamente en el sistema vascular del paciente durante un período de tiempo.

En la operación 840, el dispositivo de trombectomía se puede retirar, por ejemplo, después de esperar un tiempo predeterminado. La bolsa de filtro, después de haber sido pretratada para que sea más oclusiva para el flujo sanguíneo, puede hacer que el agente trombolítico suministrado al trombo objetivo permanezca en el área del trombo

objetivo, en lugar de ser eliminado rápidamente por el flujo sanguíneo. Ese tiempo de permanencia adicional del agente trombolítico en el área del trombo objetivo puede mejorar la eficacia de la acción trombolítica del agente trombolítico en el trombo objetivo. Por lo tanto, la operación 840 prescribe esperar un tiempo predeterminado. Finalmente, el agente trombolítico, que también puede actuar para agotar el material trombogénico en la bolsa de filtro pretratada, puede disolver sustancialmente el material trombogénico en la bolsa de filtro. Es decir, mientras que el agente trombolítico permanece en el área de trombo objetivo, el agente trombolítico también puede actuar sobre el material trombogénico en la bolsa de filtro además de actuar sobre el trombo objetivo. De esta manera, las propiedades oclusivas del material trombogénico en la bolsa de filtro pueden disminuir con el tiempo y el flujo sanguíneo a través de la bolsa de filtro puede aumentar proporcionalmente, lo que puede restablecer la perfusión del sistema vascular aguas abajo. Debido al tiempo que tarda el agente trombolítico en disolver el material trombogénico en la bolsa de filtro, el agente trombolítico puede tener más de una oportunidad de disolver el trombo objetivo.

La FIG. 9 ilustra una forma de realización de ejemplo de un dispositivo de trombectomía 900. Este dispositivo se puede suministrar por vía percutánea y a través del sistema vascular de un paciente hasta el sitio de un trombo, tal como un sitio de trombo neurovascular, cardiovascular o de vena periférica. El dispositivo de trombectomía 900 puede utilizarse tanto en aplicaciones anterógradas como retrógradas.

El dispositivo de trombectomía 900 de ejemplo incluye generalmente un alambre de soporte 915 y un cuerpo de dispositivo 912 que incluye cuatro (4) componentes primarios: (i) un montaje de anclajes proximal 920, (ii) un armazón de cuerpo 930, (iii) un montaje de anclajes distal 926 y (iv) una bolsa de filtro 940 (mostrados en una vista en sección transversal para permitir la visualización del montaje de anclajes distal 926 que está ubicado dentro del espacio interno definido por la bolsa de filtro 940).

Un collar central proximal 918 puede acoplar el montaje de anclajes proximal 920 al alambre de soporte 915. Un collar central distal 919 puede acoplar el montaje de anclajes distal 926 al alambre de soporte 915. El alambre de soporte 915 se extiende al menos entre el collar central proximal 918 y el collar central distal 919. En algunas formas de realización, el alambre de soporte 915 se extiende de manera distal más allá del collar central distal 919.

En algunas formas de realización, uno o ambos collares centrales 918 y 919 están acoplados de manera móvil al alambre de soporte 915. En algunas formas de realización, la fabricación de uno o ambos collares centrales 918 y 919 acoplados de manera móvil al alambre de soporte 915 puede facilitar el plegado del dispositivo 900 para suministrar el dispositivo 900 a través de un catéter de suministro. En algunas formas de realización, la fabricación de uno o ambos collares centrales 918 y 919 acoplados de manera móvil al alambre de soporte 915 puede facilitar la eversión de los montajes de anclajes 920 y 926 para los procesos de maceración de trombo. En algunas de dichas formas de realización, el collar central proximal 918 está acoplado de manera fija al alambre de soporte 915 y el collar central distal 919 está acoplado de manera móvil al alambre de soporte 915. En algunas de dichas formas de realización, el collar central proximal 918 está acoplado de manera móvil al alambre de soporte 915 y el collar central distal 919 está acoplado de manera fija al alambre de soporte 915. En algunas de dichas formas de realización, el collar central proximal 918 está acoplado de manera móvil al alambre de soporte 915 y el collar central distal 919 está acoplado de manera fija al alambre de soporte 915. En algunas de dichas formas de realización, el collar central proximal 918 está acoplado de manera fija al alambre de soporte 915 y el collar central distal 919 está acoplado de manera móvil al alambre de soporte 915.

En algunas formas de realización, uno o más topes de collar 916 se incluyen en el alambre de soporte 915. Los topes de collar 916 pueden limitar el desplazamiento de los collares centrales acoplados de manera móvil 918 y 919.

El cuerpo de dispositivo distal 912 puede plegarse de modo que puede contenerse dentro de un lumen de catéter para su suministro a través del sistema vascular del paciente hasta la ubicación de un trombo (véase, por ejemplo, las FIG. 2D y 2E). En el sitio del trombo, el dispositivo de trombectomía 900 puede desplegarse hacia afuera desde la punta distal del catéter de suministro, momento en el cual el dispositivo de trombectomía 900 puede expandirse hasta la configuración no contraída mostrada en la FIG. 9.

El alambre de soporte 915 puede incluir un alambre de soporte macizo o hueco, o puede incluir cualquier otro artículo tubular con al menos un lumen continuo que se extiende a través del mismo (como se describió anteriormente con referencia al alambre de soporte 15). En algunas formas de realización, el alambre de soporte 915 se extiende a través del extremo distal de la bolsa de filtro 940 para pasar a ser el componente más distal del dispositivo de trombectomía 900. En algunas formas de realización, el alambre de soporte 915 se extiende hacia el cuerpo de dispositivo distal 912 pero no a través del extremo distal de la bolsa de filtro 940. En algunas formas de realización, el alambre de soporte 915 que se extiende de manera distal desde al menos el armazón de cuerpo 930 también puede incluir uno o más dispositivos de globo dispuestos cerca del extremo distal.

Los montajes de anclajes 920 y 926 del dispositivo de trombectomía 900 incluyen uno o más anclajes 922 y 924, respectivamente. Los uno o más anclajes 922 y 924 son generalmente elementos alargados (tal como se describió anteriormente con referencia a los anclajes 22) que pueden acoplarse en un extremo al alambre de soporte 915 (utilizando uno o más collares, tales como los collares centrales 918 y 919). Los anclajes 922 y 924 pueden acoplarse al armazón de cuerpo 930 en el extremo opuesto de los anclajes 922 y 924. En algunas formas de realización, los

- anclajes proximales 922 se extienden desde el alambre de soporte 915 hasta el extremo proximal del armazón de cuerpo 930. En algunas formas de realización, los anclajes distales 924 se extienden desde el alambre de soporte 915 hasta el extremo distal del armazón de cuerpo 930. En algunas formas de realización, los anclajes 922 y 924 se extienden desde el alambre de soporte 915 hasta ubicaciones en el armazón de cuerpo 930 entre los extremos proximal y distal del armazón de cuerpo 930 (no se muestra). Si bien en algunas formas de realización solo se incluye un anclaje proximal 922, algunas formas de realización incluyen dos, tres, cuatro o más anclajes proximales 922. Si bien en algunas formas de realización solo se incluye un anclaje distal 924, algunas formas de realización incluyen dos, tres, cuatro o más anclajes distales 924.
- La longitud de los anclajes 922 y 924 se puede determinar de acuerdo con las características operativas deseadas. Por ejemplo, en algunas aplicaciones se desea una longitud de despliegue corta, lo que da lugar a una selección de anclajes de travesaño de soporte cortos o en bucle 922 y 924. En algunas aplicaciones, la capacidad de evertir los anclajes 922 y 924 dentro del armazón de cuerpo 930 o la bolsa de filtro 940 da lugar a que se seleccione el uso de anclajes más largos 922 y 924, que también pueden estar en bucle en algunos ejemplos.
- En algunas formas de realización, los anclajes 922 y 924 tienen sustancialmente la misma longitud. En algunas formas de realización, los anclajes proximales 922 y los anclajes distales 924 tienen longitudes diferentes. En algunas formas de realización, los anclajes 922 y 924 tienen un tamaño y/o forma de sección transversal sustancialmente idénticos. En algunas formas de realización, los anclajes proximales 922 y los anclajes distales 924 tienen tamaños y/o formas de sección transversal diferentes comparándolos entre sí.
- En algunas formas de realización, todos los anclajes proximales 922 tienen una longitud sustancialmente idéntica. En algunas formas de realización, uno o más anclajes proximales 922 tienen una longitud desigual en comparación con otro u otros anclajes proximales 922. En algunas formas de realización, todos los anclajes proximales 922 tienen un tamaño y/o forma de sección transversal sustancialmente idénticos. En algunas formas de realización, uno o más anclajes proximales 922 tienen un tamaño y/o forma de sección transversal diferentes en comparación con otro u otros anclajes proximales 922.
- En algunas formas de realización, todos los anclajes distales 924 tienen una longitud sustancialmente idéntica. En algunas formas de realización, uno o más anclajes distales 924 tienen una longitud diferente en comparación con otro u otros anclajes distales 924. En algunas formas de realización, todos los anclajes distales 924 tienen un tamaño y/o forma de sección transversal sustancialmente idénticos. En algunas formas de realización, uno o más anclajes distales 924 tienen un tamaño y/o forma de sección transversal diferentes en comparación con otro u otros anclajes distales 924.
- Los anclajes 922 y 924 pueden servir para múltiples propósitos. Por ejemplo, un propósito de los anclajes 922 y 924 puede ser acoplar el cuerpo de dispositivo distal 912 del dispositivo de trombectomía 900 al alambre de soporte 915. Otro propósito de los anclajes 922 y 924 puede ser permitir la adaptación flexible entre el armazón de cuerpo 930 y los contornos de trombos o paredes de vasos con forma irregular. Otro propósito puede ser proporcionar una fuerza radial suplementaria entre el armazón de cuerpo 930 y un trombo para recanalizar o mantener una vía de flujo sanguíneo. Otro propósito (tal como se describió anteriormente, por ejemplo, en las FIG. 2G y 2H) puede ser cortar, rebanar o romper trombos al evertir y generar un movimiento pivotante (o movimiento lineal) de los anclajes 922 y 924 como parte de un procedimiento de trombectomía. En algunas implementaciones, no es necesario que los anclajes 922 y 924 se evertan para cortar, rebanar o romper trombos y participen en el procedimiento de trombectomía. En algunas implementaciones, los anclajes 922 y 924 pueden recubrirse con un material abrasivo, que puede ayudar a los anclajes a cortar, rebanar o romper trombos cuando se aplica un movimiento pivotante a los anclajes 922 y 924. En algunas implementaciones, una parte de los anclajes puede afilarse, lo que puede ayudar a los anclajes a cortar, rebanar o romper trombos cuando se aplica un movimiento pivotante a los anclajes 922 y 924.
- El armazón de cuerpo 930 puede ser generalmente análogo al armazón de cuerpo 930 (por ejemplo, en referencia a la Fig. 1). En general, las formas de realización del armazón de cuerpo autoexpandible 930 pueden proporcionar una fuerza radial sustancial, al tiempo que presentan una resistencia lateral mínima a plegarse hasta un perfil bajo para su colocación en un catéter de suministro. La fuerza radial se puede utilizar para recanalizar o mantener una vía de flujo sanguíneo a través o alrededor de un trombo. La resistencia lateral mínima al plegado es útil para posicionar y reposicionar el armazón de cuerpo 930 dentro del diámetro pequeño de un catéter de suministro. Los intersticios en el armazón de cuerpo 930 proporcionan espacios abiertos entre los elementos de travesaño 932, que pueden permitir que porciones de un trombo sobresalgan en el interior del armazón de cuerpo 930. Las porciones de trombo en el interior del armazón de cuerpo 930 se pueden retirar, por ejemplo, mediante aspiración o maceración (tal como se describió anteriormente). En algunas formas de realización, la relación entre la longitud del armazón de cuerpo 930 y el diámetro exterior del armazón de cuerpo 930 en un estado expandido y no contraído es de aproximadamente 1:1, de aproximadamente 2:1, de aproximadamente 3:1, de aproximadamente 4:1, de aproximadamente 5:1, de aproximadamente 6:1, de aproximadamente 7:1, de aproximadamente 8:1 o más de aproximadamente 8:1.
- La bolsa de filtro 940 puede ser generalmente análoga a la bolsa de filtro 940 (por ejemplo, en referencia a la Fig. 1). En general, la bolsa de filtro 940 puede capturar y retener tromboémbolos, placa y otras partículas, al tiempo que permite el flujo de sangre a través. La bolsa de filtro 940 puede estar hecha de una variedad de materiales de medios

de filtro. Por ejemplo, el medio de filtro puede ser una capa perforada con láser de politetrafluoroetileno (PTFE) delgado. En algunas formas de realización, el intervalo de tamaños de poro del medio de filtro puede ser de 20-30 μm , 30-50 μm , 50-70 μm , 70-80 μm u 80-100 μm .

- 5 En algunas formas de realización, la longitud longitudinal de la bolsa de filtro 940 es aproximadamente proporcional a la longitud del armazón de cuerpo 930. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 940 es menor que o igual a aproximadamente la mitad de la longitud del armazón de cuerpo 930. En algunas formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 940 está comprendida entre aproximadamente la mitad de la longitud del armazón de cuerpo 930 y aproximadamente la totalidad de la longitud del armazón de cuerpo 930. En algunas
10 formas de realización, la longitud de la bolsa de filtro 940 es mayor que la longitud del armazón de cuerpo 930.

Si bien esta memoria descriptiva contiene muchos detalles de implementación específicos, estos no deben interpretarse como limitaciones del alcance de cualquier invención o de lo que puede reivindicarse, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas de formas de realización particulares de
15 invenciones particulares. Determinadas características que se describen en la presente memoria descriptiva en el contexto de formas de realización independientes también se pueden implementar de manera combinada en una sola forma de realización. Por el contrario, diversas características que se describen en el contexto de una sola forma de realización también se pueden implementar en múltiples formas de realización por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque puede haberse descrito anteriormente que las características actúan en
20 determinadas combinaciones e incluso reivindicarse inicialmente de esta manera, una o más características de una combinación reivindicada pueden, en algunos casos, eliminarse de la combinación, y la combinación reivindicada puede referirse a una subcombinación o variación de una subcombinación.

Se han descrito formas de realización particulares de la materia objeto. Solo las formas de realización dentro del
25 alcance de las reivindicaciones forman parte de la invención, y el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de tratamiento de trombo, que comprende:

5 un tubo de soporte (755) que define un eje longitudinal;
 una parte de almacón de cuerpo (735) dispuesta alrededor del eje longitudinal definido por el tubo de soporte,
 donde la parte de almacón de cuerpo incluye un extremo proximal y un extremo distal;
 una parte de filtro (740) que se extiende desde el extremo distal de la parte de almacón de cuerpo; y
 10 múltiples anclajes (715) que tienen cada uno un primer extremo y un segundo extremo, donde el primer extremo
 de cada uno de los múltiples anclajes se extiende hacia fuera de un extremo proximal del tubo de soporte,
 donde los anclajes se extienden a través de un lumen del tubo de soporte y hacia fuera de un extremo distal
 del tubo de soporte y se enganchan a la parte de almacón de cuerpo cerca del extremo distal de la parte de
 almacón de cuerpo y se extienden hasta el extremo proximal de la parte de almacón de cuerpo, donde el
 15 segundo extremo de cada uno de los múltiples anclajes está unido a la parte de almacón de cuerpo cerca del
 extremo proximal de la parte de almacón de cuerpo;
 en el que cada anclaje (715) de los múltiples anclajes (715) forma un bucle alrededor de la parte de almacón
 de cuerpo cerca del extremo proximal de la parte de almacón de cuerpo.

2. Un dispositivo de tratamiento de trombo, que comprende:

20 un tubo de soporte (755) que define un eje longitudinal;
 una parte de almacón de cuerpo (735) dispuesta alrededor del eje longitudinal definido por el tubo de soporte,
 donde la parte de almacón de cuerpo incluye un extremo proximal y un extremo distal;
 una parte de filtro (740) que se extiende desde el extremo distal de la parte de almacón de cuerpo; y
 25 múltiples anclajes (715) que tienen cada uno un primer extremo y un segundo extremo, donde el primer extremo
 de cada uno de los múltiples anclajes se extiende hacia fuera de un extremo proximal del tubo de soporte,
 donde los anclajes se extienden a través de un lumen del tubo de soporte y hacia fuera de un extremo distal
 del tubo de soporte y se enganchan a la parte de almacón de cuerpo cerca del extremo distal de la parte de
 almacón de cuerpo y se extienden hasta el extremo proximal de la parte de almacón de cuerpo, donde el
 30 segundo extremo de cada uno de los múltiples anclajes está unido a la parte de almacón de cuerpo cerca del
 extremo proximal de la parte de almacón de cuerpo;
 en el que los múltiples anclajes forman conjuntamente un bucle alrededor de la parte de almacón de cuerpo
 cerca del extremo proximal de la parte de almacón de cuerpo.

35 3. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que una fuerza dirigida de manera proximal
 aplicada al primer extremo de cada uno de los múltiples anclajes hace que el extremo distal de la parte de almacón
 de cuerpo y el extremo proximal de la parte de almacón de cuerpo se plieguen radialmente hacia el eje definido por el
 tubo de soporte.

40 4. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los uno o más anclajes comprenden nitinol.

5. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los uno o más anclajes comprenden un
 material polimérico.

45 6. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la longitud longitudinal de la parte de almacón
 de cuerpo es al menos tres veces mayor que el diámetro exterior de la parte de almacón de cuerpo.

7. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la longitud longitudinal de la parte de almacón
 de cuerpo es al menos cuatro veces mayor que el diámetro exterior de la parte de almacón de cuerpo.

50 8. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la longitud longitudinal de la parte de almacón
 de cuerpo es al menos cinco veces mayor que el diámetro exterior de la parte de almacón de cuerpo.

9. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que una longitud longitudinal de la parte de filtro
 es menor que o igual a la mitad de la longitud longitudinal de la parte de almacón de cuerpo.

10. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los uno o más anclajes están adaptados
 para evertirse hasta una configuración en la que los o uno o más anclajes están sustancialmente dentro de un área
 definida por la parte de almacón de cuerpo (735).

60 11. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el dispositivo incluye múltiples anclajes que
 se extienden cada uno desde la parte de almacón de cuerpo hasta el collar (718) que está acoplado al alambre de
 soporte, en el que, opcionalmente, cada anclaje de los múltiples anclajes está adaptado para evertirse hasta una
 configuración en la que cada anclaje de los múltiples anclajes está sustancialmente dentro de un área definida por la
 65 parte de almacón de cuerpo.

12. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la parte de filtro no se superpone sustancialmente a la parte de armazón de cuerpo.
- 5 13. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la parte de armazón de cuerpo define una pluralidad de celdas abiertas dispuestas en al menos tres filas a lo largo de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo, y en el que la parte de filtro se superpone a la parte de armazón de cuerpo hasta una fila de las al menos tres filas y no se superpone a la parte de armazón de cuerpo restante.
- 10 14. El dispositivo según la reivindicación 13, en el que la parte de armazón de cuerpo define de tres a diez filas de celdas abiertas a lo largo de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo.
15. El dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la parte de filtro se superpone el 20% o menos de la longitud longitudinal de la parte de armazón de cuerpo.

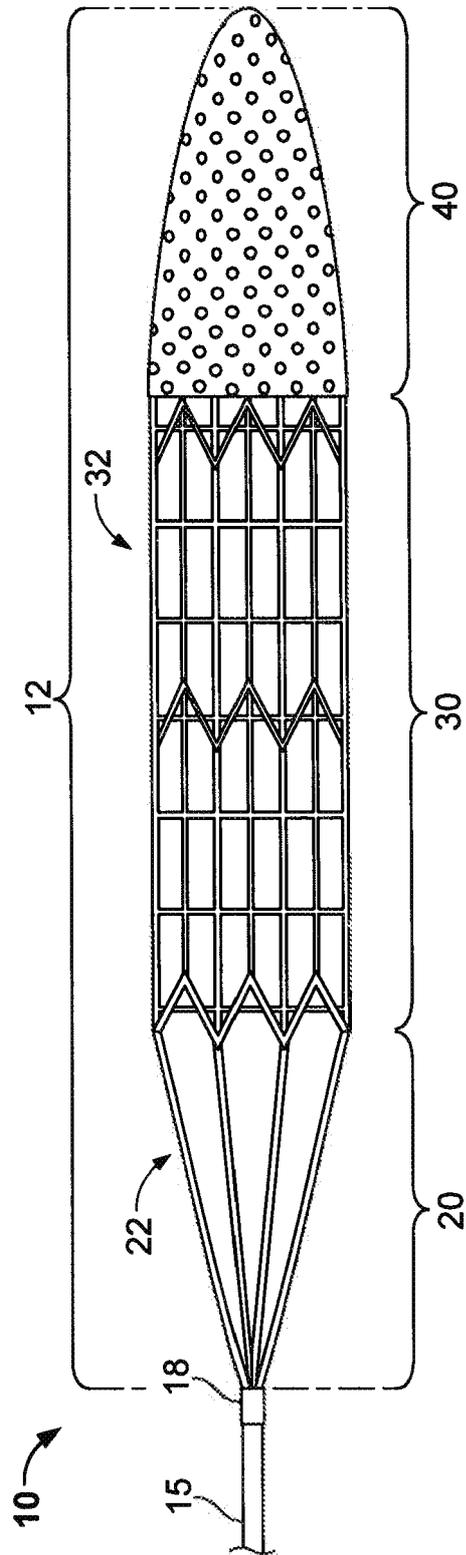


FIG. 1

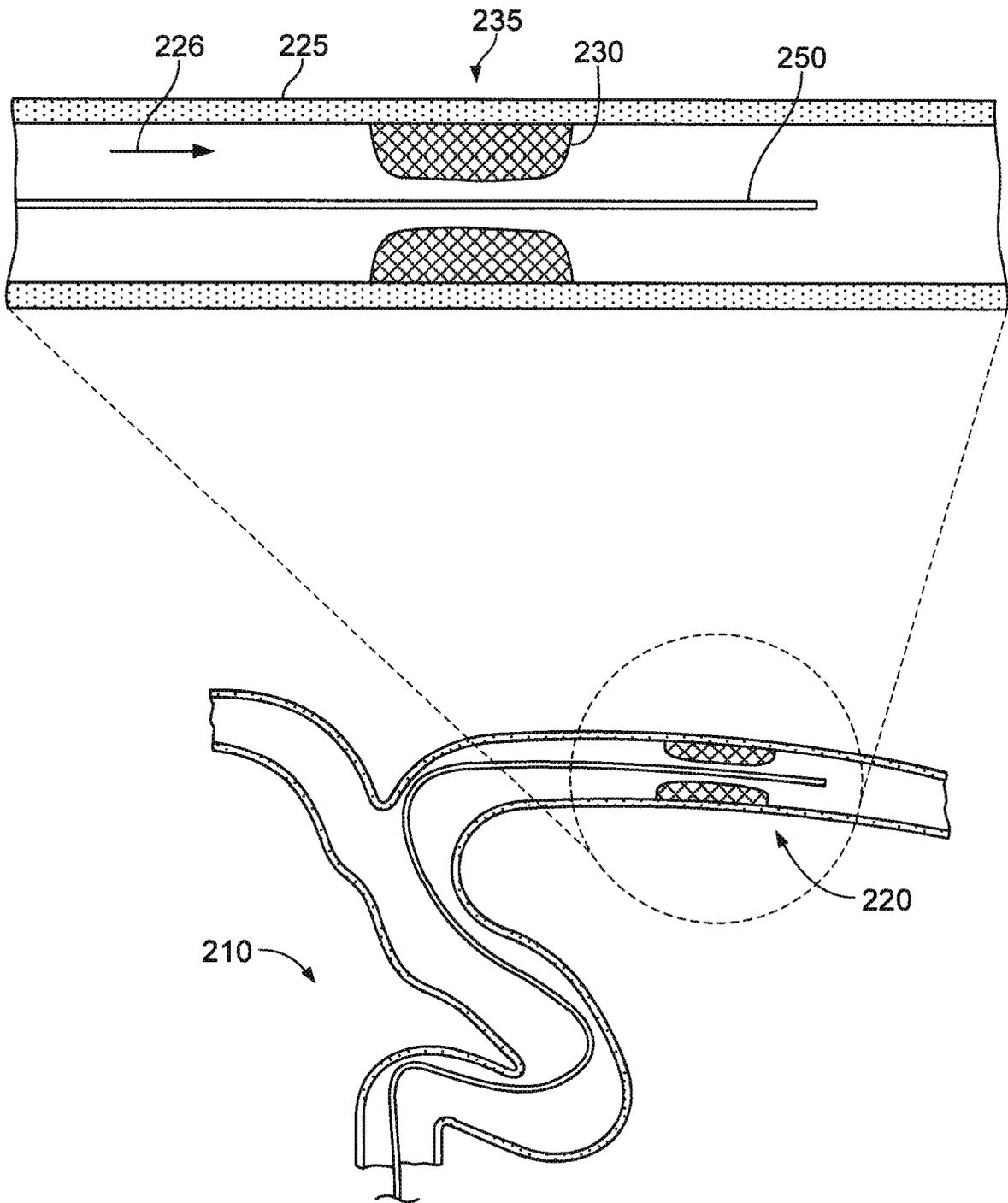


FIG. 2A

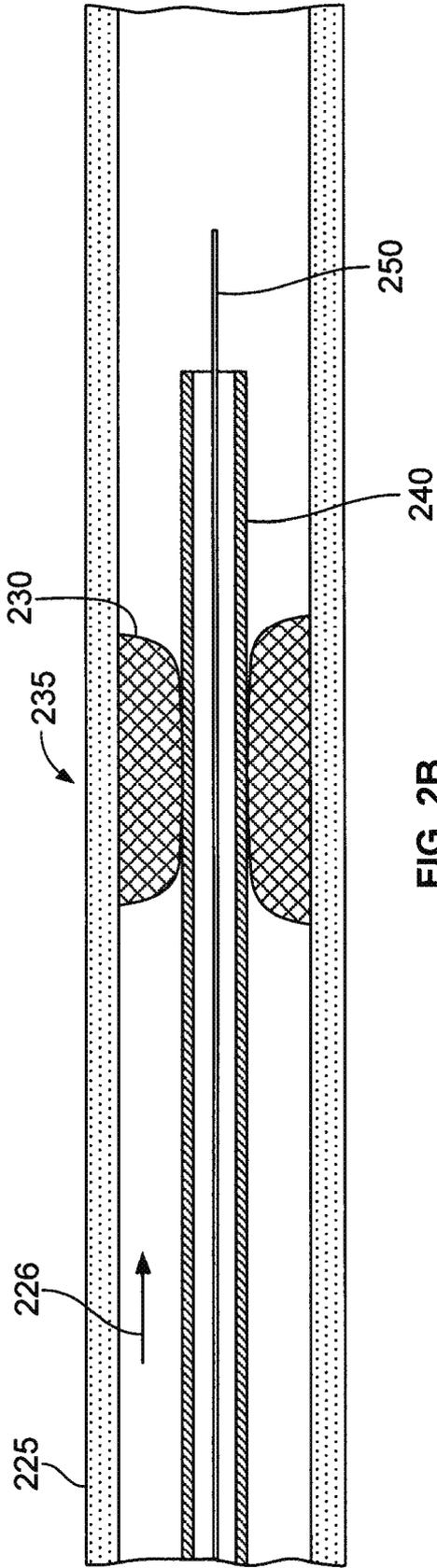


FIG. 2B

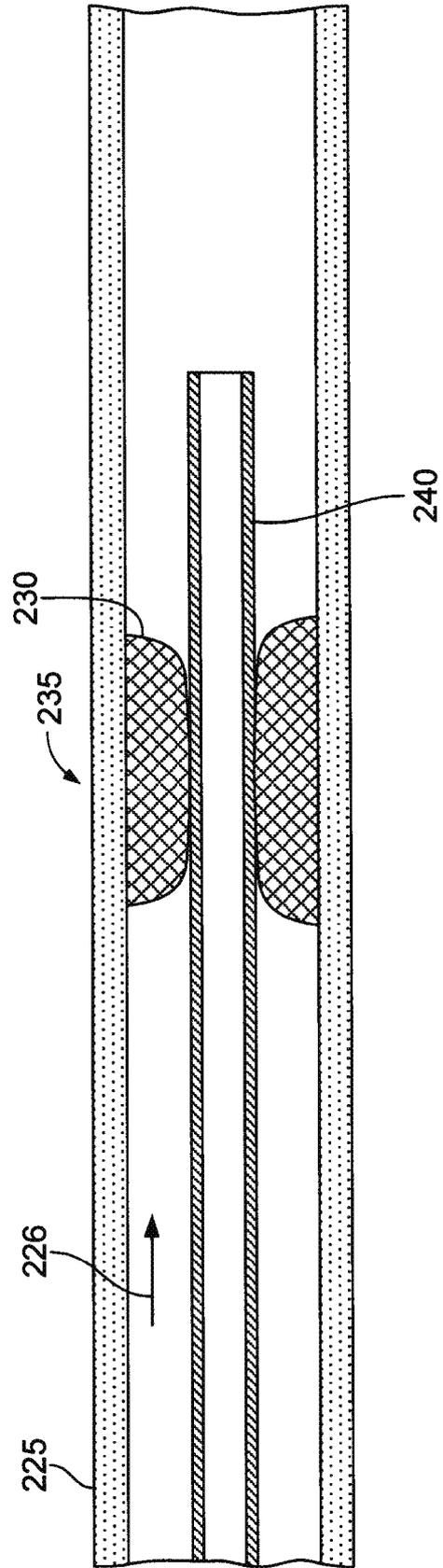


FIG. 2C

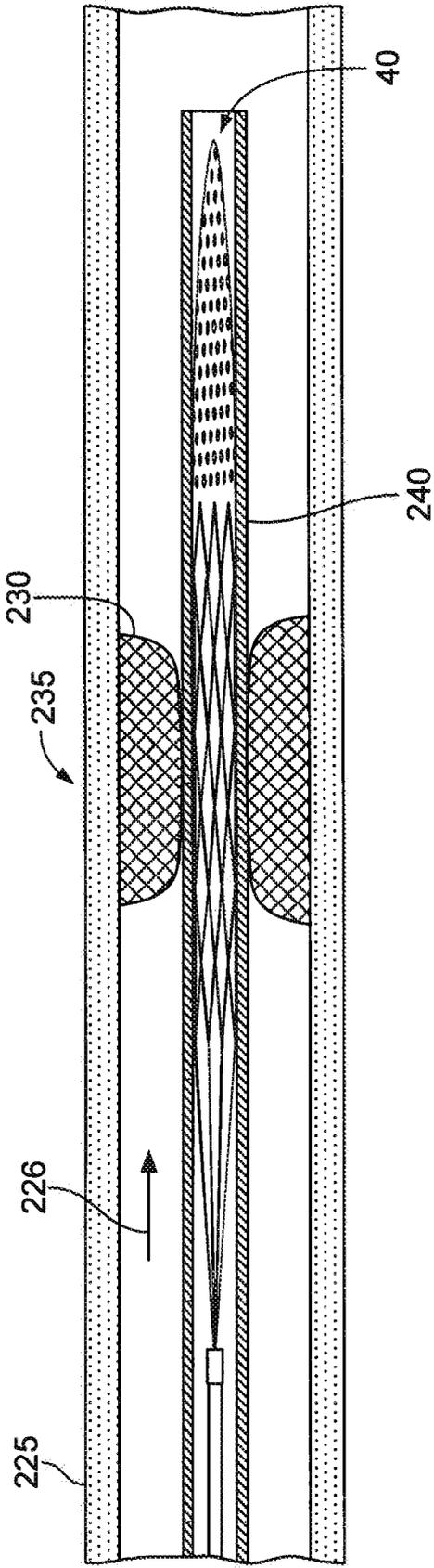


FIG. 2D

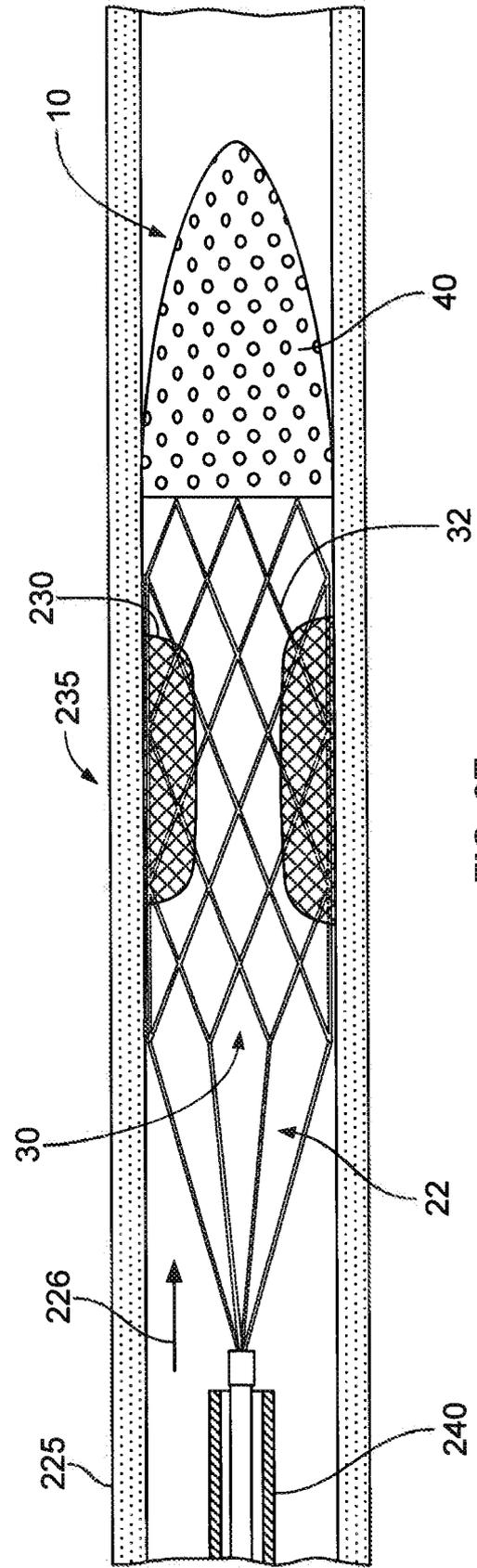


FIG. 2E

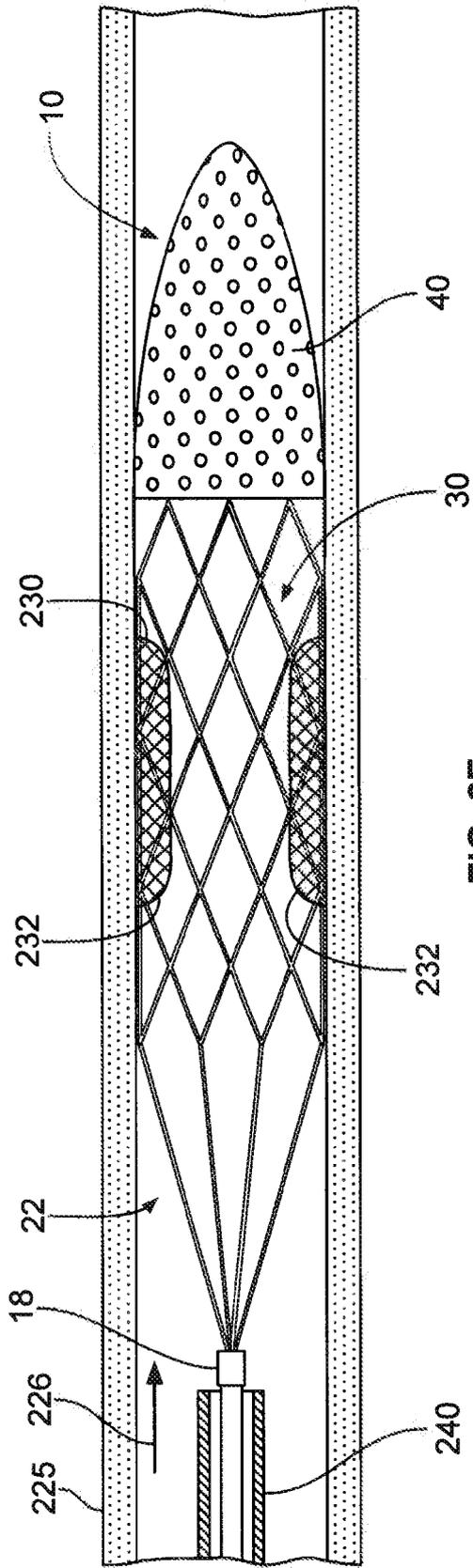


FIG. 2F

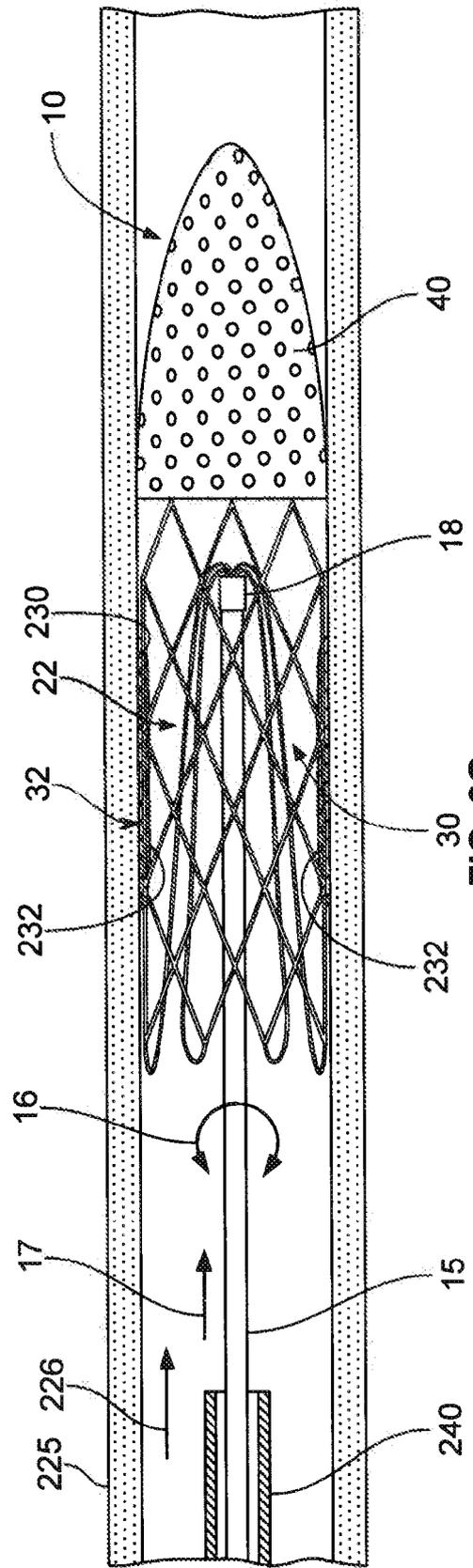


FIG. 2G

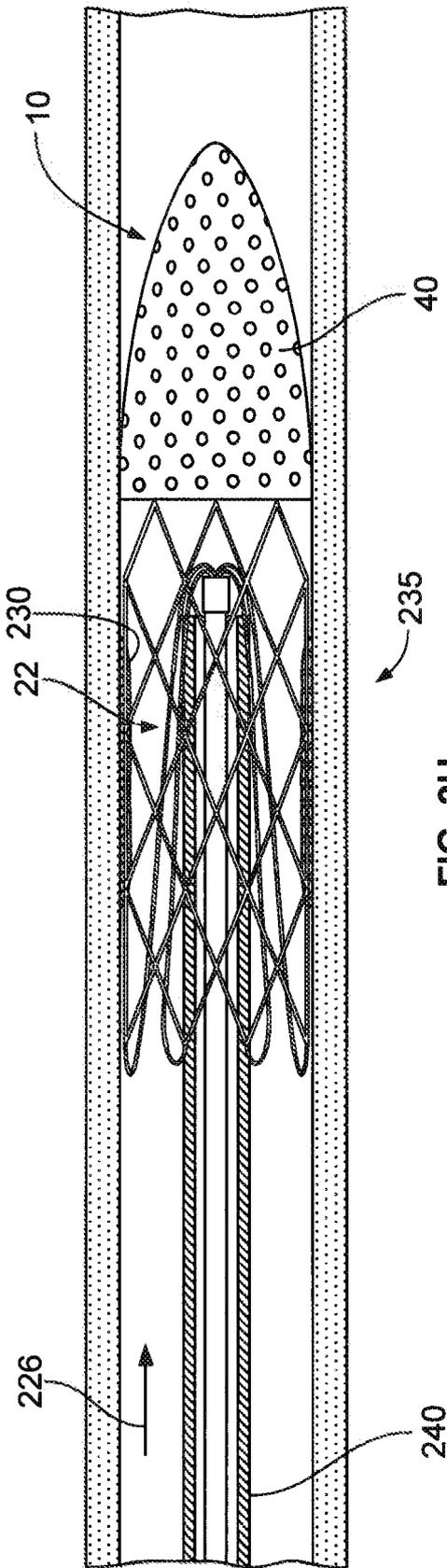


FIG. 2H

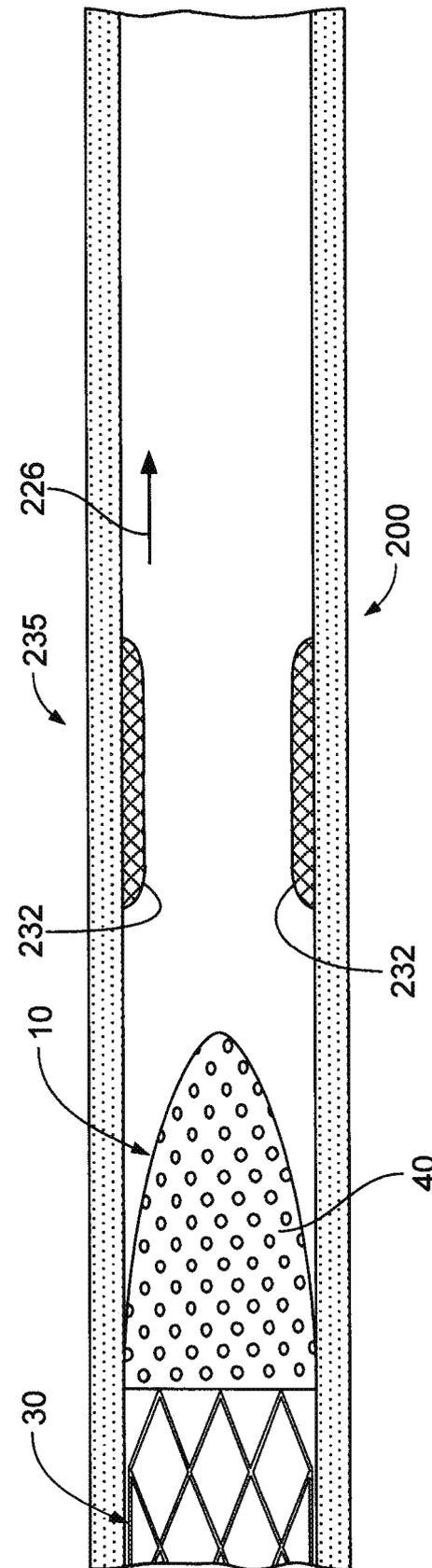


FIG. 2I

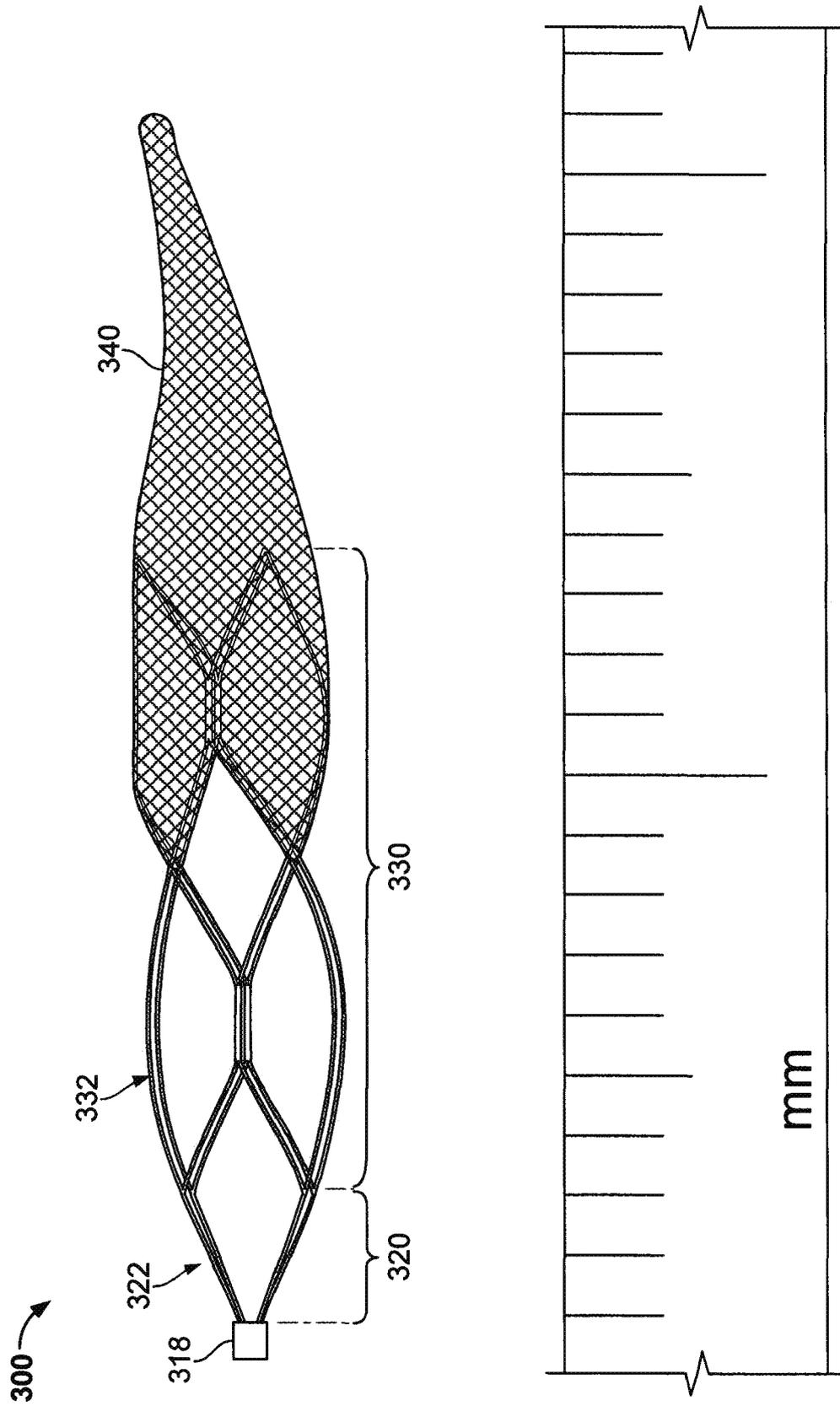


FIG. 3

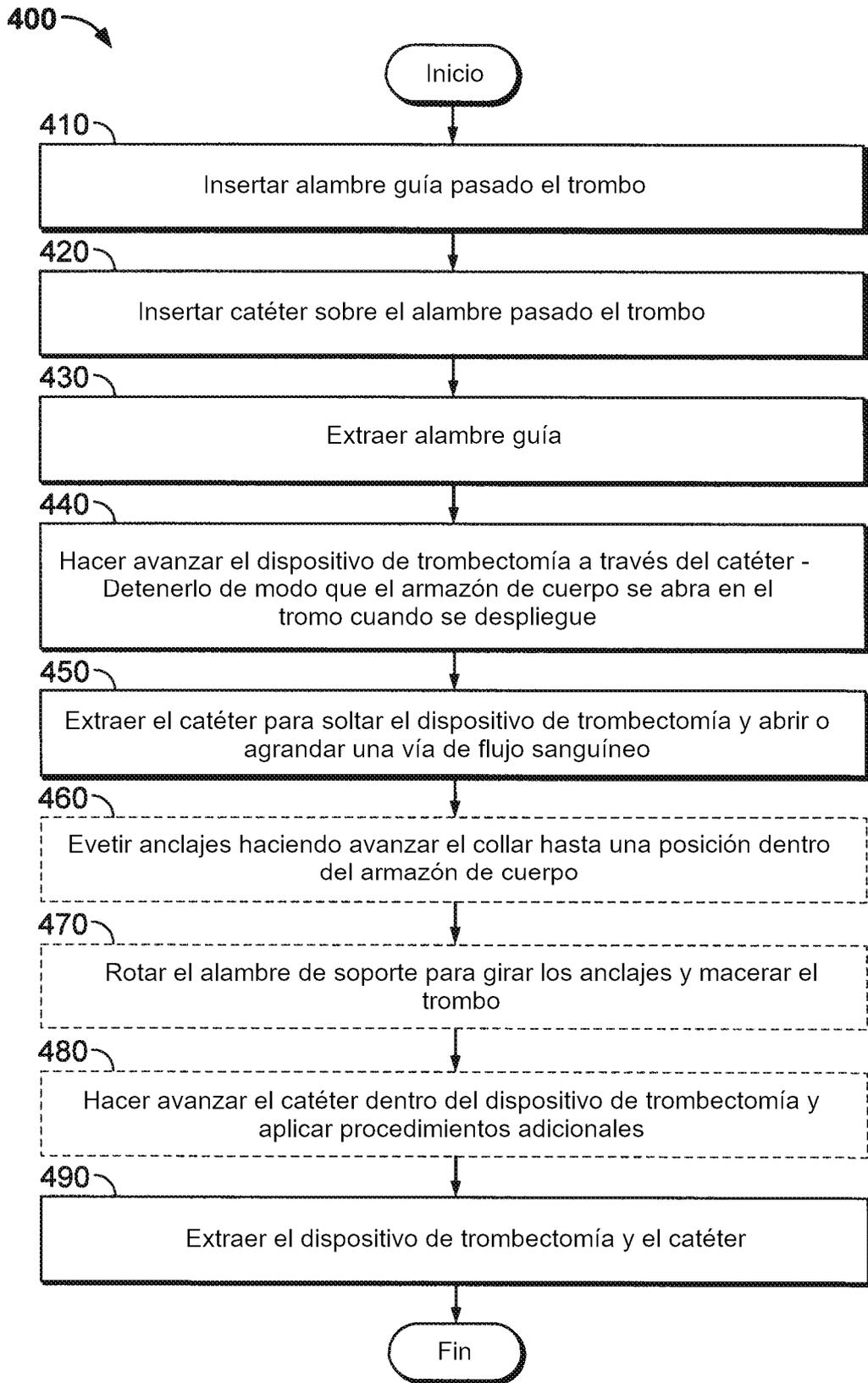
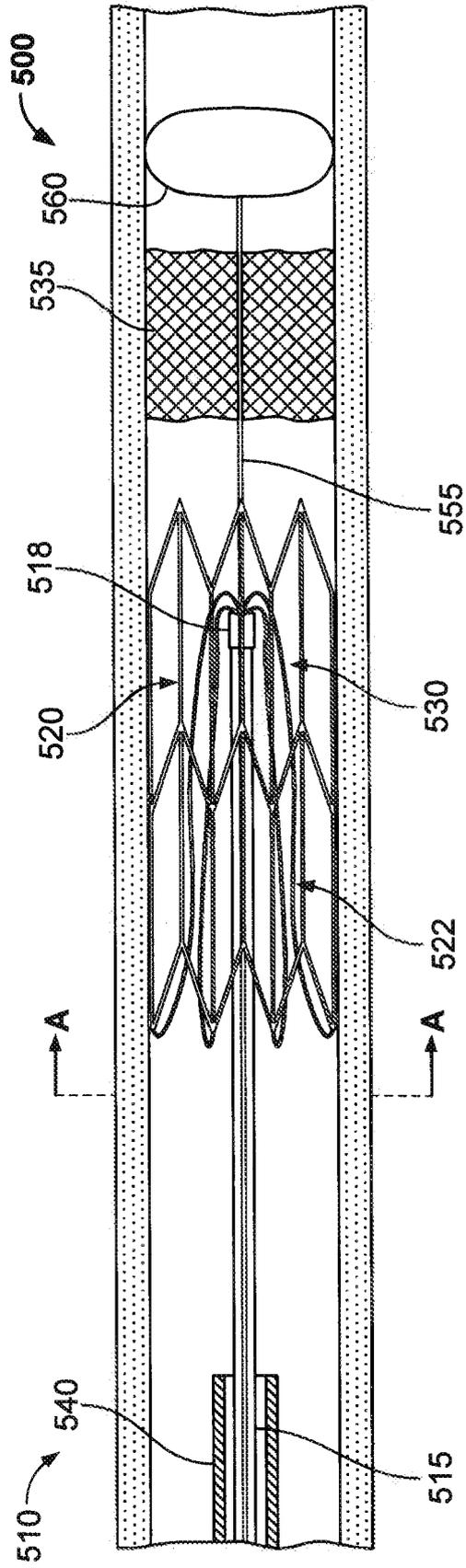
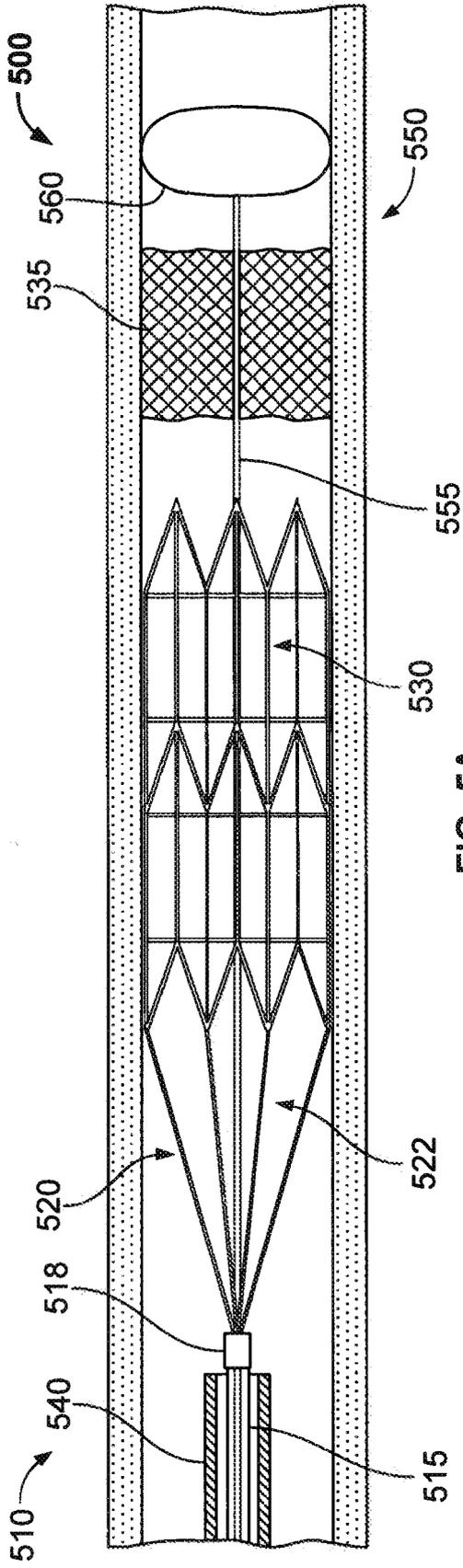


FIG. 4



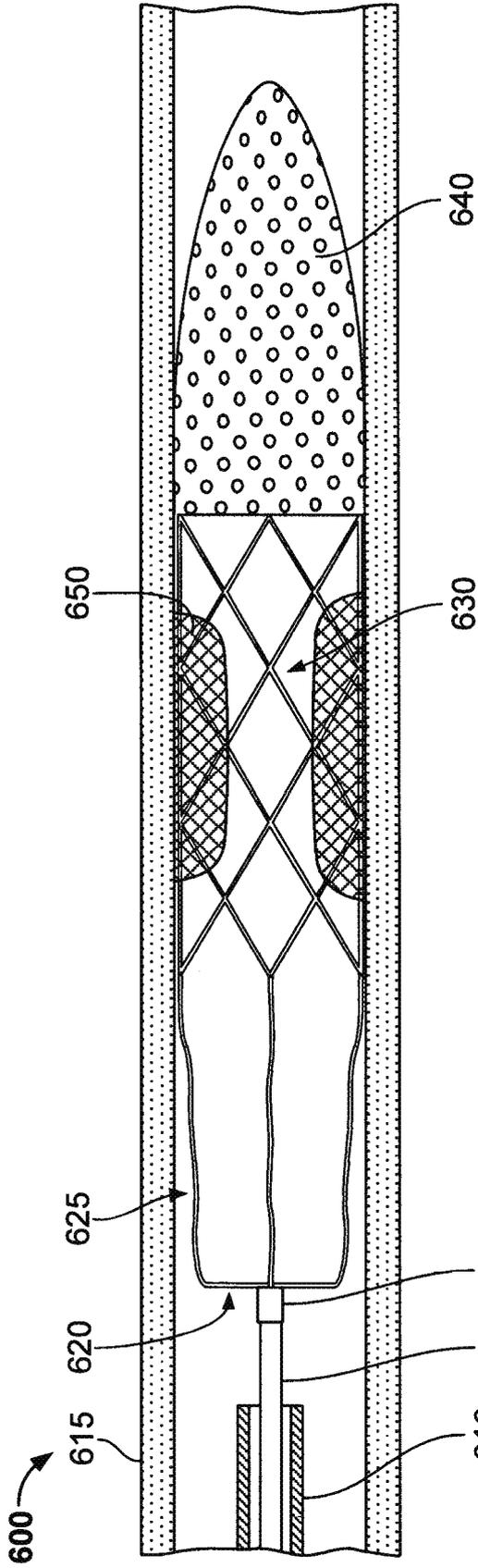


FIG. 6A

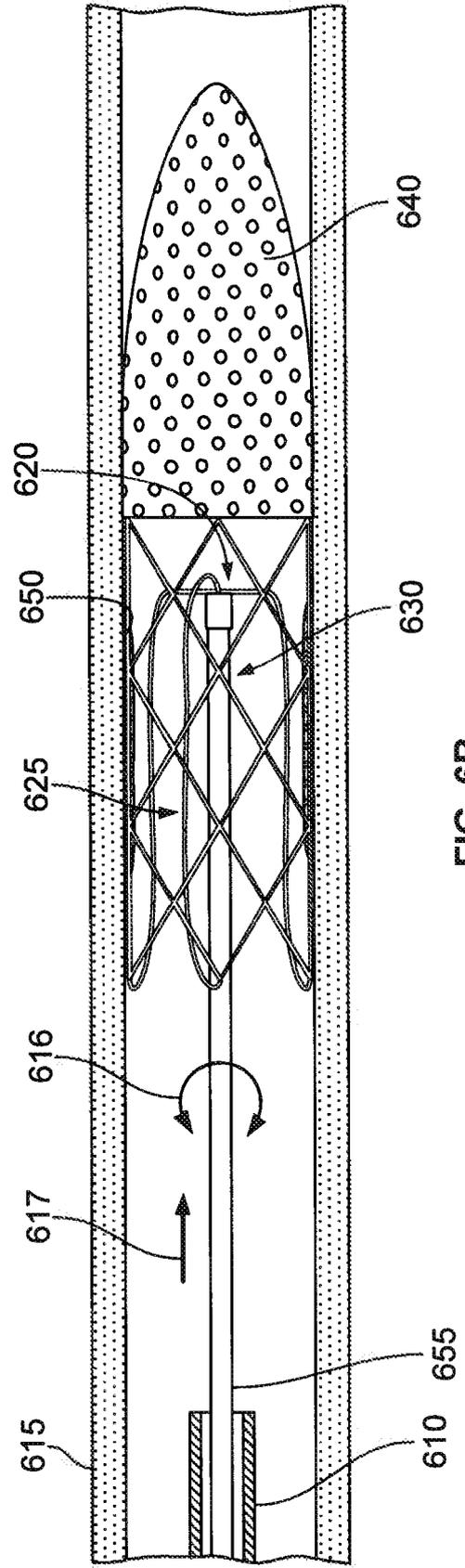


FIG. 6B

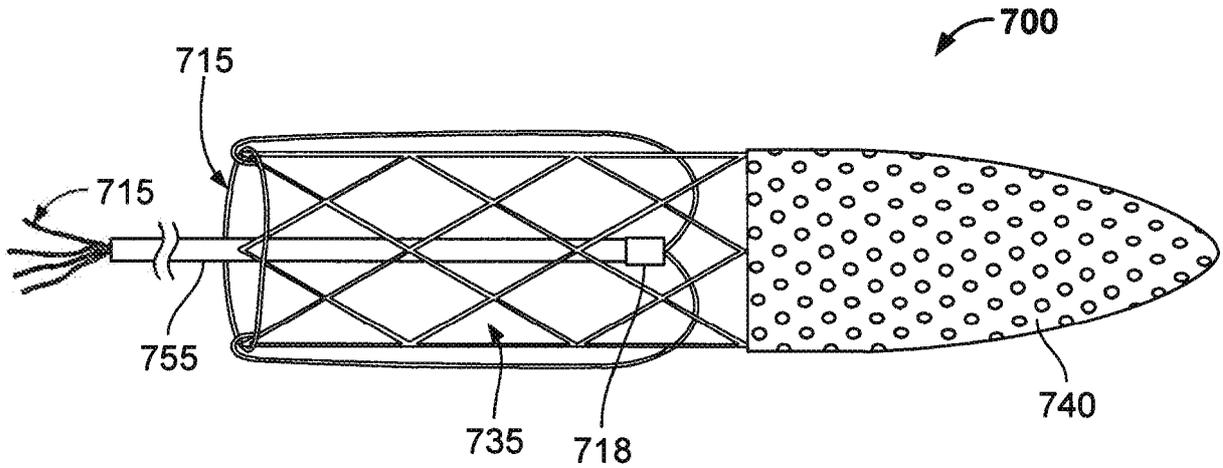


FIG. 7

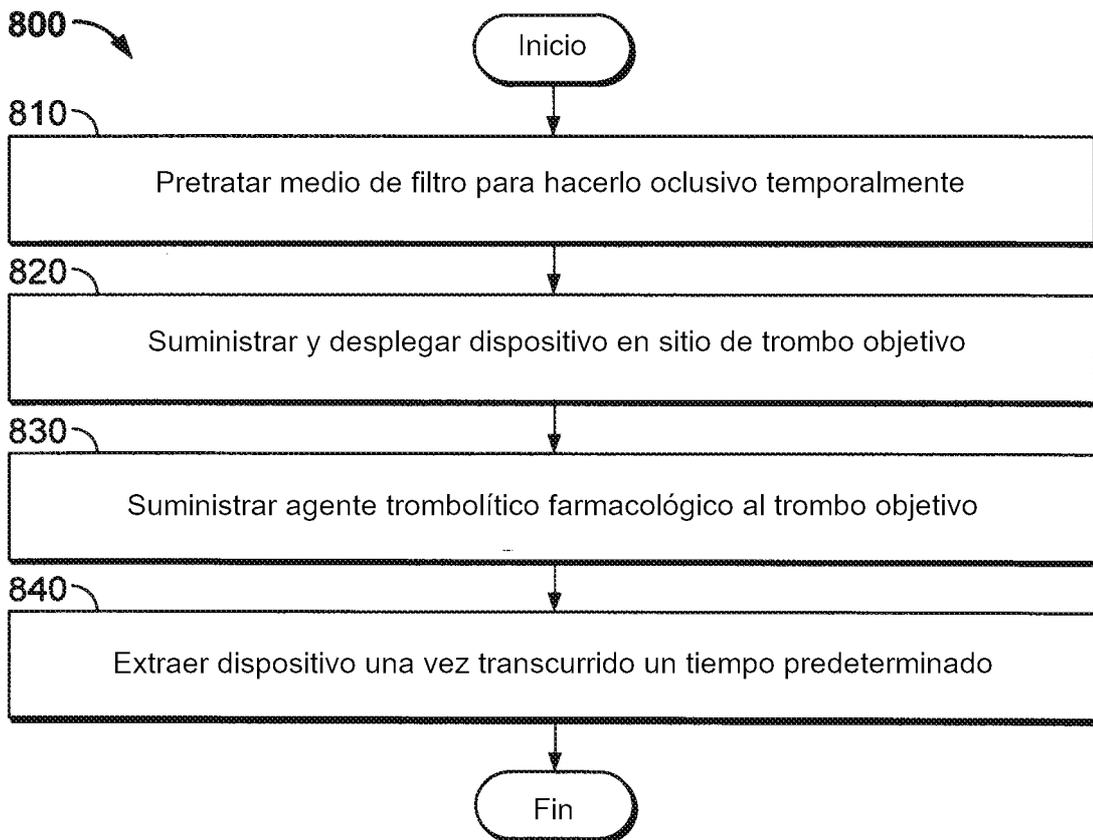


FIG. 8

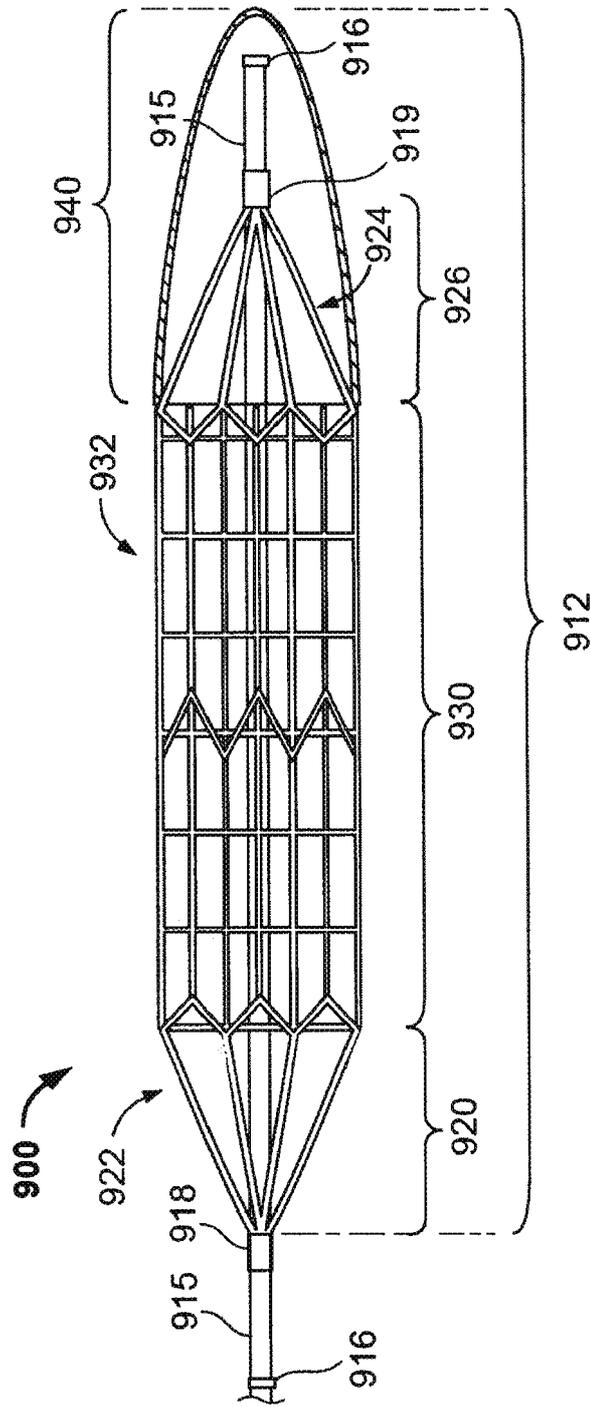


FIG. 9