

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 997 683**

51 Int. Cl.:

A61B 17/221 (2006.01)

A61B 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2020 PCT/US2020/012528**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020 WO20146343**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2020 E 20738354 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 3908211**

54 Título: **Sistema para la eliminación de obstrucciones de la vasculatura**

30 Prioridad:

08.01.2019 US 201962789584 P

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

17.02.2025

73 Titular/es:

**PROGRESSIVE NEURO, INC. (100.00%)
3408 Creighton Place
Santa Clara, CA 95051, US**

72 Inventor/es:

FOLLMER, BRETT ALLEN

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 997 683 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

Sistema para la eliminación de obstrucciones de la vasculatura

5 Referencia cruzada a la solicitud relacionada

La presente solicitud reivindica prioridad respecto a la solicitud provisional estadounidense con número de serie 62/789,584, presentada el 8 de enero de 2019, y titulada "APPARATUS, SYSTEM, AND METHOD FOR VASCULATURE OBSTRUCTION REMOVAL". La presente solicitud también reivindica la prioridad respecto a la solicitud no provisional US n.º 16/736.279, presentada el 7 de enero de 2020, y titulada "APPARATUS, SYSTEM, AND METHOD FOR VASCULATURE OBSTRUCTION REMOVAL".

Campo técnico

15 La presente invención se refiere en general a dispositivos médicos y, más particularmente, a dispositivos médicos para eliminar obstrucciones vasculares.

Antecedentes

20 Los sistemas/dispositivos de eliminación de obstrucciones pueden funcionar depositando la obstrucción en un componente del sistema de eliminación. En algunos casos, la obstrucción puede desprenderse. El desprendimiento de la obstrucción aumenta sustancialmente el riesgo de posibles complicaciones, tales como, accidente cerebrovascular o ataque al corazón. Por tanto, es deseable sujetar la obstrucción de manera segura para su eliminación del cuerpo.

25 El documento US 2014/277013 A1 divulga un dispositivo de eliminación de obstrucciones que presenta un componente de recuperación utilizado para enganchar una obstrucción dentro de la vasculatura y un componente de vaina que es capaz de invertirse para plegarse sobre la obstrucción y el componente de recuperación. El componente de vaina ayuda a contener la obstrucción y minimiza el traumatismo al vaso sanguíneo durante el proceso de eliminación.

30 El documento US 2013/325051 A1 divulga un dispositivo con estructuras para eliminar obstrucciones de luces corporales. Dichos dispositivos se pueden aplicar en todo el cuerpo, incluido el despeje de bloqueos dentro de la vasculatura, abordando la resistencia friccional sobre la obstrucción antes de intentar el traslado y/o la movilización de la obstrucción dentro de la luz corporal.

35 El documento US 2018/368863 A1 divulga un dispositivo para sujetar una cubierta de un dispositivo de recuperación mientras el dispositivo de recuperación se vuelve a envainar en una posición más proximal dentro de una vaina de suministro. El dispositivo de recuperación incluye un elemento de sujeción configurado para agarrar la cubierta cuando el dispositivo de recuperación se empuja proximalmente, para sujetar de ese modo la cubierta.

40 El documento US 2018/206865 A1 divulga un dispositivo con estructuras para eliminar obstrucciones de luces corporales. Dichos dispositivos presentan aplicabilidad en todo el cuerpo, incluido el despeje de obstrucciones dentro de la vasculatura, abordando la resistencia friccional sobre la obstrucción antes de intentar el traslado y/o la movilización de la obstrucción dentro de la luz corporal.

Sumario

50 El sistema de eliminación de obstrucciones según la invención se define en la reivindicación 1. Se definen formas de realización en las reivindicaciones dependientes. Los métodos quirúrgicos divulgados no se reivindican.

Se da a conocer un sistema de eliminación de obstrucciones. En una o más formas de realización, el sistema de eliminación de obstrucciones incluye un catéter guía configurado para ser insertado dentro de una vasculatura y una herramienta de suministro que presenta un extremo distal configurado para ser insertado dentro del catéter guía y dispuesto en la proximidad de una obstrucción en la vasculatura. El sistema de eliminación de obstrucciones incluye además una herramienta de eliminación dispuesta en el extremo distal de la herramienta de suministro. La herramienta de eliminación está configurada para separar por lo menos parcialmente una obstrucción de una superficie interna de una vasculatura. Un elemento expandible también está acoplado a la herramienta de suministro. El elemento expandible incluye un extremo proximal que es libre o está acoplado de manera deslizante a la herramienta de suministro. El extremo proximal del elemento expandible está configurado para invertirse o deslizarse hacia un extremo distal del elemento expandible, haciendo de ese modo que el elemento expandible rodee por lo menos una parte de la obstrucción y la herramienta de eliminación de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, cuando la herramienta de suministro es extraída de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura.

65 Más generalmente, se divulga un dispositivo de eliminación de obstrucciones. En una o más formas de realización,

el dispositivo de eliminación de obstrucciones incluye una herramienta de eliminación dispuesta en un extremo distal de una herramienta de suministro y configurada para separar por lo menos parcialmente una obstrucción de una superficie interna de una vasculatura. El dispositivo de eliminación de obstrucciones también incluye un elemento expandible acoplado a la herramienta de suministro. El elemento expandible incluye un extremo proximal que es libre o está acoplado de manera deslizante a la herramienta de suministro. El extremo proximal del elemento expandible está configurado para invertirse o deslizarse hacia un extremo distal del elemento expandible, haciendo de ese modo que el elemento expandible rodee por lo menos una parte de la obstrucción y la herramienta de eliminación de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, cuando la herramienta de suministro es extraída de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura.

También se divulga un método para eliminar una obstrucción de una vasculatura. En una o más formas de realización, el método incluye las etapas siguientes: insertar un catéter guía dentro de la vasculatura; extender una herramienta de suministro a través del catéter guía de modo que un extremo distal de la herramienta de suministro se disponga próximo a la obstrucción en la vasculatura; eliminar por lo menos una parte de la obstrucción en la vasculatura con una herramienta de eliminación dispuesta en el extremo distal de la herramienta de suministro, en donde la herramienta de eliminación está configurada para separar por lo menos parcialmente la obstrucción de una superficie interna de la vasculatura; y rodear por lo menos una parte de la obstrucción y la herramienta de eliminación con un elemento expandible acoplado a la herramienta de suministro, incluyendo el elemento expandible un extremo proximal que es libre o está acoplado de manera deslizante a la herramienta de suministro, en donde el extremo proximal del elemento expandible está configurado para invertirse o deslizarse hacia un extremo distal del elemento expandible, de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, cuando la herramienta de suministro es extraída de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura.

Este sumario se proporciona únicamente como introducción a la materia objeto que se describe completamente en la Descripción Detallada y los Dibujos. El sumario no debe considerarse que describe características esenciales ni utilizarse para determinar el alcance de las reivindicaciones. Además, ha de entenderse que tanto el anterior sumario como la siguiente descripción detallada son a modo de ejemplo y explicación solo y no necesariamente restrictivos de la materia objeto reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

La descripción detallada se describe haciendo referencia a las figuras adjuntas. La utilización de los mismos números de referencia en diferentes casos en la descripción y las figuras puede indicar artículos similares o idénticos. Diversas formas de realización o ejemplos ("ejemplos") de la presente divulgación se divulgan en la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos. Los dibujos no están necesariamente a escala. En general, las operaciones de los procesos divulgados pueden realizarse en un orden arbitrario, a menos que se proporcione de otro modo en las reivindicaciones.

La figura 1A ilustra una vista lateral en sección transversal de un catéter guía de un sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de una vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 1B ilustra una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado a través del catéter guía, en donde el dispositivo de eliminación de obstrucciones incluye una herramienta de eliminación y un elemento expandible unidos a una herramienta de suministro que se alimenta a través del catéter guía utilizando un catéter intermedio, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 1C ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en el que se tira hacia atrás del catéter intermedio (y/o la herramienta de suministro se empuja hacia delante) para desenvainar el dispositivo de eliminación de obstrucciones de modo que el dispositivo de eliminación de obstrucciones pueda enganchar la obstrucción con la herramienta de eliminación para separar por lo menos parcialmente la obstrucción de una superficie interna de la vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 1D ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en donde un extremo proximal del elemento expandible está deslizándose hacia un extremo distal del elemento expandible, y en donde una parte media del elemento expandible está plegándose sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, a medida que la herramienta de suministro se retira de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

5 La figura 1D-1 ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en donde un extremo proximal del elemento expandible está deslizándose hacia un extremo distal del elemento expandible, y en donde una parte media del elemento expandible está plegándose sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, a medida que la herramienta de suministro se retira de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura, en donde la fricción entre el elemento expandible y la superficie interna de la vasculatura hace que el elemento expandible se invierta y/o se pliegue sobre sí mismo, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

10 La figura 1D-2 ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en el que un extremo proximal del elemento expandible está deslizándose hacia un extremo distal del elemento expandible, y en donde una parte media del elemento expandible está plegándose sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que la obstrucción quede capturada entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, a medida que la herramienta de suministro se retira de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura, en donde el catéter intermedio se utiliza para empujar el elemento expandible para que se invierta y/o se pliegue sobre sí mismo, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

15 La figura 1E ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en donde la parte media del elemento expandible se pliega sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

20 La figura 1F ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones y el catéter intermedio del sistema de eliminación de obstrucciones del que está tirándose hacia atrás a través del catéter guía para eliminar la obstrucción de la vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

25 La figura 2A ilustra una vista lateral en sección transversal de un catéter guía de un sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de una vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

30 La figura 2B ilustra una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado a través del catéter guía, en donde el dispositivo de eliminación de obstrucciones incluye una herramienta de eliminación y un elemento expandible unidos a una herramienta de suministro que se alimenta a través del catéter guía utilizando un catéter intermedio, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

35 La figura 2C ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en donde se tira hacia atrás del catéter intermedio (y/o la herramienta de suministro se empuja hacia delante) para desenvainar el dispositivo de eliminación de obstrucciones de modo que el dispositivo de eliminación de obstrucciones pueda enganchar la obstrucción con la herramienta de eliminación para separar por lo menos parcialmente la obstrucción de una superficie interna de la vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

40 La figura 2D ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en donde un extremo proximal del elemento expandible está siendo invertido y envuelto sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, a medida que la herramienta de suministro se retira de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

45 La figura 2E ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura, en donde el extremo proximal del elemento expandible se invierte y se envuelve sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que se captura la obstrucción entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

50 La figura 2F ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones y el catéter intermedio del sistema de eliminación de obstrucciones del que está tirándose hacia atrás a través del catéter guía para eliminar la obstrucción de la vasculatura, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 3A ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación pasiva en una configuración desplegada (expandida), según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 3B ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación pasiva en una configuración desplegada (expandida), en donde la herramienta de eliminación pasiva se refuerza mediante un armazón interno, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 4A ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa en una configuración no desplegada (colapsada), según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 4B ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa en una configuración desplegada (expandida), según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 4C ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa en una configuración desplegada (expandida), en donde la herramienta de eliminación activa se refuerza mediante un armazón interno, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 5A ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa en una configuración no desplegada (colapsada), según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 5B ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa en una configuración desplegada (expandida), según una o más formas de realización de la presente divulgación.

La figura 5C ilustra una vista lateral en sección transversal del dispositivo de eliminación de obstrucciones del sistema de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa en una configuración desplegada (expandida), en donde la herramienta de eliminación activa se refuerza mediante un armazón interno, según una o más formas de realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

Ahora, se hará referencia en detalle a la materia objeto dada a conocer, que se ilustra en los dibujos adjuntos. En referencia generalmente a las figuras 1A a 5C, se describe un sistema de eliminación de obstrucciones, en particular, un sistema de eliminación de obstrucciones configurado para desplegar selectivamente una herramienta de eliminación con un elemento expandible en una vasculatura para reducir los riesgos asociados con la eliminación de una obstrucción. El elemento expandible puede utilizarse para evitar que la obstrucción se desprenda de la herramienta de eliminación y pase a una zona potencialmente más peligrosa (por ejemplo, provocando un bloqueo total, bloqueando una parte de una vasculatura vital, etc.). En este sentido, un médico puede determinar si una obstrucción puede presentar riesgo y desplegar selectivamente la herramienta de eliminación con el elemento expandible.

Las figuras 1A a 1F ilustran una o más formas de realización de un sistema de eliminación de obstrucciones 100. Tal como se muestra en la figura 1A, el sistema de eliminación de obstrucciones 100 incluye un catéter guía 104 (por ejemplo, cualquier catéter guía adecuado, catéter de aspiración o cualquier otro tubo adecuado) configurado para ser insertado a través de una vasculatura 102 hasta una posición próxima a una obstrucción 101. En referencia ahora a la figura 1B, el sistema de eliminación de obstrucciones 100 incluye además un dispositivo de eliminación de obstrucciones que comprende una herramienta de eliminación 110 y un elemento expandible 112 configurados para ser insertados a través del catéter guía 104. Por ejemplo, la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 pueden estar acoplados o formados en/cerca de un extremo distal de una herramienta de suministro 108 que está configurada para ser insertada a través del catéter guía 104. En formas de realización, la herramienta de suministro 108 puede ser un tubo o alambre guía. En este sentido, la herramienta de eliminación 110 puede fijarse al extremo distal del tubo o alambre guía, y el elemento expandible 112 puede fijarse o acoplarse de manera deslizante al tubo o alambre guía en una posición cerca de la herramienta de eliminación 110.

En formas de realización, el dispositivo de eliminación de obstrucciones (es decir, la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 sobre la herramienta de suministro 108) pueden estar por lo menos parcialmente alojados dentro de un catéter intermedio 106 (por ejemplo, cualquier catéter intermedio adecuado, microcatéter o cualquier otro tubo adecuado) durante la inserción. El catéter intermedio 106 puede utilizarse para contener e impedir que la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 se expandan dentro del catéter guía

104. Esto puede proporcionar una o más ventajas, tales como, pero sin limitarse a, reducir la fricción entre la herramienta de eliminación 110/elemento expandible 112 y el catéter guía 104, permitiendo que la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 se inserten a través de la abertura distal del catéter guía 104, e impidiendo que la herramienta de eliminación 110/elemento expandible 112 enganchen prematuramente la obstrucción 101.

La figura 1B ilustra el dispositivo de eliminación de obstrucciones desplegado dentro de la vasculatura 102 en proximidad a una obstrucción 101. La herramienta de suministro 108 (por ejemplo, un tubo y/o alambre guía) está configurada para ser insertada dentro del catéter guía 104 y disponerse próxima a la obstrucción 101 en la vasculatura 102. Por ejemplo, la herramienta de suministro 108, que porta montados en el extremo la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112, puede alimentarse a través del catéter guía 104 utilizando el catéter intermedio 106 para contener/envainar la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 durante su inserción.

Haciendo referencia ahora a la figura 1C, el catéter intermedio 106 puede estar configurado para desenvainar la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 de modo que la herramienta de eliminación 110 pueda enganchar la obstrucción 101 en la vasculatura 102. Por ejemplo, después de alcanzar una posición deseada dentro de la vasculatura 102, puede tirarse hacia atrás del catéter intermedio 106 (y/o la herramienta de suministro 108 puede empujarse hacia delante en relación con el catéter intermedio 106) para desenvainar la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 de modo que la herramienta de eliminación 110 pueda enganchar la obstrucción 101.

La herramienta de eliminación 110 está configurada para separar por lo menos parcialmente la obstrucción 101 de la superficie interna de la vasculatura 102 (por ejemplo, de la pared del vaso). En formas de realización, la herramienta de eliminación 110 comprende una sección cónica o en forma de paraguas (por ejemplo, una malla o estructura similar a una red cónica y/o en forma de paraguas) configurada para rodear por lo menos parcialmente la obstrucción 101. En otras formas de realización, la herramienta de eliminación 110 comprende una malla o estructura similar a una red conformada de manera diferente configurada para rodear por lo menos parcialmente la obstrucción 101 (por ejemplo, una estructura semicircular o cilíndrica, o similar).

En formas de realización donde la herramienta de suministro 108 comprende un alambre guía dispuesto dentro de un tubo, el extremo distal de la herramienta de eliminación 110 puede unirse al alambre guía y otra parte (media) de la herramienta de eliminación puede unirse al tubo de modo que el movimiento del alambre guía independiente de (por ejemplo, en relación con) el tubo hace que la herramienta de eliminación 110 se expanda o se colapse, muy similar a un paraguas. Adicional o alternativamente, la herramienta de eliminación 110 puede estar formada por una aleación súper elástica y/o con memoria de forma (por ejemplo, nitinol) de modo que la herramienta de eliminación 110 se expande automáticamente cuando se desenvaina. Por ejemplo, la herramienta de eliminación 110 puede guiarse más allá de la obstrucción 101, desenvainarse y luego tirarse hacia atrás de la misma para raspar/recoger la obstrucción 101 de la superficie interna de la vasculatura 102.

El elemento expandible 112 incluye un extremo distal 114 que está acoplado de manera fija o deslizante a la herramienta de suministro 110 y un extremo proximal 116 que está acoplado de manera deslizante a la herramienta de suministro 110. El elemento expandible 112 puede estar posicionado, de modo que, durante su despliegue, el extremo distal 114 se ubica entre la herramienta de eliminación 110 y el extremo proximal 116.

Tal como se muestra en la figura 1D, cuando se extrae la herramienta de suministro 108 (por ejemplo, se tira hacia atrás de la misma dentro del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106), el extremo proximal 116 del elemento expandible 112 puede estar configurado para deslizarse hacia el extremo distal 114 del elemento expandible 112, haciendo de ese modo que el elemento expandible 112 rodee por lo menos una parte de la obstrucción 101 y la herramienta de eliminación 110 de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110. En formas de realización, cuando el extremo proximal 116 del elemento expandible 112 se desliza hacia el extremo distal 114 del elemento expandible 112 como resultado de que se retira la herramienta de suministro 108 de la vasculatura 102 para retirar la herramienta de eliminación 110 y la obstrucción 101 de la vasculatura 102, una parte media 118 del elemento expandible 112 está configurada para plegarse sobre el extremo distal 114 del elemento expandible 112 y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación 110, de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110. Por ejemplo, cuando se tira hacia atrás de la herramienta de suministro 108 a través del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106, la fricción resultante entre la parte media 118 del elemento expandible 112 y la superficie interna de la vasculatura 102 (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1D-1), el catéter guía 104, o el catéter intermedio 106 puede hacer que la parte media del elemento expandible 112 se pliegue sobre la herramienta de eliminación 110 de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110. Adicional o alternativamente, cuando se tira hacia atrás de la herramienta de suministro 108 a través del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106, la resistencia del fluido en la vasculatura 102 puede hacer que la parte media del elemento expandible 112 se pliegue sobre la herramienta de eliminación 110 de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110. Además, tal como se muestra en la figura 1 D-2, en algunas formas de realización, el catéter intermedio 106 (o catéter guía

104) puede utilizarse para empujar el elemento expandible 112 para que se invierta y/o se pliegue sobre sí mismo.

La figura 1E ilustra la obstrucción 101 capturada entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110, a medida que la herramienta de suministro 108 se extrae de la vasculatura 102 para retirar la herramienta de eliminación 110 y la obstrucción 101 de la vasculatura 102. Por ejemplo, puede tirarse hacia atrás de la herramienta de suministro 108 en el catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106 para eliminar la obstrucción 101 que se captura entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 de la vasculatura 102.

Tal como se muestra en la figura 1F, puede tirarse hacia atrás del catéter intermedio 106 con la herramienta de suministro 108 y la obstrucción 101 que se captura entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 a través del catéter guía 104 para retirar la obstrucción 101 de la vasculatura 102. La herramienta de suministro 108 con el dispositivo de eliminación de obstrucciones (que incluye la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112) y la obstrucción 101 puede extraerse a través del catéter intermedio 106, tal como se representa en la figura 1F. Alternativamente, puede tirarse de la herramienta de suministro 108 con la obstrucción 101 que se captura entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 directamente a través del catéter guía 104 (sin la utilización de un catéter intermedio 106).

Las figuras 2A a 2F ilustran otra forma de realización del sistema de eliminación de obstrucciones 100, en donde el elemento expandible 112 presenta un extremo distal 114 acoplado a la herramienta de suministro 108 y un extremo proximal 116 que está configurado para moverse libremente. Por ejemplo, el elemento expandible 112 puede comprender una estructura de malla o red cónica/en forma de paraguas con un extremo acoplado de manera fija o deslizante a la herramienta de suministro 108 y un extremo libre/abierto.

Tal como se muestra en las figuras 2B y 2C, cuando el dispositivo de eliminación de obstrucciones (es decir, la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 sobre la herramienta de suministro 108) está guiándose a través de la vasculatura 102 hasta la obstrucción 101, el elemento expandible 112 puede orientarse de modo que el extremo proximal 116 del elemento expandible 112 esté orientado lejos de la herramienta de eliminación 110. Entonces, tal como se muestra en la figura 2D, cuando se extrae la herramienta de suministro 108 (por ejemplo, se tira hacia atrás de la misma en el catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106), el extremo proximal 116 del elemento expandible 112 puede estar configurado para invertirse hacia el extremo distal 114 del elemento expandible 112, haciendo de ese modo que el elemento expandible 112 rodee por lo menos una parte de la obstrucción 101 y la herramienta de eliminación 110 de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110. En formas de realización, el extremo proximal 116 del elemento expandible 112 está configurado para invertirse y envolverse sobre el extremo distal 114 del elemento expandible 112 y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación 110 a medida que se extrae la herramienta de suministro 108 de la vasculatura 102 para retirar la herramienta de eliminación 110 y la obstrucción 101 de la vasculatura 102. Por ejemplo, cuando se tira hacia atrás de la herramienta de suministro 108 a través del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106, la fricción resultante entre el extremo proximal (es decir, libre) 116 del elemento expandible 112 y la superficie interna de la vasculatura 102, el catéter guía 104 o el catéter intermedio 106 puede hacer que el elemento expandible 112 se invierta y se envuelva sobre la herramienta de eliminación 110 de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110. Adicional o alternativamente, cuando se tira hacia atrás de la herramienta de suministro 108 a través del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106, la resistencia del fluido en la vasculatura 102 puede hacer que el elemento expandible 112 se invierta y se envuelva sobre la herramienta de eliminación 110 de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110.

La figura 2E ilustra la obstrucción 101 capturada entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110, a medida que la herramienta de suministro 108 es extraída de la vasculatura 102 para retirar la herramienta de eliminación 110 y la obstrucción 101 de la vasculatura 102. Por ejemplo, puede tirarse hacia atrás de la herramienta de suministro 108 en el catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106 para retirar la obstrucción 101 que se captura entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 de la vasculatura 102.

Tal como se muestra en la figura 2F, puede tirarse hacia atrás del catéter intermedio 106 con la herramienta de suministro 108 y la obstrucción 101 que está capturada entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 a través del catéter guía 104 para eliminar la obstrucción 101 de la vasculatura 102. La herramienta de suministro 108 con el dispositivo de eliminación de obstrucciones (que incluye la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112) y la obstrucción 101 puede extraerse a través del catéter intermedio 106, tal como se representa en la figura 2F. Alternativamente, puede tirarse de la herramienta de suministro 108 con la obstrucción 101 que se captura entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 directamente a través del catéter guía 104 (sin la utilización de un catéter intermedio 106).

Haciendo referencia ahora a las figuras 3A a 5C, se muestran y se describen diversas formas de realización de la herramienta de eliminación 110. Las formas de realización de la herramienta de eliminación 110 ilustrada en las figuras 3A a 5C pueden emplearse con cualquier realización del sistema de eliminación de obstrucciones 100 ilustrado en las figuras 1A a 2F o descrito de otra forma en la presente memoria.

En formas de realización, tales como las ilustradas en las figuras 3A y 3B, el dispositivo de eliminación de obstrucciones puede incluir una herramienta de eliminación pasiva 110. En este sentido, la herramienta de eliminación 110 puede estar configurada para expandirse tras el despliegue (por ejemplo, desenvainarse) del catéter intermedio 106. La herramienta de eliminación 110 puede incluir un extremo distal 109 (por ejemplo, bobina de punta) que está fijado a un extremo distal de la herramienta de suministro 108 (por ejemplo, alambre o tubo de suministro) y un extremo proximal 111 que está acoplado de manera fija o deslizante a otra parte de la herramienta de suministro 108 de manera que se define una zona de descarga de obstrucción 120 en la herramienta de suministro 108 entre el extremo proximal 111 de la herramienta de eliminación 110 y el extremo distal 114 del elemento expandible 112. Los extremos de la herramienta de eliminación 110 y/o el elemento expandible 112 comprenden bandas marcadoras que están acopladas a la herramienta de suministro 108.

Las figuras 4A a 4C ilustran formas de realización del dispositivo de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa 110. En este sentido, la herramienta de eliminación 110 puede expandirse o colapsarse selectivamente. Por ejemplo, la herramienta de eliminación 110 puede expandirse o colapsarse accionando dos partes de una herramienta de suministro 108 (por ejemplo, un alambre de suministro 108A y un tubo de suministro 108B) en relación entre sí. La herramienta de eliminación 110 puede incluir un extremo distal 109 (por ejemplo, bobina de punta) que está fijado a un extremo distal del alambre de suministro 108A y un extremo proximal 111 que está fijado a un extremo distal del tubo de suministro 108B, o bien directamente o bien por medio de una zona de descarga de obstrucción 120 entre el extremo proximal 111 de la herramienta de eliminación 110 y el extremo distal 114 del elemento expandible 112 (tal como se muestra).

En formas de realización, el elemento expandible 112 puede estar acoplado al tubo de suministro 108B de manera que la zona de descarga de obstrucción 120 se define entre el extremo proximal 111 de la herramienta de eliminación 110 y el extremo distal 114 del elemento expandible 112. La zona de descarga de obstrucción 120 puede comprender una parte de malla de alambre que conecta la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 entre sí. El elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 son partes de una estructura de malla de alambre continua.

Los extremos de la herramienta de eliminación 110 y/o elemento expandible 112 comprenden bandas marcadoras que están acopladas a partes respectivas del alambre 108A y tubo 108B de suministro. Tal como se muestra en las figuras 4A y 4B, respectivamente, la herramienta de eliminación 110 puede colapsarse empujando el alambre de suministro 108A a través del tubo de suministro 108B (o tirando del tubo de suministro 108B lejos del extremo distal del alambre de suministro 108A) y puede expandirse tirando del alambre de suministro 108A a través del tubo de suministro 108B (o empujando el tubo de suministro 108B hacia el extremo distal del alambre de suministro 108A).

Las figuras 5A a 5C ilustran formas de realización del dispositivo de eliminación de obstrucciones que incluye una herramienta de eliminación activa 110 y un elemento expandible activo 112. En este sentido, la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 pueden expandirse y colapsarse selectivamente. Por ejemplo, la herramienta de eliminación 110 puede expandirse o colapsarse accionando dos partes de una herramienta de suministro 108 (por ejemplo, un alambre de suministro 108A y un tubo de suministro 108B) en relación entre sí. La herramienta de eliminación 110 puede incluir un extremo distal 109 (por ejemplo, bobina de punta) que está fijado a un extremo distal del alambre de suministro 108A y un extremo proximal 111 que está conectado al extremo distal 114 del elemento expandible 112 por medio de una zona de descarga de obstrucción 120 entre el extremo proximal 111 de la herramienta de eliminación 110 y el extremo distal 114 del elemento expandible 112. La zona de descarga de obstrucción 120 puede comprender una parte de malla de alambre que conecta la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 entre sí. El elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 son partes de una estructura de malla de alambre continua.

Los extremos de la herramienta de eliminación 110 y/o elemento expandible 112 comprenden bandas marcadoras que están acopladas a partes respectivas del alambre 108A y tubo 108B de suministro. Tal como se muestra en las figuras 5A a 5C, el extremo proximal 116 del elemento expandible 112 puede acoplarse a un extremo distal del tubo de suministro 108B, de modo que tirar del tubo de suministro 108B hacia atrás en relación con el alambre de suministro 108A (o extender el alambre de suministro 108A hacia delante en relación con el tubo de suministro 108B) hace que la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 colapsen; y a la inversa, tirar del alambre de suministro 108A hacia atrás en relación con el tubo de suministro 108B (o empujar el tubo de suministro 108B hacia delante en relación con el alambre de suministro 108A) hace que la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 se expandan.

Tal como se muestra en las figuras 3B, 4C y 5C, en algunas formas de realización, la herramienta de eliminación 110 puede incluir un armazón de soporte 122 (por ejemplo, una o más estructuras rígidas o semirrígidas) que proporciona refuerzo estructural para la herramienta de eliminación 110 cuando la herramienta de eliminación 110 está en una configuración desplegada (es decir, expandida). El armazón de soporte 122 puede estar configurado para colapsarse (por ejemplo, plegarse hacia la herramienta de suministro 108) cuando la herramienta de eliminación 110 está en una configuración colapsada. Adicional o alternativamente, la herramienta de eliminación 110 puede incluir una malla de alambre no uniforme. Por ejemplo, la estructura de la herramienta de eliminación

110 puede comprender una malla de alambre más gruesa, más fuerte y/o más densa hacia el extremo distal 109 de la herramienta de eliminación 110 para proporcionar una estructura cónica/en forma de embudo más fuerte cuando la herramienta de eliminación 110 se despliega/expande y una malla de alambre más fina, más débil y/o menos densa hacia el extremo proximal 111 de la herramienta de eliminación 110 para proporcionar flexibilidad para que la herramienta de eliminación 110 se expanda/colapse más fácilmente.

En las formas de realización ilustradas en las figuras 1A a 5C, o combinaciones de las mismas, el elemento expandible 112 puede estar configurado para la transición entre los estados contraído/colapsado y expandido. El elemento expandible 112 puede estar configurado para la transición entre los estados contraído y expandido de cualquier modo adecuado, incluido, pero sin limitarse a, desenvainar el elemento expandible 112 para expandir la expansión y envainar/volver a envainar el elemento expandible 112 para inducir la contracción.

El estado expandido puede permitir que el elemento expandible 112 rodee por lo menos una parte de la herramienta de eliminación 110 y/o la obstrucción 101. El estado contraído puede ser apto para la inserción y retirada del dispositivo de eliminación de obstrucciones (que incluye el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110) a través del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106. Por ejemplo, cuando el elemento expandible 112 está en el estado colapsado/contraído, después de rodear por lo menos una parte de la herramienta de eliminación 110 y/o la obstrucción 101, el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110 pueden extraerse a través del catéter guía 104 y/o el catéter intermedio 106 para retirar la obstrucción 101 de la vasculatura 102.

Los beneficios de rodear por lo menos una parte de la herramienta de eliminación 110 y/o la obstrucción 101 con el elemento expandible 112 pueden incluir, pero no se limitan a un área de sección transversal más pequeña, reducción de la fricción sobre una pared de vaso, reducción de la probabilidad de quedar atascado en una abertura del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106 y reducción de la probabilidad de desprendimiento de la obstrucción.

Haciendo referencia en general a formas de realización del sistema de eliminación de obstrucciones 100 divulgado en la presente memoria, el elemento expandible 112 puede estar configurado para la transición entre una primera configuración y una segunda configuración, o entre un estado contraído y un estado expandido, de cualquier número de modos, incluidos, pero sin limitarse a, desenvainado (por ejemplo, extracción del catéter intermedio 106 o extensión a través del catéter guía 104), desprendimiento de elementos de bloqueo (por ejemplo, alambres, ganchos, etc.) unidos al elemento expandible 112, utilización de aleaciones con memoria de forma (por ejemplo, nitinol), o similares. Está previsto que, cuando el elemento expandible está en un estado expandido, el elemento expandible puede ocupar una parte sustancial de la sección transversal de la vasculatura 102.

En formas de realización, el elemento expandible 112, la herramienta de eliminación 110 y la obstrucción 101 se extraen en el catéter guía 104 y se retiran de la vasculatura 102. En algunas formas de realización, el elemento expandible 112, la herramienta de eliminación 110 y la obstrucción 101 pueden extraerse además en el catéter intermedio 106. El elemento expandible 112 puede rodear por lo menos una parte de la obstrucción 101 para impedir el desprendimiento y también puede ayudar en la compresión de la obstrucción 101 en el catéter guía 104 y/o el catéter intermedio 106 (por ejemplo, mediante tensión, cinchado, engarce, etc.).

Rodear por lo menos una parte de la herramienta de eliminación 110 y/u obstrucción 101 con el elemento expandible 112 puede servir para varias funciones incluidas, pero sin limitarse a, reducir la probabilidad de que la herramienta de eliminación 110 se trabe (por ejemplo en una superficie interna/pared de vaso de la vasculatura 102 o una abertura del catéter guía 104), reducir un perfil de la obstrucción 101 para la eliminación a través del catéter guía 104 y/o catéter intermedio 106, y/o sujetar la obstrucción 101 para impedir el desprendimiento de la herramienta de eliminación 110.

En formas de realización, la herramienta de eliminación 110 y/o el elemento expandible 112 pueden comprender una malla de alambre. Una malla de alambre de este tipo puede incluir mallas de un material flexible (por ejemplo, malla de nitinol, cobalto-cromo, polímero (por ejemplo, PET o nailon), o similar), donde los alambres (por ejemplo de 16 a 288 o más alambres), presentan un cierto diámetro (por ejemplo, de 0.0127 mm a 0.127 mm (de 0.0005 pulgadas a 0.0050 pulgadas)), y presentan ciertas propiedades de material (por ejemplo resistencia, coeficiente de fricción con la sangre, resistencia a la deformación plástica, etc.) adecuadas para enganchar la obstrucción 101 y/o herramienta de eliminación 110. La malla de alambre puede ser de una sola capa o de múltiples capas. Además, la malla de alambre puede incluir diversos conjuntos de alambres (por ejemplo alambres de soporte con mayores diámetros, alambres para enganchar una pared de vaso, alambres para enganchar una parte de la obstrucción o dispositivo de eliminación de obstrucciones, alambres radiopacos o radiodensos, etc.).

Cualquier número de los elementos divulgados en la presente memoria puede ser adecuado para la obtención de imágenes mediante una tecnología de obtención de imágenes no invasiva (por ejemplo, rayos X, exploraciones por CT, etc.). Por ejemplo, el catéter guía 104, el catéter intermedio 106, la herramienta de suministro 108, la herramienta de eliminación 110, el elemento expandible 112 y/o cualquier componente adicional puede comprender material radiodenso o radiopaco (por ejemplo, titanio, tungsteno, sulfato de bario, óxido de zirconio, tubo relleno estirado (DFT), o similar) apto para su inserción en un cuerpo humano. En algunas formas de

realización, la herramienta de eliminación 110 y el elemento expandible 112 son ambas partes de una estructura de malla de alambre común formada a partir de un material radiodenso o radiopaco (por ejemplo, DFT).

5 Cabe entender que cualquier número de componentes del sistema de eliminación de obstrucciones 100 puede unirse por cualquier medio adecuado incluido, pero sin limitarse a, soldadura, adhesivo, sujeción mecánica, accesorios de interferencia, etc. Por ejemplo, la herramienta de suministro 108 puede unirse a la herramienta de eliminación 110 y/o elemento expandible 112 por dichos medios. Alternativa o adicionalmente, dos o más de los componentes pueden ser partes de una estructura común (por ejemplo, una impresión o molde común).

10 Está previsto que pueda haber múltiples órdenes, en los cuales se despliegan uno o más dispositivos del sistema de eliminación de obstrucciones 100. Los factores para determinar un orden pueden incluir, pero no se limitan a, propiedades de la vasculatura (por ejemplo, tamaño de la vasculatura, geometrías de la vasculatura, ramificaciones de la vasculatura, resistencia de la pared de la vasculatura, etc.), tensión arterial, dirección del flujo sanguíneo, duración de la operación (es decir, si el paciente requiere un tiempo de operación reducido por motivos de seguridad), tamaño de la obstrucción o la configuración del dispositivo de eliminación de obstrucciones.

15 Haciendo referencia en general a las figuras 1A a 5C, un método de eliminación de una obstrucción de una vasculatura 102 puede incluir, pero no se limita a las etapas siguientes: desplegar el catéter guía 104 a través de la vasculatura del paciente 102 hasta una posición cerca de la obstrucción 101; extender la herramienta de suministro 108 con la herramienta de eliminación 110 montada en el extremo a través del catéter guía 104 de modo que el extremo distal de la herramienta de suministro 108 se dispone próximo a la obstrucción 101 en la vasculatura 20 102 (con/sin la utilización del catéter intermedio 106); eliminar por lo menos una parte de la obstrucción 101 en la vasculatura 102 separando por lo menos parcialmente la obstrucción 101 de una superficie interna de la vasculatura 102 con la herramienta de eliminación 110; y rodear por lo menos una parte de la obstrucción 101 y la herramienta de eliminación 110 con el elemento expandible 112, en donde el extremo proximal 116 del elemento expandible 112 está configurado para invertirse o deslizarse hacia el extremo distal 114 del elemento expandible 112, de modo que se captura la obstrucción 101 entre el elemento expandible 112 y la herramienta de eliminación 110, cuando la herramienta de suministro 108 es extraída de la vasculatura 102 para retirar la herramienta de eliminación 110 y la obstrucción 101 de la vasculatura 102.

30 Cabe entender que las implementaciones de los métodos divulgados en la presente memoria pueden incluir una o más de las etapas descritas en la presente memoria. Además, dichas etapas pueden llevarse a cabo en cualquier orden deseado y, en algunas implementaciones, dos o más de las etapas pueden llevarse a cabo simultáneamente entre sí. Dos o más de las etapas divulgadas en la presente memoria pueden combinarse en una única etapa, y en algunas implementaciones, una o más de las etapas pueden llevarse a cabo como dos o más subetapas. Además, otras etapas o subetapas pueden llevarse a cabo además de, o como sustitutos de una o más de las etapas dadas a conocer en la presente memoria.

35 Cabe entender también que la utilización de terminología en la presente divulgación no pretende ser limitativa. Por ejemplo, tal como se utiliza en la presente memoria, una "obstrucción" puede referirse a cualquier obstrucción vascular, incluidos pero sin limitarse a, un coágulo sanguíneo, placa (por ejemplo grasa, colesterol, etc.), estructura/crecimiento interno, objeto extraño, o similar.

40 Aunque la tecnología se ha descrito haciendo referencia a las formas de realización ilustradas en las figuras de los dibujos adjuntos, pueden emplearse equivalentes y hacerse sustituciones en la presente memoria sin apartarse del alcance de la tecnología, tal como se menciona en la divulgación. Los componentes ilustrados y descritos en la presente memoria son meramente ejemplos de un dispositivo y componentes que pueden utilizarse para implementar las formas de realización de la presente invención y pueden reemplazarse por otros dispositivos y componentes sin apartarse del alcance de la invención. Además, cualquier dimensión, grado y/o intervalo numérico proporcionado en la presente memoria ha de entenderse como ejemplos no limitativos a menos que se especifique lo contrario en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de eliminación de obstrucciones, que comprende:

5 un catéter guía (104) configurado para ser insertado dentro de una vasculatura (102);
una herramienta de suministro (108) que presenta un extremo distal configurado para ser insertado dentro del catéter guía (104) y dispuesto en la proximidad de una obstrucción (101) en la vasculatura (102); y

10 una estructura de malla de alambre continua (110, 112, 120) acoplada a la herramienta de suministro (108), en la que unas respectivas partes de la estructura de malla de alambre continua forman:

15 una herramienta de eliminación (110) dispuesta en el extremo distal de la herramienta de suministro (108) y configurada para separar por lo menos parcialmente la obstrucción (101) de una superficie interna de la vasculatura (102), comprendiendo la herramienta de eliminación (110) una sección cónica o en forma de paraguas configurada para rodear por lo menos parcialmente la obstrucción;

20 un elemento expandible (112) acoplado a la herramienta de suministro (108), incluyendo el elemento expandible (112) un extremo proximal (116) que está acoplado de manera deslizante a la herramienta de suministro (108), en el que el extremo proximal (116) del elemento expandible (112) está configurado para invertirse o deslizarse hacia un extremo distal (114) del elemento expandible (112), haciendo de este modo que el elemento expandible (112) rodee por lo menos una parte de la obstrucción (101) y la herramienta de eliminación (110) de modo que la obstrucción (101) quede capturada entre el elemento expandible (112) y la herramienta de eliminación (110), cuando la herramienta de suministro (108) es extraída de la vasculatura (102) para retirar la herramienta de eliminación (110) y la obstrucción (101) de la vasculatura (102); y

25 una zona de descarga de obstrucción (120) entre la herramienta de eliminación (110) y el elemento expandible (112), en la que los extremos de la herramienta de eliminación (110) y el elemento expandible (112) comprenden unas bandas marcadoras que están acopladas a la herramienta de suministro (108).

30 2. Sistema de eliminación de obstrucciones según la reivindicación 1, en el que el extremo distal del elemento expandible está acoplado de manera fija o deslizante a la herramienta de suministro.

35 3. Sistema de eliminación de obstrucciones según la reivindicación 1, en el que el extremo proximal del elemento expandible está acoplado de manera deslizante a la herramienta de suministro y está configurado para deslizarse hacia el extremo distal del elemento expandible cuando la herramienta de suministro es extraída de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura, y en el que una parte media del elemento expandible está configurada para plegarse sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que la obstrucción quede capturada entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, cuando el extremo proximal del elemento expandible se desliza hacia el extremo distal del elemento expandible a medida que la herramienta de suministro es extraída de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura.

45 4. Sistema de eliminación de obstrucciones según la reivindicación 1, en el que el extremo proximal del elemento expandible es libre y está configurado para invertirse y envolverse sobre el extremo distal del elemento expandible y por lo menos una parte de la herramienta de eliminación, de modo que la obstrucción quede capturada entre el elemento expandible y la herramienta de eliminación, cuando la herramienta de suministro es extraída de la vasculatura para retirar la herramienta de eliminación y la obstrucción de la vasculatura.

50 5. Sistema de eliminación de obstrucciones según la reivindicación 1, que comprende además:

un catéter intermedio configurado para envainar la herramienta de eliminación y el elemento expandible mientras la herramienta de suministro es insertada dentro del catéter guía y es guiada en la vasculatura.

55 6. Sistema de eliminación de obstrucciones según la reivindicación 5, en el que el catéter intermedio está configurado además para desenvainar la herramienta de eliminación y el elemento expandible para permitir que la herramienta de eliminación separe por lo menos parcialmente la obstrucción de la superficie interna de la vasculatura.

60 7. Sistema de eliminación de obstrucciones según la reivindicación 1, en el que la herramienta de suministro comprende por lo menos uno de entre un tubo o un alambre guía.

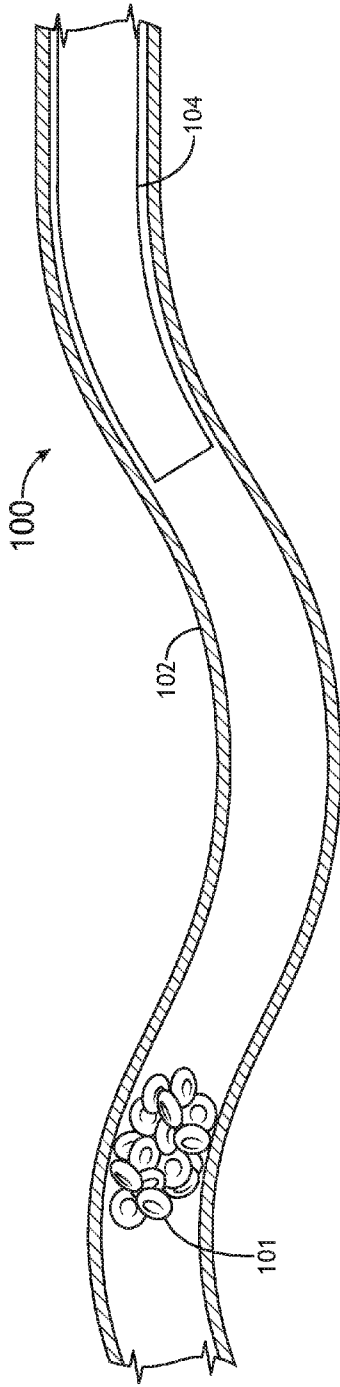


FIG. 1A

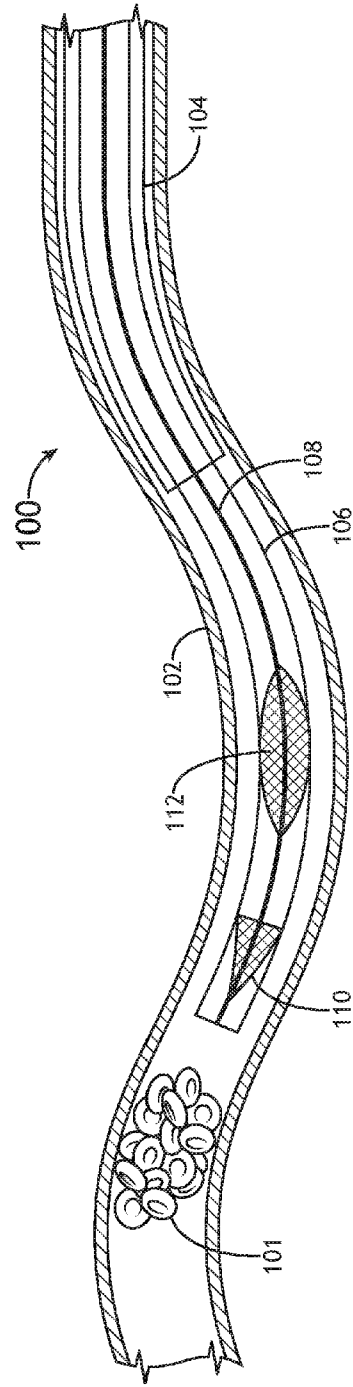


FIG. 1B

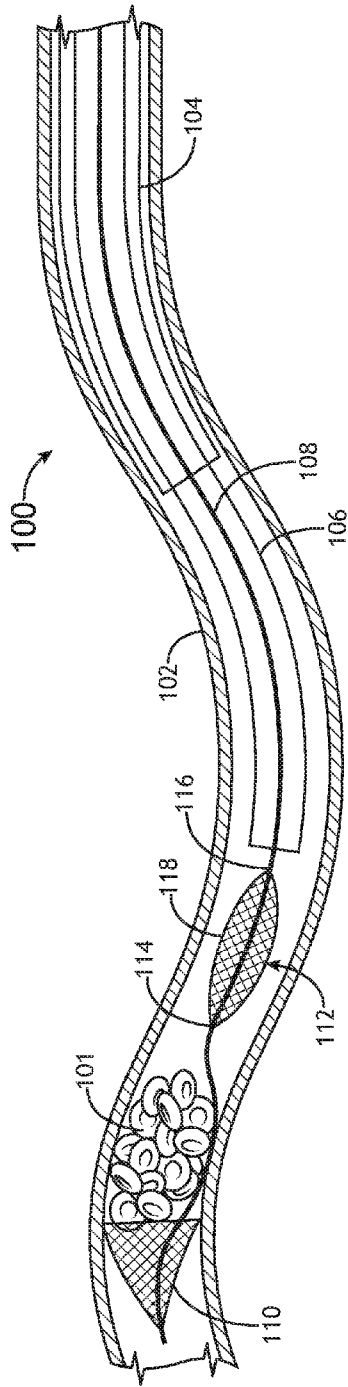


FIG. 1C

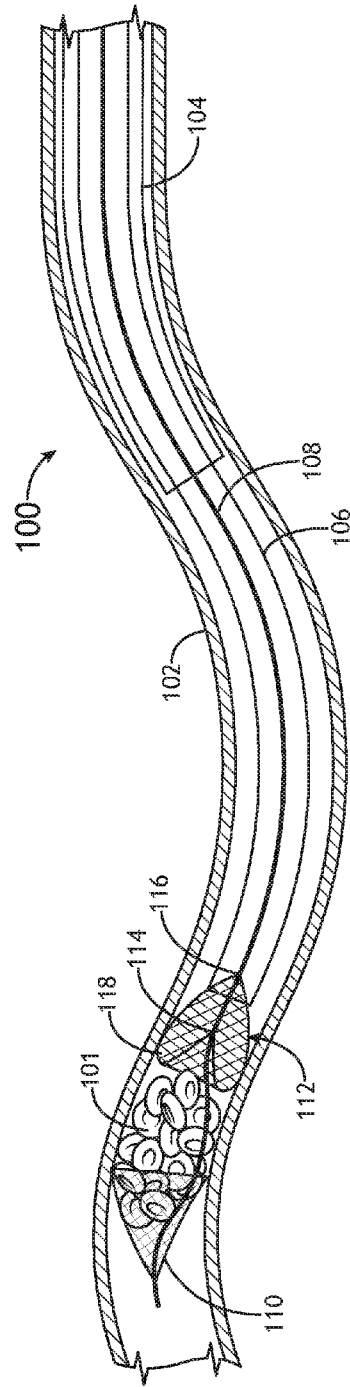


FIG. 1D

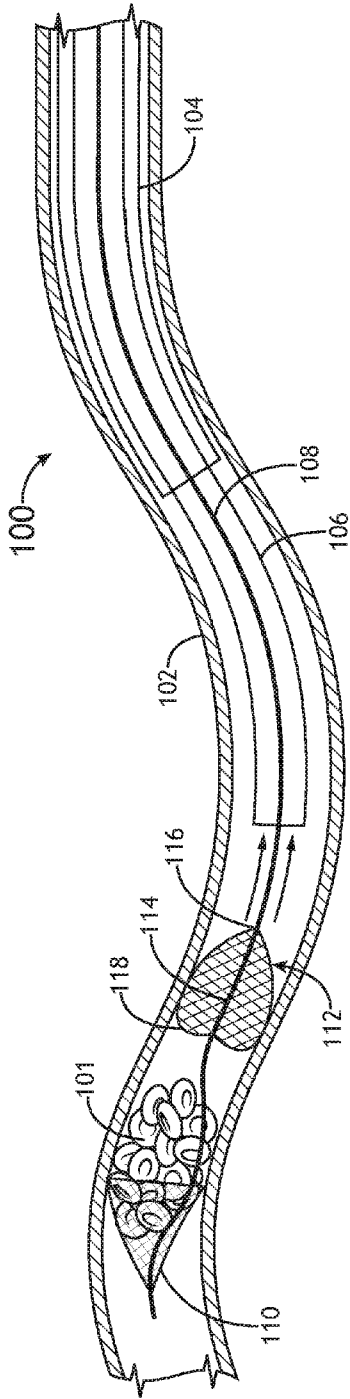


FIG. 1D-1

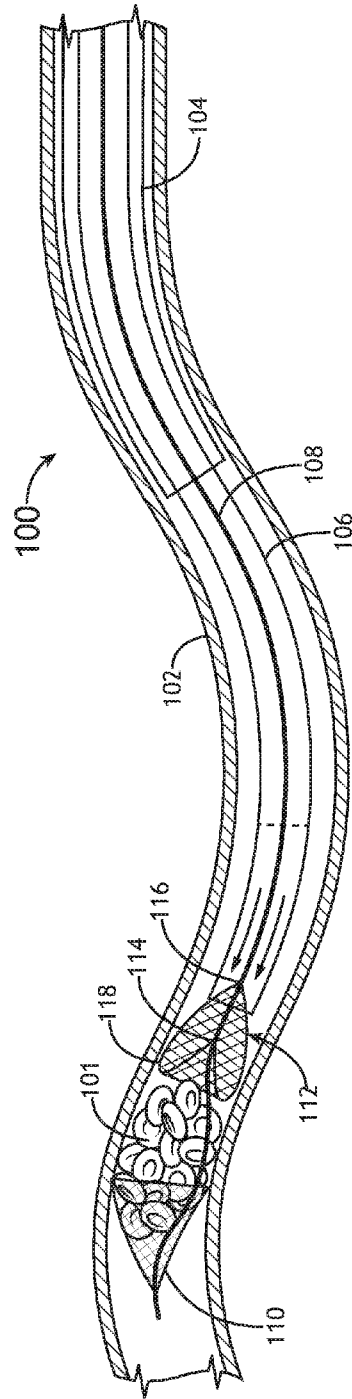


FIG. 1D-2

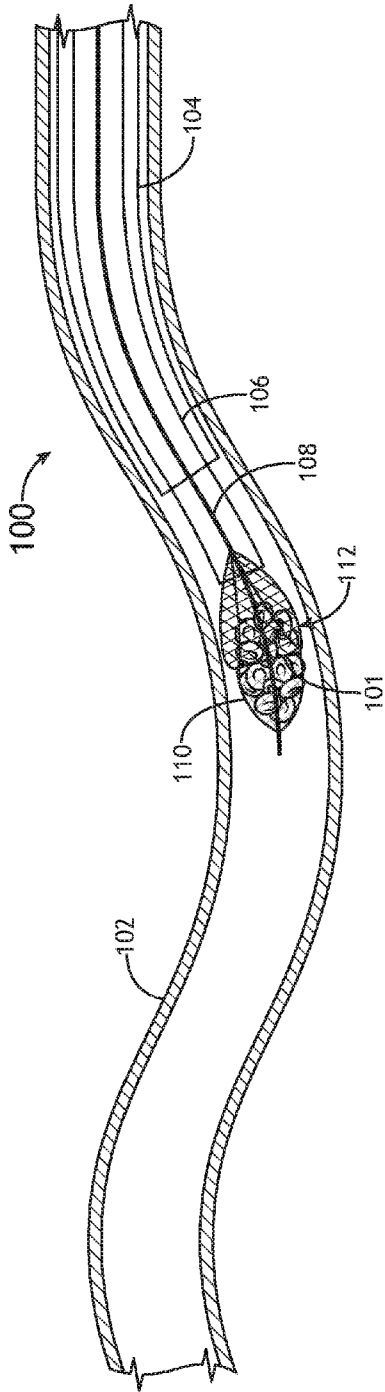


FIG. 1E

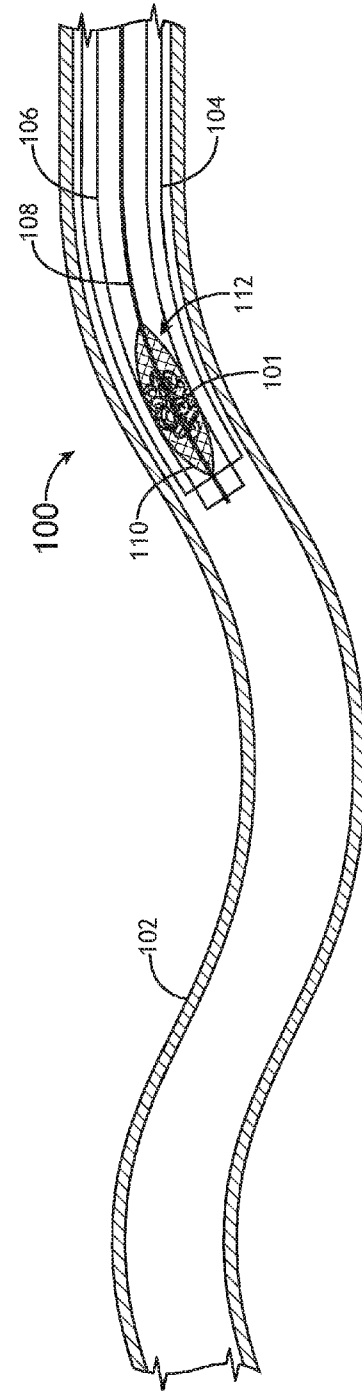


FIG. 1F

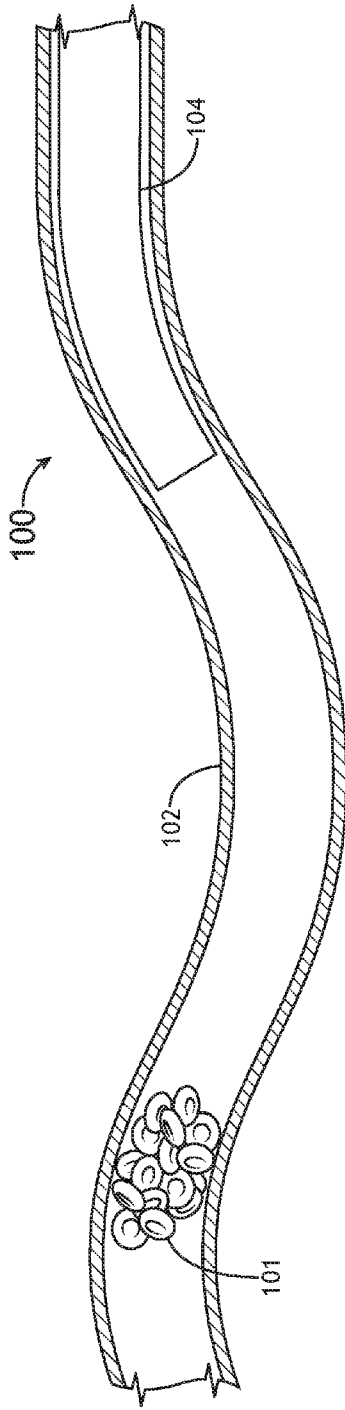


FIG. 2A

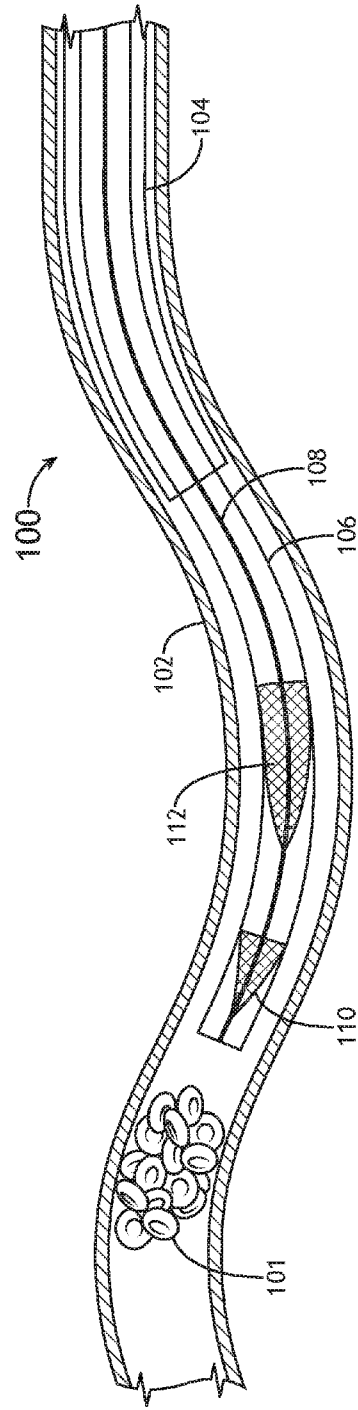


FIG. 2B

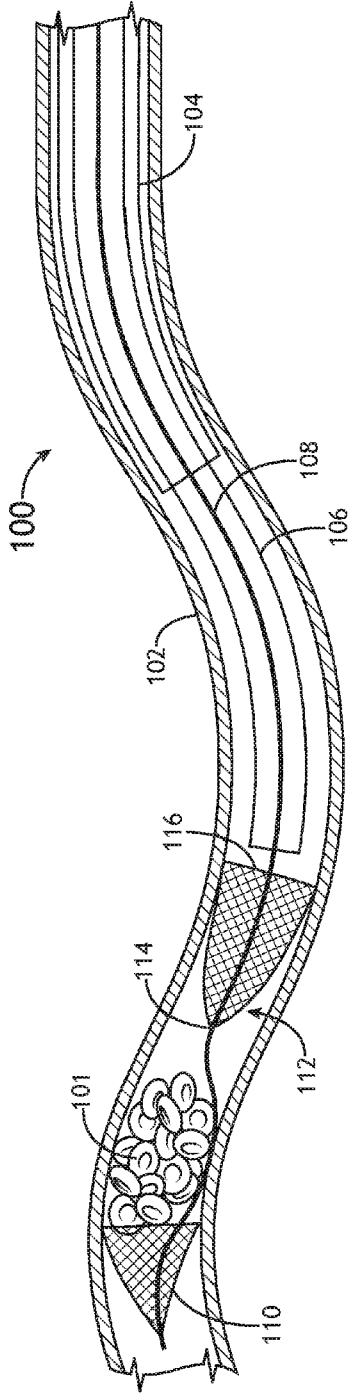


FIG. 2C

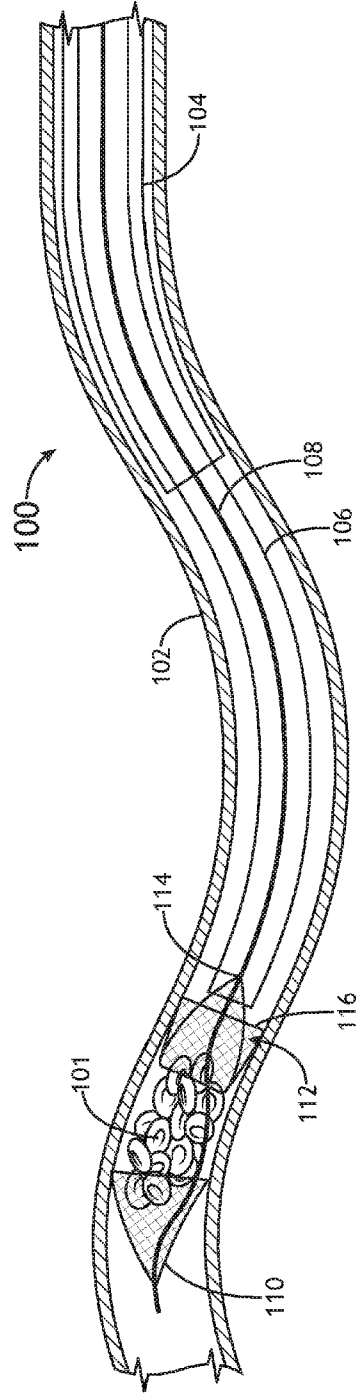


FIG. 2D

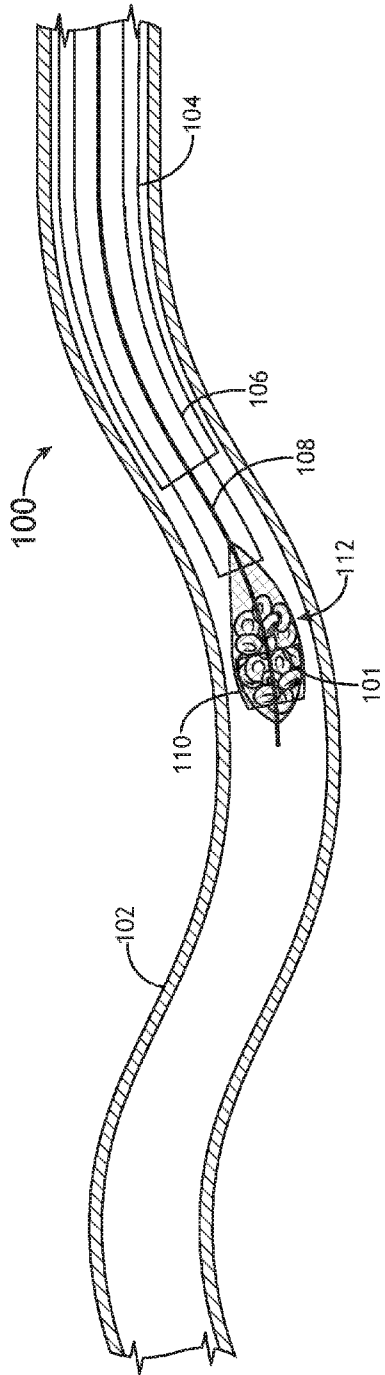


FIG. 2E

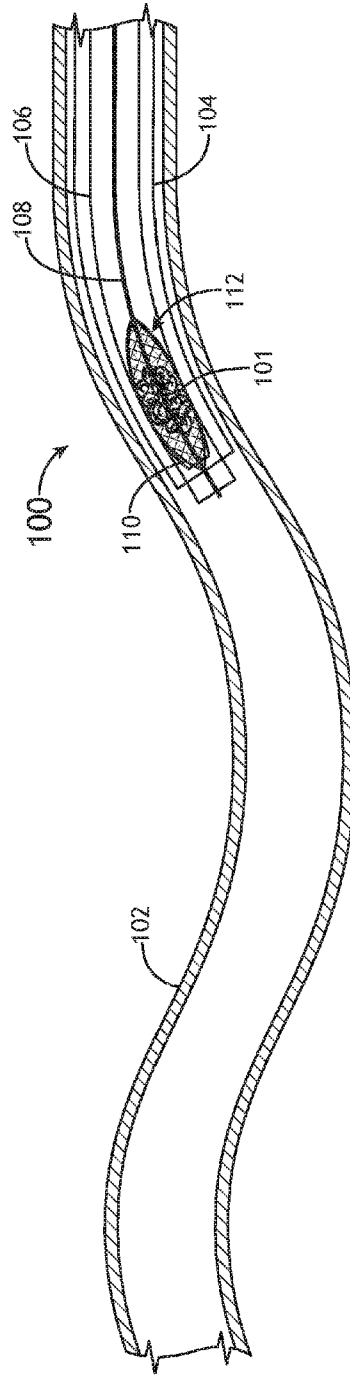


FIG. 2F

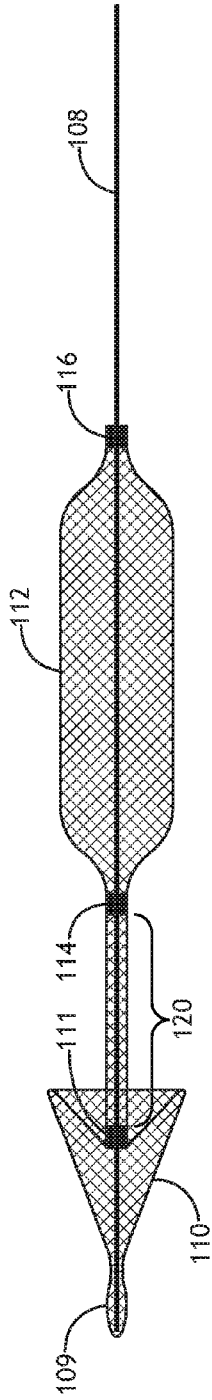


FIG. 3A

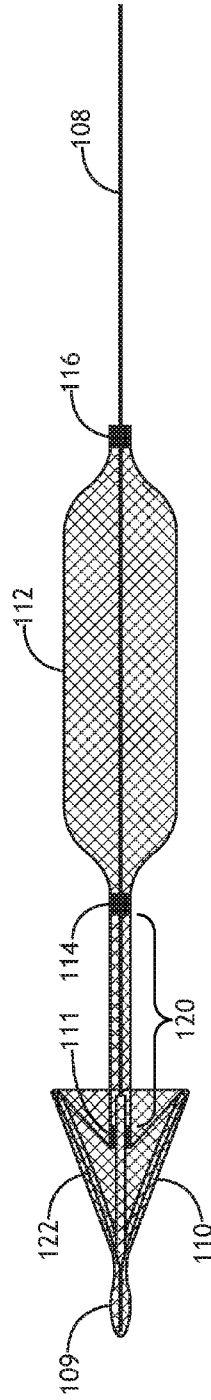


FIG. 3B

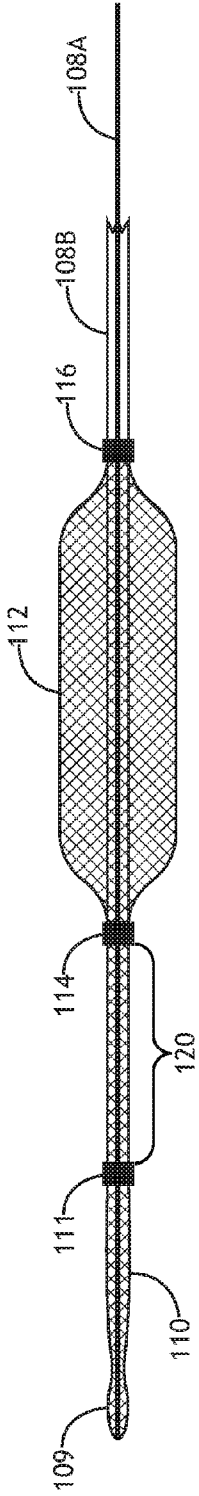


FIG. 4A

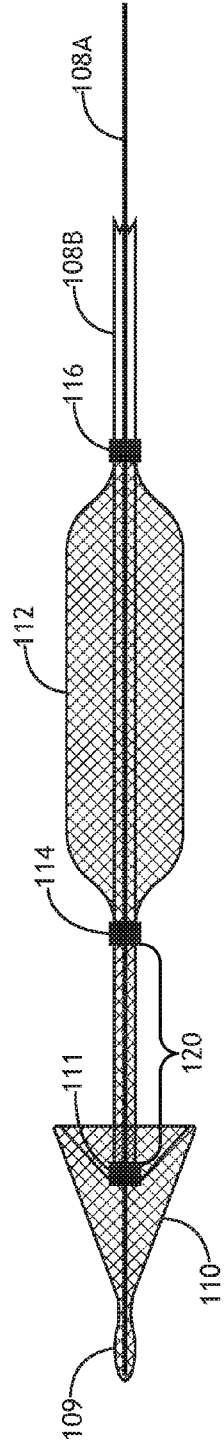


FIG. 4B

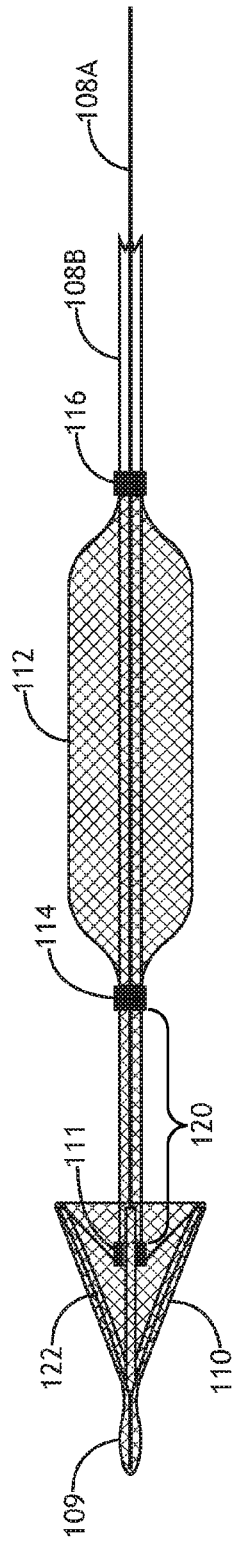


FIG.4C

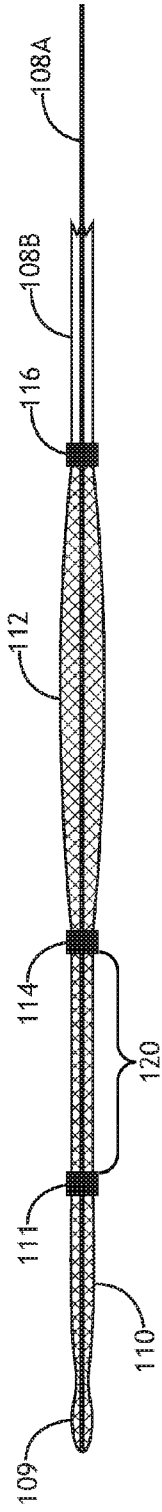


FIG. 5A

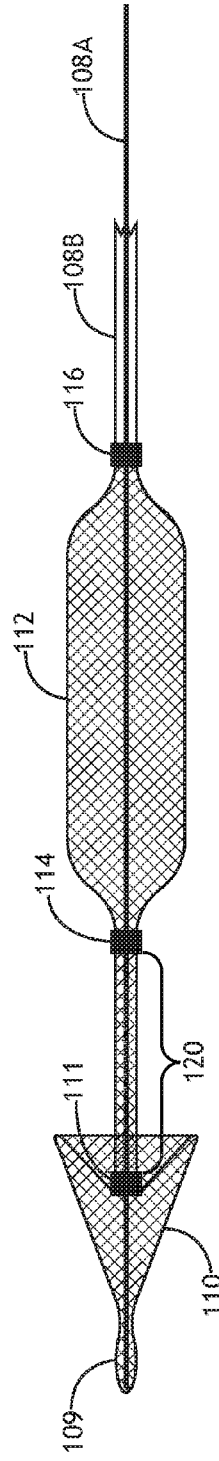


FIG. 5B

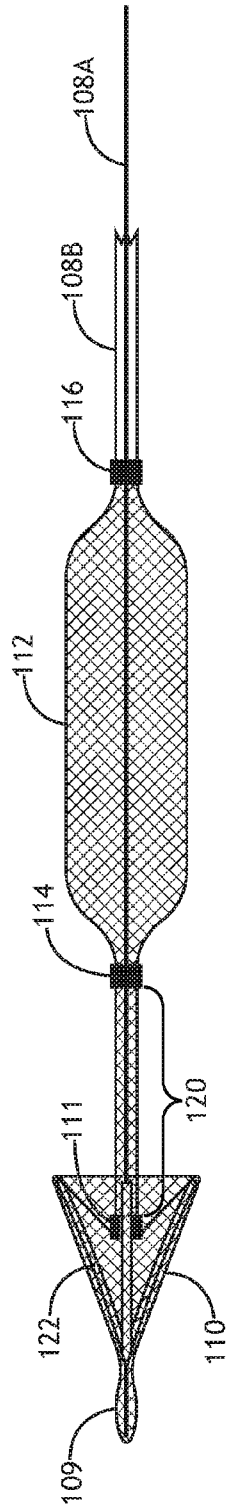


FIG.5C