

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 912**

51 Int. Cl.:

A61B 17/221 (2006.01)

A61B 17/22 (2006.01)

A61M 25/10 (2013.01)

A61B 17/3207 (2006.01)

A61F 2/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2017** **PCT/US2017/029696**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2018** **WO18080590**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2017** **E 17864818 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 3528717**

54 Título: **Dispositivos para el tratamiento de oclusión vascular**

30 Prioridad:

24.10.2016 WO PCT/US2016/058536
10.01.2017 US 201762444705 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
22.11.2024

73 Titular/es:

INARI MEDICAL, INC. (100.0%)
6001 Oak Canyon Suite 100
Irvine, CA 92618, US

72 Inventor/es:

MARCHAND, PHIL;
MERRITT, BENJAMIN E.;
THRESS, JOHN C.;
LOUW, JACOB, F.;
LUBOCK, PAUL y
COX, BRIAN, J.

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 988 912 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 PARA EL TRATAMIENTO DE OCLUSIÓN VASCULAR

5 REFERENCIAS CRUZADAS A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud PCT n.º PCT/US2016/058536, presentada el 24 de octubre de 2016, y titulada "TRATAMIENTO INTRAVASCULAR DE LA OCLUSIÓN VASCULAR Y DISPOSITIVOS, SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS", y la Solicitud provisional estadounidense n.º 62/444.705, presentada el 10 de enero de 2017, y titulada "DISPOSITIVOS INVERTIDOS O DE AUTOALIMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA OCLUSIÓN VASCULAR".

[0002] Esta solicitud está relacionada con la Solicitud provisional estadounidense n.º 62/245.935, presentada el 23 de octubre de 2015, y titulada "TRATAMIENTO INTRAVASCULAR DE LA OCLUSIÓN VASCULAR Y DISPOSITIVOS, SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS"; Solicitud de patente estadounidense n.º 15/268.296, presentada el 16 de septiembre de 2016, y titulada "TRATAMIENTO INTRAVASCULAR DE LA OCLUSIÓN VASCULAR Y DISPOSITIVOS, SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS"; Solicitud de patente estadounidense n.º 15/268.406, presentada el 16 de septiembre de 2016, y titulada "TRATAMIENTO INTRAVASCULAR DE LA OCLUSIÓN VASCULAR Y DISPOSITIVOS, SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS"; y la Solicitud de Patente Internacional N.º PCT/US2016/058536, presentada el 24 de octubre de 2016, y titulada "TRATAMIENTO INTRAVASCULAR DE LA OCLUSIÓN VASCULAR Y DISPOSITIVOS, SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS".

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0003] La trombosis es un término que designa un coágulo sanguíneo que se forma dentro de un vaso sanguíneo, y un trombo venoso es un coágulo sanguíneo (trombo) que se forma dentro de una vena. Un tipo común de trombosis venosa es la trombosis venosa profunda (TVP). La TVP es la formación de un coágulo sanguíneo (trombo) dentro de una vena profunda, predominantemente en las piernas. Los signos no específicos pueden incluir dolor, hinchazón, enrojecimiento, calor y venas superficiales hinchadas.

[0004] Si el trombo se desprende (emboliza) y fluye hacia los pulmones, puede convertirse en una embolia pulmonar (EP) potencialmente mortal, un coágulo de sangre en los pulmones. Además de la pérdida de vidas que puede surgir de la EP, la TVP puede causar problemas de salud importantes, tales como el síndrome postrombótico, que puede causar hinchazón crónica, presión, dolor y úlceras debido al daño de las válvulas y los vasos. Además, la TVP puede generar costes de atención médica significativos, ya sea directa o indirectamente, a través del tratamiento de complicaciones relacionadas y la incapacidad de los pacientes para trabajar.

[0005] Se cree que tres procesos dan lugar a la trombosis venosa. Estos son una disminución del flujo sanguíneo (estasis venosa), una mayor tendencia a la coagulación (hipercoagulabilidad) y cambios en la pared de los vasos sanguíneos. La formación de TVP comienza típicamente dentro de las válvulas de las venas de la pantorrilla, donde la sangre está relativamente privada de oxígeno, lo que activa ciertas vías bioquímicas. Varias afecciones médicas aumentan el riesgo de TVP, incluyendo diabetes, cáncer, traumatismo y síndrome antifosfolípido. Otros factores de riesgo incluyen la edad avanzada, la cirugía, la inmovilización (como el reposo en cama, los yesos ortopédicos y el estar sentado en vuelos largos), los anticonceptivos orales combinados, el embarazo, el período posnatal y los factores genéticos. La tasa de TVP aumenta drásticamente desde la infancia hasta la vejez y en la edad adulta, aproximadamente 1 de cada 1.000 adultos la desarrolla anualmente.

[0006] Si bien existen dispositivos y procedimientos actuales para la prevención y/o el tratamiento de la TVP, existen una serie de deficiencias que aún no se han resuelto, tales como la alta incidencia de reaparición de la TVP, el uso de dispositivos no diseñados para eliminar grandes volúmenes de coágulos y/o tratamientos complicados que implican múltiples dispositivos de tratamiento y/o productos farmacéuticos. En consecuencia, se desean nuevos dispositivos, sistemas y procedimientos para tratar los trombos y, en particular, la TVP.

[0007] El documento US 2013/0030460 describe un dispositivo y un procedimiento para aumentar o restablecer un flujo en un lumen corporal. El dispositivo comprende un tubo impulsor y un compartimento expandible. El compartimento expandible puede comprender un elemento de control, un elemento reconfigurable y un elemento de soporte. El elemento de soporte está configurado para ajustar una fuerza radial y una configuración del elemento reconfigurable para permitir la eliminación de una oclusión de un vaso sanguíneo y/o reabrir un vaso sanguíneo.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

[0008] La presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. Los procedimientos como tales no forman parte de la invención reivindicada. Los aspectos de la presente divulgación se refieren a sistemas y procedimientos para la extracción de trombos, y en particular para la extracción de trombos de una vasculatura periférica. Los dispositivos de extracción de trombos de la presente invención están diseñados para eliminar grandes volúmenes de

coágulos, incluidos coágulos maduros y organizados, con una menor necesidad de productos farmacéuticos, tales como trombolíticos. Esto reduce el riesgo de hemorragia, el tiempo de recuperación posterior al tratamiento y reduce los costes de los procedimientos sanitarios. El dispositivo de extracción de trombos puede comprender una parte de extracción autoexpandible conectada a una red trenzada para extraer y separar eficazmente grandes volúmenes de trombos de vasos grandes, por ejemplo, en el sistema venoso o el sistema arterial, mientras se captura el trombo separado en la red trenzada.

[0009] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un procedimiento para la extracción de un trombo de un vaso sanguíneo en el cuerpo de un paciente. El procedimiento incluye: proporcionar un dispositivo de extracción de trombos. El dispositivo de extracción de trombos puede incluir: un elemento autoexpandible proximal formado por una estructura fenestrada y una parte sustancialmente cilíndrica formada por una estructura de malla de filamentos en forma de red que tiene un extremo proximal acoplado a un extremo distal de la estructura fenestrada. El procedimiento incluye: hacer avanzar un catéter que restringe el dispositivo de extracción de trombos a través de un trombo vascular, desplegar el dispositivo de extracción de trombos apilando una parte de la estructura de malla de filamentos en forma de red fuera del catéter haciendo avanzar distalmente el elemento autoexpandible hasta que el elemento autoexpandible esté más allá de un extremo distal del catéter; retraer el elemento autoexpandible con relación al extremo distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red para desapilar la parte de la estructura de malla de filamentos en forma de red y para separar una parte del trombo de la pared del vaso y para capturar la parte del trombo dentro de la estructura de malla de filamentos en forma de red; y extraer el dispositivo de extracción de trombos del cuerpo para eliminar el trombo del paciente.

[0010] En algunas realizaciones, hacer avanzar el catéter a través del trombo vascular incluye insertar el catéter en el vaso sanguíneo hasta que una punta distal radiopaca del catéter pase la parte del trombo. En algunas realizaciones, apilar una parte de la estructura de malla de filamentos en forma de red incluye: fijar una posición del extremo distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red; y hacer avanzar distalmente el elemento autoexpandible con respecto al extremo distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red.

[0011] En algunas realizaciones, la posición del extremo distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red se fija proximalmente con respecto a una o varias válvulas en el cuerpo del paciente. En algunas realizaciones, la posición del extremo distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red se fija en la vena cava inferior, en una o varias válvulas, y/o distalmente con respecto a una o varias válvulas. En algunas realizaciones, la válvula se encuentra en el vaso sanguíneo que contiene el trombo. En algunas realizaciones, la válvula se encuentra en un segundo vaso sanguíneo, en donde el segundo vaso sanguíneo está conectado al vaso sanguíneo que contiene el trombo.

[0012] En algunas realizaciones, el apilamiento de una parte de la estructura de malla de filamentos en forma de red incluye cambiar el ángulo de trenzado de la parte de la estructura de malla de filamentos en forma de red. En algunas realizaciones, el ángulo de trenzado de la parte de la estructura de malla de filamentos en forma de red es mayor de 45° cuando se apila. En algunas realizaciones, un diámetro de la parte de la estructura de malla de filamentos en forma de red es mayor que un diámetro de la estructura fenestrada. En algunas realizaciones, el catéter se inserta en el vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso poplíteo y el catéter se hace avanzar distalmente desde el sitio de acceso poplíteo. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red está entretejida sobre la estructura fenestrada.

[0013] En algunas realizaciones, el procedimiento incluye mover la estructura fenestrada hasta su expansión completa. En algunas realizaciones, mover la estructura fenestrada hasta su expansión completa incluye retraer un eje de tope con respecto a la estructura fenestrada. En algunas realizaciones, el eje de tope se retrae con respecto a la estructura fenestrada mediante el movimiento de un émbolo desde una primera posición hasta una segunda posición. En algunas realizaciones, el eje de tope se retrae con respecto a la estructura fenestrada mediante el movimiento de una lanzadera ("shuttle") desde una primera posición hasta una segunda posición. En algunas realizaciones, la lanzadera se mueve desde una primera posición hasta una segunda posición mediante una fuerza aplicada a la lanzadera por un resorte. En algunas realizaciones, el eje de tope aplica una presión constante sobre el anillo de tope. En algunas realizaciones, el eje de tope se reemplaza por una atadura, o filamento, para acoplarse a la estructura fenestrada. En algunas realizaciones, el eje de tope puede comprender un filamento, tal como un filamento metálico o polimérico, un monofilamento y/o una hebra trenzada o tejida. Esta atadura o filamento se puede unir proximalmente al acoplador o mango del catéter y puede aplicar tensión constante cuando se despliega la estructura fenestrada.

[0014] En algunas realizaciones, hacer avanzar el catéter a través del trombo vascular incluye insertar el catéter en el vaso sanguíneo a través de un catéter de embudo que incluye: una vaina ("sheath") alargada; y un embudo autoexpandible acoplado a un extremo distal de la vaina alargada. En algunas realizaciones, extraer el dispositivo de extracción de trombo del cuerpo para eliminar el trombo del paciente incluye retraer el dispositivo de extracción de trombo hasta que al menos una parte del elemento autoexpandible esté contenida dentro del embudo autoexpandible. En algunas realizaciones, dicha al menos una parte del elemento autoexpandible contenida dentro del embudo autoexpandible incluye una abertura del elemento autoexpandible. En algunas realizaciones, el procedimiento incluye retraer simultáneamente de manera proximal el dispositivo de extracción de trombos y el catéter de embudo del paciente. En algunas realizaciones, la abertura del dispositivo de extracción de trombos se mantiene dentro del

embudo autoexpandible durante la retracción proximal simultánea del dispositivo de extracción de trombos y el catéter de embudo del paciente.

[0015] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un dispositivo de extracción de trombos para la extracción de un trombo vascular de un vaso sanguíneo de un paciente. El dispositivo de extracción de trombos incluye: un catéter que tiene un extremo proximal y un extremo distal, un eje exterior que define un primer lumen, un eje del elemento de extracción que define un segundo lumen, un eje de tope y un eje de punta. En algunas realizaciones, el eje de tope puede definir un tercer lumen y, en algunas realizaciones, el eje de punta puede definir un lumen de punta. En algunas realizaciones, el eje del elemento de extracción es coaxial al primer lumen y el eje de punta es coaxial al segundo lumen. El dispositivo de extracción de trombos incluye un elemento de extracción autoexpandible formado por una estructura fenestrada que tiene una abertura en un extremo proximal y configurado para extraer y separar una parte del trombo vascular del vaso sanguíneo. En algunas realizaciones, el extremo proximal de la estructura fenestrada está acoplado a un extremo distal del eje del elemento de extracción. El dispositivo de extracción de trombos puede incluir una parte cilíndrica expandible formada por una estructura de malla de filamentos que puede capturar la parte de trombo vascular. En algunas realizaciones, un extremo proximal de la estructura de malla está acoplado a un extremo distal de la estructura fenestrada. En algunas realizaciones, el eje de tope se puede desplazar independientemente del eje de la punta con respecto al eje del elemento de extracción y el extremo proximal del elemento de extracción autoexpandible para mover el elemento de extracción autoexpandible a un estado expandido.

[0016] En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos está entretejida sobre la estructura fenestrada. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos incluye además un mecanismo de expansión que puede mantener una fuerza radial deseada sobre una pared de vaso con el elemento de extracción autoexpandible. En algunas realizaciones, el mecanismo de expansión puede mantener la estructura fenestrada en expansión completa. En algunas realizaciones, el mecanismo de expansión incluye una característica anular de la estructura fenestrada y una característica de tope que puede acoplarse con la característica anular cuando la estructura fenestrada está en expansión completa. En algunas realizaciones, la característica de tope puede acoplarse con la característica anular cuando la estructura fenestrada está en expansión completa y en todo el recorrido completo y/o intervalo de diámetros de la estructura fenestrada. En algunas realizaciones, la característica de tope puede ser una pestaña en un eje de tope. En algunas realizaciones, la pestaña puede acoplarse con la característica anular, y el eje de tope es coaxial con el primer lumen.

[0017] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos puede incluir un mango que incluye un émbolo que puede controlar una posición relativa del eje de tope con respecto al eje del elemento de extracción y que puede asegurar selectivamente la posición relativa del eje de tope con respecto al eje del elemento de extracción. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos incluye además un mango que tiene un resorte conectado al eje de tope a través de una lanzadera desplazable. En algunas realizaciones, la lanzadera es desplazable entre una primera posición en la que el elemento de extracción autoexpandible está replegado y una segunda posición en la que el elemento de extracción autoexpandible está expandido. En algunas realizaciones, el resorte incluye al menos uno de: un resorte de fuerza constante; un resorte de tensión o un resorte de compresión. En algunas realizaciones, el resorte puede incluir cualquier medio para aplicar fuerza al tope que incluye, por ejemplo, un elastómero, una cámara de presión, un pistón hidráulico o neumático o un resorte de torsión.

[0018] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un catéter de embudo para acceder y extraer un trombo dentro de un vaso sanguíneo de un paciente. El catéter de embudo incluye: una vaina alargada que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un lumen que se extiende entre ellos; un embudo autoexpandible acoplado al extremo distal de la vaina alargada; y un conjunto dilatador que puede recibirse dentro del lumen de la vaina de captura. El conjunto dilatador incluye: un obturador que tiene un eje alargado que tiene un extremo proximal, un extremo distal y una vaina de captura próxima al extremo distal, cuya vaina de captura puede retener el embudo autoexpandible en una configuración restringida. En algunas realizaciones, el conjunto dilatador puede incluir un eje móvil que se extiende coaxialmente a lo largo de una parte del eje alargado del obturador entre el extremo proximal del obturador y la vaina de captura. En algunas realizaciones, el eje móvil incluye una característica de encaje en un extremo distal del eje móvil, cuya característica de encaje puede encajar con la cubierta de captura.

[0019] En algunas realizaciones, el catéter de embudo incluye un acoplador sellado ubicado en el extremo proximal de la vaina alargada. En algunas realizaciones, el acoplador sellado puede incluir un puerto de aspiración. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible tiene un diámetro igual o menor que un diámetro de la vaina de captura cuando el embudo autoexpandible está en la configuración restringida. En algunas realizaciones, el eje móvil tiene un diámetro igual al diámetro de la vaina de captura. En algunas realizaciones, el eje móvil es móvil entre una posición de carga y una posición de retracción. En algunas realizaciones, el eje móvil incluye una característica de conexión que puede conectar el eje móvil al extremo proximal del extremo proximal del eje alargado cuando el eje móvil está en la posición de carga. En algunas realizaciones, la característica de encaje del eje móvil puede encajar con la vaina de captura cuando el eje móvil está en la posición de retracción.

[0020] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un procedimiento para acceder y extraer un trombo de un vaso venoso de un paciente. El procedimiento incluye acceder percutáneamente a un vaso venoso de un paciente a través de un sitio de acceso con un catéter de embudo. En algunas realizaciones, el catéter de embudo incluye una

vaina alargada que define un lumen, un embudo autoexpandible acoplado a un extremo distal de la vaina alargada y un conjunto dilatador que incluye: un obturador alargado que se extiende a través del lumen y retiene el embudo autoexpandible en una configuración restringida dentro de una vaina de captura del obturador; y un eje movable que se extiende coaxialmente a lo largo de una parte del obturador alargado. En algunas realizaciones, el sitio de acceso puede ser un sitio de acceso poplíteo, un sitio de acceso femoral, un sitio de acceso femoral medio, un sitio de acceso tibial, un sitio de acceso contralateral o un sitio de acceso a yugular interna. El procedimiento incluye: hacer avanzar un extremo distal del catéter de embudo a una posición proximal de un trombo; desplegar el embudo autoexpandible desde la configuración restringida dentro de la vaina de captura a una configuración expandida libre de la vaina de captura; capturar el trombo en el embudo autoexpandible; y aspirar el material capturado a través del lumen de la vaina alargada.

[0021] En algunas realizaciones, desplegar el embudo autoexpandible incluye: hacer avanzar distalmente el conjunto dilatador con respecto a la vaina alargada para desenvainar el embudo autoexpandible desde la configuración restringida hasta la configuración expandida; desplazar el eje movable desde una posición de carga hasta una posición de retracción; y extraer el conjunto dilatador del catéter de embudo retrayendo proximalmente el conjunto dilatador a través del embudo autoexpandible desplegado y a través del lumen de la vaina alargada. En algunas realizaciones, desplegar el embudo autoexpandible puede incluir: retraer proximalmente la vaina alargada sobre el conjunto dilatador para desenvainar el embudo autoexpandible desde la configuración restringida hasta la configuración expandida; desplazar el eje movable desde una posición de carga hasta una posición de retracción; y extraer el conjunto dilatador del catéter de embudo retrayendo proximalmente el conjunto dilatador a través del embudo autoexpandible desplegado y a través del lumen de la vaina alargada. En algunas realizaciones, una característica de encaje del eje movable se acopla con la vaina de captura cuando el eje movable está en la posición de retracción.

[0022] En algunas realizaciones, el procedimiento incluye insertar un catéter que restringe un dispositivo de extracción de trombos a través del lumen de la vaina alargada de modo que una punta distal del catéter esté distalmente más allá de la parte de trombo vascular, desplegar el dispositivo de extracción de trombos desde el catéter y retraer proximalmente el dispositivo de extracción de trombo con respecto al catéter de embudo hasta que una abertura del dispositivo de extracción de trombo esté dentro del embudo autoexpandible. En algunas realizaciones, el procedimiento incluye acceder percutáneamente a un vaso venoso de un paciente con una vaina introductora a través del sitio de acceso. En algunas realizaciones, acceder percutáneamente al vaso venoso del paciente con el catéter de embudo a través del sitio de acceso incluye insertar el catéter de embudo en el vaso venoso a través de la vaina introductora. En algunas realizaciones, el procedimiento incluye retraer simultáneamente proximalmente el dispositivo de extracción de trombos y el catéter de embudo desde el paciente a través de la vaina introductora. En algunas realizaciones, la abertura del dispositivo de extracción de trombos se mantiene dentro del embudo autoexpandible durante la retracción proximal simultánea del dispositivo de extracción de trombos y el catéter de embudo del paciente.

[0023] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un procedimiento para la extracción de un trombo de un vaso sanguíneo en el cuerpo de un paciente. El procedimiento incluye proporcionar un dispositivo de extracción de trombos que tiene un elemento autoexpandible proximal formado por una estructura fenestrada unitaria, una parte sustancialmente cilíndrica formada por una estructura de malla de filamentos en forma de red que tiene una parte no evertida acoplada a un extremo distal de la estructura fenestrada unitaria y una parte evertida que se extiende proximalmente a través de la estructura fenestrada unitaria, y un elemento de eje interior acoplado a un extremo distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red. El procedimiento puede incluir: hacer avanzar un catéter que restringe el dispositivo de extracción de trombos a través de un trombo vascular; y desplegar el dispositivo de extracción de trombos ya sea haciendo avanzar la estructura fenestrada unitaria más allá de un extremo distal del catéter o retrayendo el catéter con relación a la estructura fenestrada unitaria, exponiendo así la estructura fenestrada unitaria y la parte no evertida de la estructura de malla de filamentos en forma de red distalmente más allá de una parte del trombo y permitiendo la expansión de la estructura fenestrada unitaria para que se acople a una pared del vaso sanguíneo. El procedimiento puede incluir: hacer avanzar distalmente al menos una parte de la parte evertida de la estructura de malla de filamentos en forma de red a través de la estructura fenestrada unitaria; retraer el dispositivo de extracción de trombos para separar una parte del trombo de la pared del vaso y capturar la parte del trombo dentro de la estructura de malla de filamentos en forma de red; y retirar el dispositivo de extracción de trombos del cuerpo para extraer el trombo del paciente.

[0024] En algunas realizaciones, hacer avanzar el catéter a través del trombo vascular incluye insertar el catéter en el vaso sanguíneo hasta que una punta distal radiopaca del catéter pase la parte del trombo. En algunas realizaciones, hacer avanzar distalmente al menos una parte de la parte evertida incluye: fijar una posición de una punta radiopaca del eje interior; y retraer proximalmente la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, la posición de la punta radiopaca se fija proximalmente con respecto a una válvula del vaso sanguíneo. En algunas realizaciones, el catéter se inserta en el vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso poplíteo y el catéter se hace avanzar distalmente desde el sitio de acceso poplíteo.

[0025] En algunas realizaciones, el avance distal de al menos una parte de la parte evertida de la estructura de malla de filamentos en forma de red a través de la estructura fenestrada unitaria aumenta el tamaño de la parte no evertida de la estructura de malla de filamentos en forma de red en relación con el tamaño en la parte evertida de la estructura de malla de filamentos en forma de red. En algunas realizaciones, dicha al menos una parte de la parte evertida de la

estructura de malla de filamentos en forma de red se avanza distalmente a través de la estructura fenestrada unitaria hasta que la parte del trombo está completamente contenida en la estructura de malla de filamentos en forma de red.

[0026] En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red se evierte sobre sí misma. En algunas realizaciones, el procedimiento incluye limitar el movimiento proximal del eje interior con respecto a la estructura fenestrada unitaria para evitar la eversión completa de la malla de filamentos en forma de red. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red está formada integralmente sobre la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red se evierte dentro de y/o sobre la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, el procedimiento incluye: retraer un elemento de eje intermedio con respecto al catéter y la estructura fenestrada unitaria hasta que una característica de tope fijada en el elemento de eje intermedio se acopla a una característica correspondiente en la estructura fenestrada; y bloquear el elemento de eje intermedio con respecto a la estructura fenestrada unitaria para la expansión completa de la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, el procedimiento incluye desbloquear el elemento de eje intermedio con respecto a la estructura fenestrada unitaria antes de retirar el dispositivo de extracción de trombos del cuerpo. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos, tal como está restringido dentro del catéter, incluye la parte no evertida y la parte evertida que se extiende proximalmente a través de la estructura fenestrada unitaria.

[0027] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un dispositivo de extracción de trombos para la extracción de un trombo vascular de un vaso sanguíneo de un paciente. El dispositivo de extracción de trombos puede incluir un catéter que tiene un extremo proximal y un extremo distal, un eje exterior que define un primer lumen, un primer eje intermedio que define un segundo lumen y un eje interior. En algunas realizaciones, el primer eje intermedio es coaxial al primer lumen y el eje interior es coaxial al segundo lumen. El dispositivo de extracción de trombos puede incluir un elemento de extracción autoexpandible formado por una estructura fenestrada unitaria que tiene una abertura en un extremo proximal que puede extraer y separar una parte del trombo vascular del vaso sanguíneo. En algunas realizaciones, el extremo proximal de la estructura fenestrada está acoplado a un extremo distal del primer eje intermedio. El dispositivo de extracción de trombos puede incluir una parte cilíndrica expandible formada por una estructura de malla de filamentos trenzados que tiene una parte evertida. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados puede capturar la parte de trombo vascular. En algunas realizaciones, un extremo proximal de la estructura de malla está acoplado a un extremo distal de la estructura fenestrada, y la parte evertida de la estructura de malla se extiende proximalmente a través de la abertura de la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, una longitud de la parte evertida con respecto a la parte no evertida de la estructura de malla de filamentos trenzados varía en función de una posición del primer eje intermedio con respecto al eje interior del catéter.

[0028] En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red está formada integralmente sobre la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red se evierte sobre la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados incluye una parte no evertida acoplada al extremo distal de la estructura fenestrada. En algunas realizaciones, el extremo distal de la malla trenzada está acoplado al eje interior. En algunas realizaciones, el extremo distal de la malla trenzada está acoplado de manera fija al eje interior. En algunas realizaciones, el extremo distal de la malla trenzada está acoplado de manera deslizable al eje interior.

[0029] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos puede incluir un mecanismo de expansión que puede mantener una fuerza radial deseada en una pared de vaso con la estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, el mecanismo de expansión puede mantener la estructura fenestrada unitaria en expansión completa. En algunas realizaciones, el mecanismo de expansión incluye una característica anular de la estructura fenestrada unitaria y una característica de tope que puede acoplarse con la característica anular cuando la estructura fenestrada unitaria está en expansión completa. En algunas realizaciones, la característica de tope puede ser una pestaña en un segundo eje intermedio. En algunas realizaciones, la pestaña puede acoplarse con la característica anular, y el segundo eje intermedio puede ser coaxial con el primer lumen. En algunas realizaciones, la característica de tope puede ser un resorte de tensión acoplado dinámicamente con la característica anular.

[0030] En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red se evierte sobre sí misma. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos puede incluir un tope de eversión que puede limitar el movimiento proximal del eje interior con respecto a la estructura fenestrada unitaria para evitar la eversión completa de la estructura de malla de filamentos en forma de red. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos en forma de red puede incluir una pluralidad de filamentos y puede tener un primer tamaño de poro en una parte proximal y un segundo tamaño de poro en una parte distal. En algunas realizaciones, el primer tamaño de poro es diferente del segundo tamaño de poro. En algunas realizaciones, dichos al menos algunos de la pluralidad de filamentos están superpuestos longitudinalmente en la parte distal. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible y la parte cilíndrica expandible están contenidos dentro del eje exterior del catéter, de manera que la parte evertida de la estructura de malla se extiende proximalmente a través de la abertura de la estructura fenestrada unitaria.

[0031] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un procedimiento para la extracción de un trombo de un vaso

sanguíneo en el cuerpo de un paciente. El procedimiento incluye hacer avanzar un catéter que restringe el dispositivo de extracción de trombos a través de un trombo vascular. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos incluye un elemento autoexpandible proximal formado por una estructura fenestrada y una parte sustancialmente cilíndrica formada por una estructura de malla de filamentos en forma de red que tiene un extremo proximal acoplado a un extremo distal de la estructura fenestrada. El procedimiento incluye: desplegar el dispositivo de extracción de trombos haciendo avanzar distalmente el elemento autoexpandible con respecto al catéter hasta que el elemento autoexpandible esté más allá de un extremo distal del catéter; retraer el elemento autoexpandible con relación al extremo distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red para aumentar una longitud distal de la estructura de malla de filamentos en forma de red y para separar una parte del trombo de la pared del vaso y para capturar la parte del trombo dentro de la estructura de malla de filamentos en forma de red; y extraer el dispositivo de extracción de trombos del cuerpo para eliminar el trombo del paciente.

[0032] Otras áreas de aplicabilidad de la presente divulgación se harán evidentes a partir de la descripción detallada proporcionada a continuación. Debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican diversas realizaciones, pretenden ser únicamente con fines ilustrativos y no tienen por objeto limitar necesariamente el alcance de la divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0033]

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de un sistema de trombectomía para la extracción de un trombo de un vaso sanguíneo de un paciente.

La Figura 2 es una vista lateral de una realización del catéter de extracción de trombos que tiene un dispositivo de extracción de trombos en una configuración desplegada.

La Figura 3 es una vista lateral de una realización del catéter de extracción de trombos que tiene un dispositivo de extracción de trombos en una configuración desplegada en expansión completa.

La Figura 4 es una vista lateral de una realización de un elemento de extracción autoexpandible.

La Figura 5 es una vista superior de una realización de un elemento de extracción autoexpandible.

La Figura 6 es una vista frontal de una realización de un elemento de extracción autoexpandible.

La Figura 7 es una vista lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos en una configuración de expansión completa.

La Figura 8 es una vista de una realización de un trombo en forma de bola capturado en un dispositivo de extracción de trombos.

La Figura 9 es una vista lateral de una realización de la estructura de malla de filamentos trenzados que tiene múltiples tamaños de poro.

La Figura 10 es una vista lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos que incluye una pluralidad de ranuras circunferenciales.

La Figura 11 es una ilustración esquemática de una realización de un patrón de trenzado y/o tejido para formar la parte cilíndrica y/o la estructura de malla de filamentos trenzados sobre el elemento de extracción autoexpandible.

La Figura 12 es una vista en sección de una realización del mango con un émbolo en una primera posición.

La Figura 13 es una vista en sección de una realización del mango con un émbolo en una segunda posición.

La Figura 14 es una vista en sección de primer plano de una parte del mango con un émbolo en una segunda posición.

La Figura 15 es una vista lateral de una realización de un obturador que tiene una dimensión constante de un eje alargado.

La Figura 16 es una vista lateral de una realización de un obturador que tiene una dimensión variable de un eje alargado.

La Figura 17 es una vista en sección detallada de una realización de la vaina de captura del obturador.

La Figura 18 es una vista lateral de una realización de una vaina introductora en una configuración no desplegada.

La Figura 19 es una vista lateral de una realización de una vaina introductora en una configuración parcialmente desplegada.

La Figura 20 es una vista lateral de una realización de una vaina introductora en una configuración desplegada.

La Figura 21 es una vista lateral de una realización de una vaina introductora que comprende un globo inflable.

La Figura 22 es una representación esquemática de una realización de acceso al vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso poplíteo.

Las Figuras 23-A a 23-H son vistas que representan una realización de un proceso para expandir completamente el dispositivo de extracción de trombos en un vaso sanguíneo.

Las Figuras 24-A y 24-B son vistas que representan etapas alternativas en el proceso para expandir completamente el dispositivo de extracción de trombos en un vaso sanguíneo.

Las Figuras 25-A a 25-H son vistas que representan una realización de un proceso para la eliminación de trombos con un dispositivo de extracción de trombos expandido.

La Figura 26 es una representación esquemática de una realización de acceso al vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso a yugular interna.

La Figura 27 es una representación esquemática de una realización de acceso al vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso poplíteo con una vaina de extensión 2300.

La Figura 28 es una representación esquemática de una realización de acceso al vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso poplíteo y un sitio de acceso femoral.

La Figura 29 es una vista lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos con una parte evertida.
La Figura 30 es una vista en sección lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos con una parte evertida y un mecanismo de expansión.

La Figura 31 es una vista en sección lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos con una parte evertida y un acoplamiento.

La Figura 32 es una vista lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos con una parte evertida que tiene una primera longitud.

La Figura 33 es una vista lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos con una parte evertida que tiene una segunda longitud.

Las Figuras 34-A a 34-D son vistas que representan una realización de un proceso para afectar las longitudes relativas de la parte evertida y la parte no evertida de un dispositivo de extracción de trombos en un vaso sanguíneo.

La Figura 35 es una ilustración esquemática de una realización de un catéter de embudo.

La Figura 36 es una ilustración esquemática de una realización de un conjunto dilatador con una vaina movable en una posición de carga.

La Figura 37 es una ilustración esquemática de una realización de un conjunto dilatador con una vaina movable en una posición retráctil.

Las Figuras 38-A a 38-D son vistas que representan una realización de las etapas de un proceso para desplegar el embudo autoexpandible de un catéter de embudo.

La Figura 39 es una vista superior de una realización de un dispositivo de extracción de trombos apilable.

La Figura 40 es una vista en sección de una realización de un mango y una lanzadera del sistema de trombectomía.

Las Figuras 41-A a 41-F son vistas que representan una realización de las etapas de un proceso para expandir un dispositivo de extracción de trombos apilable en un vaso sanguíneo.

Las Figuras 42-A y 42-B son vistas que representan una realización de las etapas de un proceso para retraer un dispositivo de extracción de trombos apilable a través de un trombo en un vaso sanguíneo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0034] La presente divulgación se refiere a un sistema de trombectomía para la extracción de un trombo vascular de un vaso sanguíneo de un paciente. El sistema de trombectomía puede extraer un trombo de un vaso sanguíneo, y en particular de un vaso venoso, de un paciente mediante la extracción del trombo y/o la separación del trombo de las paredes del vaso sanguíneo, lo que puede tener lugar cuando el sistema de trombectomía se retrae a través del trombo vascular. El trombo que se extrae y/o se separa de las paredes del vaso sanguíneo puede capturarse dentro del sistema de trombectomía y extraerse del paciente.

[0035] El sistema de trombectomía puede incluir un catéter de extracción de trombos que incluye un dispositivo de extracción de trombos ("TED"). El TED puede incluir un elemento de extracción de trombos autoexpandible proximal que puede ser una parte de stent y/o que puede estar formado por una estructura fenestrada, tal como, por ejemplo, una estructura fenestrada unitaria. En algunas realizaciones, el elemento de extracción de trombo autoexpandible puede ser una estructura semirrígida que puede ser, por ejemplo, una estructura semirrígida plegable. El TED puede incluir una parte cilíndrica expandible distal formada por una estructura de malla de filamentos trenzados que puede, en algunas realizaciones, incluir una parte evertida y una parte no evertida. La estructura de malla de filamentos trenzados puede formarse, enrollarse y/o entretorse sobre el elemento de extracción de trombos para formar de ese modo un TED unitario, también denominado en el presente documento como un TED entretorseado. Esta formación de la estructura de malla de filamentos trenzados directamente sobre el elemento de extracción puede eliminar problemas, tales como: propiedades inconsistentes del material, disminución de la flexibilidad, disminución de la resistencia y/o problemas de control de calidad, que surgen de la conexión de la estructura de malla de filamentos trenzados al elemento de extracción mediante, por ejemplo, soldadura o adhesivo.

[0036] Los sistemas de trombectomía que incluyen un TED que tiene una parte evertida y una parte no evertida pueden permitir el uso del sistema de trombectomía en vasos sanguíneos que tienen diámetros más pequeños de lo que sería posible de otra manera y pueden reducir el daño potencial infligido a las válvulas ubicadas en el vaso sanguíneo. Específicamente, dichos dispositivos de extracción de trombos pueden limitar la longitud del vaso sanguíneo utilizado para desplegar el TED, y particularmente limitar la longitud del vaso sanguíneo más allá del trombo utilizado para desplegar el dispositivo de extracción de trombos, lo que permite que el TED extraiga trombos ubicados más distalmente. Por lo tanto, se puede reducir el número de válvulas a través de las cuales se extiende el dispositivo de extracción de trombos y se puede prevenir el daño potencial de las válvulas. Además, debido a la naturaleza evertida del TED, el dispositivo se puede operar de tal manera que esté en la misma dirección que el flujo sanguíneo venoso o retrógrado con respecto al flujo sanguíneo venoso. En algunas realizaciones, el funcionamiento en la misma dirección que el flujo sanguíneo venoso puede reducir aún más el daño potencial causado a las válvulas venosas por el TED.

[0037] La expansión del TED puede ser controlada por el movimiento relativo de partes del catéter de extracción de trombos. Por ejemplo, un extremo proximal del TED, y específicamente un extremo proximal del elemento de extracción autoexpandible puede estar conectado a un eje intermedio que es deslizable dentro de un eje exterior del catéter de extracción de trombos. Un extremo distal del TED, y específicamente un extremo distal de la parte cilíndrica expandible puede estar conectado de manera fija o deslizable a un eje interior que es deslizable dentro del eje

intermedio del catéter de extracción de trombos. Como el eje interior y el eje intermedio son deslizables con respecto al eje exterior, el TED puede ser retirado dentro del eje exterior para restringir el TED a una configuración no desplegada, también denominada en el presente documento como una configuración restringida. De manera similar, el TED puede ser desplegado desde el eje exterior por el movimiento relativo del eje intermedio con respecto al eje exterior. En algunas realizaciones, después de que el TED se haya desplegado desde el eje exterior, el eje interior y el eje intermedio se pueden mover uno con respecto al otro para expandir o contraer la parte cilíndrica expandible del TED y para llevar el elemento de extracción autoexpandible a una expansión completa. En algunas realizaciones, después de que el TED se haya desplegado desde el eje exterior, el eje interior y el eje intermedio se pueden mover uno con respecto al otro para cambiar la longitud de la parte evertida y la parte no evertida.

[0038] En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible puede controlarse independientemente de la parte cilíndrica expandible, y/o la parte cilíndrica expandible puede controlarse independientemente del elemento de extracción autoexpandible. En algunas realizaciones, por ejemplo, el TED puede ser un elemento de extracción autoexpandible que puede avanzarse relativamente distalmente hacia la parte cilíndrica expandible. En dicha realización, la parte cilíndrica expandible puede comprimirse, también denominado en el presente documento como "apilarse", lo que puede, en algunas realizaciones, dar como resultado una longitud reducida de la parte cilíndrica expandible y, en algunas realizaciones, puede dar como resultado un diámetro aumentado de al menos una parte de la parte cilíndrica expandible. En algunas realizaciones, la capacidad de controlar el elemento de extracción autoexpandible independientemente de la parte cilíndrica expandible, y la capacidad de apilar la parte cilíndrica expandible pueden permitir el uso del sistema de trombectomía, y pueden permitir específicamente la captura de trombos grandes y/o largos sin tener el TED, y específicamente la parte cilíndrica expandible, mucho más allá de la ubicación del trombo. En algunas realizaciones, esta extensión limitada de la parte cilíndrica expandible más allá de la ubicación del trombo puede facilitar el uso del sistema de trombectomía al limitar la extensión del sistema de trombectomía más allá del trombo. En algunas realizaciones, por ejemplo, esta limitación de la extensión del sistema de trombectomía más allá del trombo puede mitigar el riesgo de daño a los tejidos, vasos sanguíneos y/o órganos más allá del trombo a causa del sistema de trombectomía. Específicamente, dichos dispositivos de extracción de trombos pueden limitar la longitud del vaso sanguíneo utilizado para desplegar el TED y, en particular, limitar la longitud del vaso sanguíneo más allá del trombo utilizado para desplegar el dispositivo de extracción de trombos. De este modo, el riesgo de daño a los vasos sanguíneos, tejidos y/o órganos más allá del trombo se puede minimizar mediante el apilamiento del TED.

[0039] El sistema de trombectomía puede incluir una vaina introductora que puede dimensionarse para recibir de manera deslizable la vaina exterior del catéter de extracción de trombos. En algunas realizaciones, la vaina introductora puede incluir una abertura sellada en un extremo proximal de la vaina introductora y un embudo autoexpandible. En algunas realizaciones, la vaina introductora puede incluir una abertura sellada en un extremo proximal y un extremo distal abierto, y el sistema de trombectomía puede incluir un catéter de embudo que tiene un embudo autoexpandible. El embudo autoexpandible puede ubicarse en un extremo distal de la vaina introductora y puede mantenerse de manera selectiva en una posición restringida por una vaina de captura. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible puede estar contenido de manera deslizable dentro de la vaina introductora y puede deslizarse específicamente con respecto al extremo distal de la vaina introductora. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible se puede deslizar distalmente desde una configuración restringida dentro de la vaina introductora hasta una configuración desplegada en la que el embudo autoexpandible se extiende desde el extremo distal de la vaina de captura.

[0040] El embudo autoexpandible puede dimensionarse para acoplarse con el elemento de extracción autoexpandible cuando el TED se retrae hacia el embudo. A medida que el TED se retrae dentro del embudo, el embudo comprime el TED, y específicamente el elemento de extracción, y guía el TED, y específicamente el elemento de extracción, hacia un lumen definido por la vaina introductora. El TED se puede retraer hasta que esté completamente contenido dentro de la vaina introductora y, a continuación, el TED y el trombo capturado en el TED se pueden extraer del paciente a través de la abertura sellada. Alternativamente, en algunas realizaciones, el TED se puede retraer hasta que todo o una parte del elemento de extracción esté contenido dentro del embudo unido al catéter de embudo, y el catéter de embudo y el TED se pueden retraer simultáneamente, en algunas realizaciones, a través de la vaina introductora.

[0041] El sistema de trombectomía puede acceder al vaso sanguíneo que contiene el trombo a través de una pluralidad de sitios de acceso. Estos pueden incluir, por ejemplo, un sitio de acceso a la yugular interna (YI), un sitio de acceso femoral, un sitio de acceso poplíteo u otros sitios de acceso venoso o arterial. El sistema de trombectomía se puede utilizar para extraer un trombo y/o un émbolo de una variedad de vasos venosos y/o arteriales, que pueden ser vasos periféricos, incluido cualquier vaso, incluido, a modo de ejemplo no limitativo, un vaso venoso, que tenga un diámetro de al menos 3 milímetros (mm). El sistema de trombectomía se puede insertar a través de un punto de acceso en un sistema circulatorio de un paciente y se puede hacer avanzar hasta una posición próxima al trombo. A continuación, el TED se puede avanzar a través del trombo y, después de expandirse distalmente del trombo, el TED se puede retraer a través del trombo, capturando así todo el trombo o partes del mismo.

[0042] Con referencia ahora a la Figura 1, se muestra una realización de un sistema de trombectomía 100, también denominado en este documento sistema de extracción de trombos 100. El sistema de trombectomía 100 se puede utilizar para acceder a una parte de un vaso sanguíneo, tal como un vaso venoso que contiene un trombo, y el sistema

de trombectomía 100 se puede utilizar para extraer todo o parte de ese trombo del vaso sanguíneo. El sistema de trombectomía 100 puede incluir una vaina introductora 102 y un catéter de extracción de trombos 104.

[0043] La vaina introductora 102 comprende un elemento alargado 106, también denominado en el presente documento vaina alargada 106, que tiene un extremo proximal 108 y un extremo distal 110. El elemento alargado 106 puede ser elástico y/o flexible. El elemento alargado 106 puede comprender cualquier longitud deseada y cualquier diámetro deseado. En algunas realizaciones, la vaina alargada 106 puede tener un diámetro exterior de al menos 10 French, al menos 12 French, al menos 14 French, al menos 18 French, al menos 20 French, al menos 22 French, entre 14 French y 24 French, entre 15 French y 21 French, entre 16 French y 22 French, y/o cualquier otro tamaño intermedio.

[0044] El elemento alargado 106 puede comprender un marcador radiopaco que puede ser, por ejemplo, parte del extremo distal 110 del elemento alargado 106. El elemento alargado 106 define un lumen que se extiende entre el extremo proximal 108 y el extremo distal 110. El lumen 1701 (mostrado en la Figura 17) del elemento alargado 106 puede dimensionarse para recibir de manera deslizable el catéter de extracción de trombos 104. En algunas realizaciones, el lumen 1701 del elemento alargado 106 puede tener un diámetro interno de al menos 2 French, al menos 10 French, al menos 14 French, al menos 18 French, al menos 20 French, al menos 22 French, entre 11 French y 12 French, entre 10 French y 22 French, entre 14 French y 21 French, entre 16 French y 20 French, y/o cualquier otro tamaño intermedio. El lumen 1701 puede terminar en una abertura sellada 112, también denominada en el presente documento como un acoplador sellado 112, ubicado en el extremo proximal 108 del elemento alargado 106. En algunas realizaciones, la abertura sellada 112 puede ser autosellante y/o puede comprender un sello autosellante.

[0045] La vaina introductora 102 puede incluir además un puerto de aspiración 114 que puede estar en el extremo proximal 108 del elemento alargado 106 y/o conectado al extremo proximal 108 del elemento alargado 106 a través de, por ejemplo, un tubo de conexión 116. En algunas realizaciones, el puerto de aspiración 114 puede ser una parte de, y/o estar conectado a, el acoplador sellado 112. En algunas realizaciones, el puerto de aspiración 114 puede estar conectado selectivamente de manera fluida al lumen 1701 a través de, por ejemplo, una válvula 118, también denominada en el presente documento como una válvula de aspiración 118, cuya válvula 118 puede ser una abrazadera de tubo que puede estar ubicada en una posición a lo largo del tubo de conexión 116 entre el lumen 1701 y el puerto de aspiración 114.

[0046] La vaina introductora 102 puede contener además un obturador 120, también denominado en el presente documento dilatador 120. El obturador 120 puede configurarse para contener un embudo autoexpandible que puede unirse al extremo distal 110 del elemento alargado 106 en una configuración restringida, y para liberar el embudo autoexpandible de esa configuración restringida. El obturador 120 puede comprender un extremo proximal 122, un extremo distal 124 y un eje alargado 126 que se extiende entre ellos. En algunas realizaciones, el eje alargado 126 puede tener una longitud que es mayor que una longitud del elemento alargado 106 de la vaina introductora 102. El obturador 120 puede definir además un lumen que se extiende a través del obturador 120, cuyo lumen puede recibir un alambre guía. En algunas realizaciones, el alambre guía puede tener cualquier dimensión deseada y, en algunas realizaciones, puede tener un diámetro de aproximadamente 0,035 pulgadas. 1 pulgada = 2,54 cm. El obturador 120 puede tener un tamaño y una forma que le permitan moverse de manera deslizable a través del lumen del elemento alargado 106.

[0047] El sistema de trombectomía 100 puede incluir el catéter de extracción de trombos 104. El catéter de extracción de trombo 104 puede tener un extremo proximal 130 y un extremo distal 132. Un mango 134, también denominado en este documento mango de despliegue 134, puede ubicarse en el extremo proximal 130 del catéter de extracción de trombos 104 y puede conectarse a una parte de catéter 136, también denominada en este documento catéter 136.

[0048] El catéter 136 puede incluir un eje exterior 138, un eje intermedio 140, también denominado en el presente documento como un primer eje intermedio 140 o como un eje del elemento de extracción 140, un segundo eje intermedio, también denominado en el presente documento como un eje de tope, un tercer eje intermedio y un eje interior, también denominado en el presente documento como el eje de punta. El eje exterior 138 puede comprender una variedad de longitudes y tamaños. En algunas realizaciones, el eje exterior 138 puede dimensionarse para ajustarse de manera deslizable dentro de la vaina introductora 102. En algunas realizaciones, el eje exterior 138 puede tener un tamaño de al menos 8 French, al menos 10 French, al menos 11 French, al menos 12 French, al menos 14 French, al menos 16 French, entre 8 French y 14 French, entre 11 French y 12 French, y/o cualquier otro tamaño intermedio.

[0049] Cada uno del eje exterior 138, dicho uno o varios ejes intermedios 140, 3000, 3002 y el eje interior pueden definir un lumen que puede ser un lumen axial central. En algunas realizaciones, el eje intermedio 140 puede tener un tamaño y/o forma que se ajuste de manera deslizable dentro del lumen 802 (mostrado en la Figura 8) del eje exterior 138, de manera que el eje intermedio 140 y el eje exterior 138 sean coaxiales. De manera similar, en algunas realizaciones, el eje interior puede tener un tamaño y/o forma que se ajuste de manera deslizable dentro del lumen 804 (mostrado en la Figura 8) del eje intermedio 140 de manera que el eje interior y el eje intermedio 140 sean coaxiales. En esta configuración, cada uno del eje exterior 138, el eje intermedio 140 y el eje interior se pueden desplazar con relación a los otros del eje exterior 138, el eje intermedio 140 y el eje interior.

[0050] En algunas realizaciones, el primer eje intermedio 140 puede tener un tamaño y/o forma que se ajuste de manera deslizante dentro del lumen 802 (mostrado en la Figura 8) del eje exterior 138 de tal manera que el eje intermedio 140 y el eje exterior 138 sean coaxiales, el segundo eje intermedio 3000, también denominado en este documento eje de tope 3000, puede tener un tamaño y/o forma que se ajuste de forma deslizante dentro del primer eje intermedio 140, y/o el tercer eje intermedio 3002 puede tener un tamaño y/o forma que se ajuste de forma deslizante dentro del segundo eje intermedio 3000. De manera similar, en algunas realizaciones, el eje interior puede tener un tamaño y/o forma que se ajuste de forma deslizante dentro del segundo eje intermedio 3000 o el tercer eje intermedio 3002, de tal manera que el eje interior y el eje intermedio 140 sean coaxiales. En esta configuración, cada uno del eje exterior 138, los ejes intermedios 140, 3000, 3002 y el eje interior se pueden desplazar con relación a los otros del eje exterior 138, los ejes intermedios 140, 3000, 3002 y el eje interior.

[0051] En algunas realizaciones, cada uno del eje exterior 138, los ejes intermedios 140, 3000, 3002 y el eje interior pueden tener la misma longitud, y en algunas realizaciones, parte o la totalidad del eje exterior 138, los ejes intermedios 140, 3000, 3002 y el eje interior pueden tener longitudes diferentes. En algunas realizaciones, por ejemplo, uno o más de los ejes intermedios 140, 3000, 3002 pueden ser relativamente más largos que el eje exterior 138, y en algunas realizaciones, el eje interior puede ser relativamente más largo que el eje intermedio 140.

[0052] El catéter de extracción de trombos 104 puede incluir además un dispositivo de extracción de trombos (TED). En algunas realizaciones, el TED puede conectarse al eje intermedio 140 y al eje interior, y puede estar contenido en una configuración no desplegada dentro del lumen 802 del eje exterior 138, y en algunas realizaciones, el TED puede conectarse al primer eje intermedio 140 y a uno del segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002 y el eje interior. En algunas realizaciones, la posición relativa del eje exterior 138, uno o más de los ejes intermedios 140, 3000, 3002 y/o el eje interior puede dar como resultado que el TED esté en una configuración no desplegada, una configuración desplegada, una configuración de expansión parcial y/o una configuración de expansión completa. En algunas realizaciones, el TED en la configuración desplegada puede estar en la configuración de expansión completa o en la configuración de expansión parcial.

[0053] El mango 134 puede incluir un extremo distal 142, también denominado en el presente documento como extremo de bloqueo 142, y un extremo proximal 144, también denominado en el presente documento como extremo de émbolo 144. En algunas realizaciones, el eje intermedio 140 se conecta a, y se extiende distalmente hacia el extremo distal 132 del catéter de extracción de trombos 104 desde el extremo distal 142 del mango 134. En algunas realizaciones, en las que el TED incluye una estructura de malla de filamentos trenzados evertida o parcialmente evertida, no se utiliza un mango para desplegar o accionar la estructura de malla de filamentos trenzados. En algunas de dichas realizaciones, la fuerza del coágulo contra la estructura de malla de filamentos trenzados expande y/o despliega la estructura de malla de filamentos trenzados cuando el TED se retrae a través del coágulo.

[0054] Tal como se observa en la Figura 1, el extremo distal 142 del mango 134 puede incluir una característica de bloqueo 146 tal como, por ejemplo, un cierre giratorio. La característica de bloqueo 146 puede acoplarse selectivamente y/o acoplarse de manera bloqueadora con una característica de encaje 148 ubicada en un extremo proximal 150 de la vaina exterior 138. En algunas realizaciones, por ejemplo, la vaina exterior 138 puede deslizarse proximalmente sobre la vaina intermedia 140 hasta que la característica de bloqueo 146 se acopla con la característica de encaje 148 para asegurar de ese modo la posición de la vaina exterior 138 con respecto a la vaina intermedia 140. En realizaciones en las que el eje intermedio 146 es relativamente más largo que el eje exterior 138, una parte del eje intermedio 146 se extiende distalmente desde un extremo distal 152 del eje exterior 138 cuando el eje exterior 138 está acoplado de manera bloqueadora con la característica de bloqueo 146.

[0055] El mango 134 puede incluir un émbolo 154 que puede moverse entre una primera posición no extendida y una segunda posición extendida. En algunas realizaciones, el émbolo 154 puede moverse desde la primera posición a la segunda posición desplazando proximalmente el émbolo 154 con respecto al mango 134. El émbolo 154 puede bloquearse en una o ambas de la primera posición y/o la segunda posición. En algunas realizaciones, el émbolo 154 puede conectarse a una o varias características del TED que pueden bloquear el TED en una configuración de expansión completa y/o mover el TED a una configuración de expansión completa.

[0056] El émbolo 154 se puede conectar a uno de los siguientes: el segundo eje intermedio 3000; el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior de manera que el conectado de uno de los siguientes: el segundo eje intermedio 3000; el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior, se pueda desplazar con relación al mango 134, el eje exterior 138 y/o el eje intermedio 140 mediante el movimiento del émbolo 154 desde la primera posición hasta la segunda posición. En algunas realizaciones en las que el eje interior es relativamente más largo que el eje intermedio 140 y/o el eje exterior 138, el eje interior puede tener una longitud tal que el eje interior se extienda distalmente más allá de un extremo distal del eje intermedio 140 independientemente de si el émbolo 154 está en la primera posición o en la segunda posición.

[0057] El catéter de extracción de trombos 104 puede incluir además un primer puerto de lavado 155 que se conecta al eje exterior 138 y un segundo puerto de lavado 156 que se conecta al mango 134. En algunas realizaciones, el primer puerto de lavado 155 se puede conectar de manera fluida al lumen 802 del eje exterior 138 de modo que se

permita el lavado del lumen 802 del eje exterior 138 a través del primer puerto de lavado 155. En algunas realizaciones, el segundo puerto de lavado 156 se puede conectar de manera fluida a una parte interna del mango 134 y, por lo tanto, al lumen del eje intermedio 140 de modo que se permita el lavado del lumen del eje intermedio 140.

[0058] El sistema de trombectomía 100 puede incluir además un embudo de carga 158. El embudo de carga 158 puede incluir una parte de embudo 160 y una parte de eje 162. La parte de embudo 160 puede definir un volumen interior en forma de embudo que se conecta a un lumen de la parte de eje 162. El volumen interior en forma de embudo puede dimensionarse y conformarse para recibir el embudo autoexpandible y para mover el embudo autoexpandible a una posición restringida a medida que el embudo autoexpandible avanza a través de la parte de embudo 160. El volumen interior en forma de embudo y el lumen pueden dimensionarse para permitir que el extremo distal 124 del obturador 120 pase completamente a través del embudo de carga 158.

[0059] En algunas realizaciones, el embudo de carga 158 puede configurarse para facilitar la carga del embudo autoexpandible en el obturador 102. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible puede cargarse insertando el obturador 120 a través del elemento alargado 106, de manera que el obturador 120 se extienda desde el extremo distal 110 del elemento alargado 106 y más allá del embudo autoexpandible. El embudo de carga 158 puede entonces deslizarse proximalmente sobre el obturador 120 y el embudo autoexpandible hasta que el embudo autoexpandible esté completamente encapsulado por el embudo de carga 158 y/o hasta que el embudo autoexpandible esté en la configuración restringida. A continuación, el obturador 120 se puede retraer para cargar y/o capturar el embudo autoexpandible dentro de una parte del obturador 120, y a continuación el embudo de carga 158 se puede extraer del obturador 120 y del elemento alargado 106.

[0060] El sistema de trombectomía 100 puede incluir además un dilatador acoplador sellado 170, también denominado en este documento dilatador de sello 170 y/o dilatador de abertura 170. Una vista en sección del dilatador de sello 170 se muestra en la Figura 1. El dilatador de sello 170 puede dimensionarse y conformarse para su inserción en la abertura sellada 112 antes de la extracción del trombo a través de la abertura sellada 112. Mediante esta inserción en la abertura sellada 112, el dilatador de sello 170 puede dilatar la abertura sellada 112. En algunas realizaciones, esta dilatación de la abertura sellada 112 puede evitar la aplicación de fuerza desde la abertura sellada 112 sobre el trombo durante la extracción del trombo a través de la abertura sellada 112. En algunas realizaciones, el dilatador de sello 170 puede comprender una parte de inserción 172 configurada para facilitar la inserción del dilatador de sello 170 en la abertura sellada 112. El dilatador de sello 170 puede comprender además una parte de cuerpo 174 que puede, sola o junto con la parte de inserción 172, definir un lumen de extracción 176 a través del cual se puede extraer el trombo del lumen 1701 del elemento alargado 106. En algunas realizaciones, el diámetro interno del lumen de extracción 176 puede ser mayor que el diámetro de la abertura sellada 112 en una configuración sellada.

[0061] Con referencia ahora a la Figura 2, se muestra una vista lateral de una realización del catéter de extracción de trombos 104. El catéter de extracción de trombos 104 incluye el mango 134, el eje exterior 138, el eje intermedio 140, el eje interior 200 y el dispositivo de extracción de trombos 202, también denominado en este documento TED 202. Tal como se muestra en la Figura 2, el eje exterior 138 se desplaza proximalmente con respecto al mango 134 de manera que la característica de encaje 148 del eje exterior 138 está en contacto con la característica de bloqueo 146 del mango 134. Debido a este posicionamiento del eje exterior 138 con respecto al mango 134, cada uno del eje intermedio 140, el eje interior 200 y el TED 202 se extienden distalmente más allá de un extremo distal 204 del eje exterior 138. El dispositivo de extracción de trombos 202 que se muestra en la Figura 2 se encuentra en una configuración desplegada y de expansión parcial.

[0062] El dispositivo de extracción de trombos 202 puede incluir un elemento de extracción autoexpandible 206 y una parte cilíndrica expandible 208. El elemento de extracción autoexpandible 206 puede estar ubicado relativamente más proximalmente en el catéter de extracción de trombos 104 que la parte cilíndrica expandible 208. El elemento de extracción autoexpandible 206 puede incluir un extremo proximal 210 que se conecta a un extremo distal 212 del eje intermedio 140 y un extremo distal 214 que se conecta a un extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208. El extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 puede conectarse a un extremo distal 218 del eje interior 200.

[0063] En algunas realizaciones, el extremo distal 218 del eje interior 200 puede incluir además una punta 220, tal como una punta atraumática y/o un marcador radiopaco 222. En algunas realizaciones, la punta 220 puede incluir el marcador radiopaco 222. Se pueden ubicar marcadores radiopacos adicionales, por ejemplo, en el eje exterior 138 y, específicamente, en el extremo distal 204 del eje exterior 138 y/o en el extremo distal 212 del eje intermedio 140. En algunas realizaciones, uno o ambos del extremo distal 204 del eje exterior 138 y el extremo distal 212 del eje intermedio 140 pueden comprender cada uno un marcador radiopaco. En algunas realizaciones, la punta atraumática 220 puede definir un canal configurado para permitir que el alambre guía pase a través de la punta atraumática 220.

[0064] Con referencia ahora a la Figura 3, se muestra una vista lateral de una realización del catéter de extracción de trombos 104 con el dispositivo de extracción de trombos 202 en la configuración desplegada y de expansión completa. A diferencia de la realización de la Figura 2, el émbolo 154 está en la segunda posición, retraído proximalmente desde el mango 134, y el eje interior 200 se retrae proximalmente de ese modo con respecto al eje intermedio 140 para expandir de ese modo completamente la parte cilíndrica expandible 208 y para asegurar la parte cilíndrica expandible

208 y el elemento de extracción autoexpandible 206 en configuraciones de a expansión completa y/o en expansión completa.

[0065] El catéter de extracción de trombos 104 puede comprender una o varias características configuradas para asegurar el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el elemento de extracción de trombos autoexpandible 206 y/o la parte cilíndrica expandible 208 en una posición completamente expandida y/o en expansión completa. Tal como se utiliza en el presente documento, la expansión completa describe una condición en la que el dispositivo de extracción de trombos 202 está en un estado de predisposición continua a o hacia la expansión por una o varias fuerzas, además de las fuerzas de autoexpansión que surgen del dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, la expansión completa se produce cuando el dispositivo de extracción de trombos 202 se despliega y cuando el émbolo 154 está en la segunda posición, o cuando el dispositivo de extracción de trombos 202 se despliega y se predispone hacia la expansión a través de un resorte conectado directa o indirectamente al dispositivo de extracción de trombos 202. En dicha realización en la que el dispositivo de extracción de trombos 202 está predispuesto hacia la expansión a través de un resorte, las fuerzas menores que una fuerza de compresión radial mínima no cambian el diámetro del dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, por ejemplo, el dispositivo de extracción de trombos 202 en expansión completa mantiene al menos una fuerza radial deseada en un vaso sanguíneo cuando el dispositivo de extracción de trombos 202 está extraído a través de ese vaso sanguíneo. En algunas realizaciones, una o varias dimensiones del dispositivo de extracción de trombos 202 pueden variar cuando el dispositivo de extracción de trombos 202 está en expansión completa. En algunas realizaciones, esto puede facilitar la aposición de las paredes del vaso sanguíneo por el dispositivo de extracción de trombos 202 y/o una fuerza deseada o un nivel de fuerza aplicado a las paredes del vaso sanguíneo por el dispositivo de extracción de trombos 202.

[0066] En algunas realizaciones, el émbolo 154 se puede bloquear en la segunda posición, por ejemplo, girando el émbolo 154 con respecto al mango 134 para acoplar de ese modo una o varias características de bloqueo en el émbolo 154 y en el mango 134. En algunas realizaciones, al bloquear el émbolo 154 en la segunda posición, el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el elemento de extracción autoexpandible 206 y/o la parte cilíndrica expandible 208 se pueden asegurar en la expansión completa al asegurar la posición del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140. En algunas realizaciones, asegurar la posición del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 puede incluir bloquear el eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 y/o acoplar la posición del eje interior 200 con respecto a la posición del eje intermedio 140. En algunas realizaciones, este bloqueo y/o acoplamiento puede ser estático, denominado en este documento como bloqueado estáticamente y/o acoplado estáticamente, en el sentido de que la posición del eje interior 200 es fija con respecto a la posición del eje intermedio 140, y en algunas realizaciones, este bloqueo y/o acoplamiento puede ser dinámico, denominado en este documento como bloqueado dinámicamente y/o acoplado dinámicamente, en el sentido de que la posición del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 es limitada. En algunas realizaciones, y tal como se analizará con mayor detalle a continuación, el eje interior 200 puede bloquearse dinámicamente con el émbolo 154 a través de un resorte de flexibilidad 1214, que puede ser, por ejemplo, un resorte de tensión o un resorte de compresión, que permite cierto movimiento del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 cuando el émbolo está bloqueado en la segunda posición. De este modo, en dicha realización, el eje interior 200 está bloqueado dinámicamente y/o acoplado dinámicamente al eje intermedio 140 y/o con respecto al eje intermedio 140.

[0067] Con referencia ahora a la Figura 4, se muestra una vista lateral de una realización del elemento de extracción autoexpandible 206. El elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender una variedad de formas y tamaños y puede estar fabricado de una variedad de materiales. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible puede estar fabricado de un material con memoria de forma, tal como, por ejemplo, una aleación con memoria de forma y/o un polímero con memoria de forma. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender un nitinol y/o una aleación de nitinol. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender una trenza que puede, por ejemplo, formar una estructura plegable semirrígida.

[0068] El elemento de extracción autoexpandible 206 puede fabricarse utilizando una variedad de técnicas que incluyen, por ejemplo, soldadura, soldadura por láser, corte, corte por láser, trenzado, expansión o similares. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede cortarse con láser a partir de una pieza de nitinol, tal como, por ejemplo, un tubo de nitinol, después de lo cual, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede soplar por la punta y/o expandirse. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede ser nitinol cortado con láser, un tubo de polímero cortado con láser, una o varias estructuras en forma de alambre, de metal o poliméricas, o una o varias estructuras poliméricas moldeadas por inyección. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede ser una trenza de alambre de nitinol almenada, una estructura trenzada de nitinol, nitinol cortado con láser, un tubo de polímero cortado con láser, una estructura polimérica moldeada por inyección, un globo inflable o una o varias otras estructuras metálicas o poliméricas.

[0069] El elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender una estructura fenestrada 400, que puede ser una estructura fenestrada unitaria, una estructura fenestrada no unitaria y/o un stent o una parte de stent que puede configurarse para extraer y separar una parte de un trombo, tal como un trombo vascular, del vaso sanguíneo que contiene el trombo. Esta estructura fenestrada 400 puede comprender una pluralidad de puntales ("struts") 402 que juntos definen una pluralidad de intersticios 404. Los puntales pueden comprender una variedad de formas y

tamaños y, en algunas realizaciones, los puntales pueden tener un grosor y/o diámetro de entre aproximadamente 0,05 y 0,15 pulgadas, entre aproximadamente 0,075 y 0,125 pulgadas, entre aproximadamente 0,09 y 0,1 pulgadas y/o de aproximadamente 0,096 pulgadas. 1 pulgada = 2,54 cm.

[0070] En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender una primera región 406 y una segunda región 408. La segunda región 408 puede ser generalmente tubular y puede incluir una pluralidad de puntales interconectados 402. La primera región 406, tal como se observa en la Figura 5, puede comprender un número reducido de puntales 402 en comparación con la segunda región para facilitar el replegamiento del elemento de extracción autoexpandible 206 a una configuración no expandida y para mantener una orientación de extracción cuando el vaso sanguíneo es tortuoso. En algunas realizaciones, la primera región puede comprender además dos puntales curvados 410-A, 410-B que se retuercen en direcciones opuestas alrededor de un eje central 412, también denominado en el presente documento eje longitudinal 412, del elemento de extracción autoexpandible 206 para definir una boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206.

[0071] En algunas realizaciones, la conexión del elemento de extracción autoexpandible 206 al eje intermedio 140 a través de los dos puntales curvos 410-A, 410-B puede mejorar el funcionamiento del dispositivo de extracción de trombos 202 conectando de manera flexible el elemento de extracción autoexpandible 206 al eje intermedio 140. En particular, la eliminación de los puntales de la región 420 del elemento de extracción autoexpandible 206 permite que el elemento de extracción autoexpandible 206 se flexione alrededor de un elemento de conexión 415 ubicado en el extremo proximal 210 del elemento de extracción autoexpandible 206 y conectar el elemento de extracción autoexpandible 206 al eje intermedio 140 del catéter de extracción de trombos 104. Esta capacidad de flexión que puede facilitar el mantenimiento de la orientación de la extracción cuando el vaso sanguíneo es tortuoso. En algunas realizaciones, dicha flexión del elemento de extracción autoexpandible 206 puede dar como resultado que la región 420 funcione como la boca 414.

[0072] Tal como se observa en la Figura 4, los puntales curvos 410 se extienden en un ángulo θ , también denominado en este documento como un ángulo de extracción, con respecto al eje central 412 desde una parte inferior 416 del elemento de extracción autoexpandible 206 hacia la parte superior 418 del elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, este ángulo puede estar entre 20 grados y 50 grados y/o entre 30 grados y 45 grados cuando está completamente expandido.

[0073] En algunas realizaciones, el ángulo de extracción puede afectar positiva o negativamente el funcionamiento del TED 202. Por ejemplo, un ángulo de extracción demasiado pronunciado puede impedir que el elemento de extracción autoexpandible 206 sea replegable y, por lo tanto, impedir la retracción del elemento de extracción autoexpandible 206 hacia la vaina introductora 102. Además, un ángulo de extracción demasiado superficial puede dar como resultado que el elemento de extracción autoexpandible 206 se repliegue con demasiada facilidad, lo que puede reducir la capacidad de extracción del elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, esta reducción de la capacidad de extracción del elemento de extracción autoexpandible 206 puede dar como resultado que el elemento de extracción autoexpandible 206 ya no extraiga trombos de forma eficaz.

[0074] En algunas realizaciones, el borde más proximal de los dos puntales curvos 410-A, 410-B, denominado en este documento borde delantero 411, puede estar afilado y/o el borde delantero 411 de los dos puntales curvos 410-A, 410-B puede comprender un elemento de corte, un cuchillo o similar.

[0075] El elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender una variedad de tamaños. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender una longitud, definida como la distancia más corta entre el extremo proximal 210 del elemento de extracción autoexpandible 206 y el extremo distal 214 del elemento de extracción autoexpandible 206, de entre aproximadamente una y 3 pulgadas, entre aproximadamente 1,5 y 2,5 pulgadas, entre aproximadamente 1,75 y 2,25 pulgadas, entre aproximadamente 1,9 2,0 pulgadas, y/o de aproximadamente 1,96 pulgadas (1 pulgada = 2,54 cm). En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender un diámetro completamente expandido de entre aproximadamente 2 y 50 mm, entre aproximadamente 4 y 25 mm, entre aproximadamente 6 y 20 mm, y/o entre aproximadamente 8 y 16 mm. En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible se puede aplicar para la desobstrucción de una arteria o vena, tal como, por ejemplo, la vena cava inferior. En algunas realizaciones, dicha desobstrucción se puede realizar en respuesta a la oclusión y/o la oclusión parcial de uno o varios filtros en la vena cava inferior.

[0076] En algunas realizaciones, la longitud y el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206 se pueden seleccionar en función del tamaño del vaso sanguíneo, y en particular del diámetro del vaso sanguíneo del que se va a extraer el trombo. En algunas realizaciones, la longitud del elemento de extracción autoexpandible 206 se puede seleccionar en función del diámetro completamente expandido del elemento de extracción autoexpandible 206 para evitar la inclinación y/o rotación no deseada del elemento de extracción autoexpandible dentro del vaso sanguíneo y con respecto al vaso sanguíneo. Tal como se utiliza en cualquier parte del presente documento, "aproximadamente" se refiere a un intervalo de $\pm 10\%$ del valor y/o intervalo de valores para los que se utiliza "aproximadamente".

[0077] Con referencia ahora a la Figura 7, se muestra una vista lateral de una realización del dispositivo de extracción de trombos 202. Tal como se observa en la Figura 7, el elemento de extracción autoexpandible 206 está conectado a

través del elemento de conexión 415 en el extremo proximal 210 del elemento de extracción autoexpandible 206 al extremo distal 212 del eje intermedio 140. El extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208 se conecta al extremo distal 214 del elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 y específicamente el extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208 se forma en el extremo distal 214 del elemento de extracción autoexpandible 206 para formar de ese modo un dispositivo de extracción de trombo unitario 202. El extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 se conecta al extremo distal 218 del eje interior 200.

[0078] En algunas realizaciones, y tal como se observa en la Figura 7, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede acoplarse con todo o partes del eje interior 200 para afectar la expansión del elemento de extracción autoexpandible 206. Específicamente, en algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede incluir una o varias características que juntas pueden formar un mecanismo de expansión 701. En algunas realizaciones, el mecanismo de expansión 701 puede incluir un anillo 700, también denominado en este documento como una característica anular 700. El anillo 700 puede ser del mismo material que el elemento de extracción autoexpandible 206 o puede ser de un material diferente al del elemento de extracción autoexpandible 206. El anillo 700 puede estar formado integralmente con el elemento de extracción autoexpandible 206 y/o puede estar unido al elemento de extracción autoexpandible a través de, por ejemplo, una o varias soldaduras, adhesivo, uno o varios sujetadores mecánicos o similares. El anillo 700 puede tener un diámetro mayor que el diámetro del eje interior 200 de manera que el anillo 700 pueda deslizarse a lo largo del eje interior 200.

[0079] Tal como se observa además en la Figura 7, el mecanismo de expansión 701 puede incluir un tope 702 que puede estar ubicado en uno de los ejes, tales como, por ejemplo, uno de: el segundo eje intermedio 3000; el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200. En algunas realizaciones, el tope 702 puede comprender un elemento polimérico y/o un elemento metálico que está fijado a una parte del eje interior 200. El tope 702 puede, en algunas realizaciones, tener la forma de una pestaña, una protuberancia, un reborde, una cresta o similar. En algunas realizaciones, el tope 702 puede dimensionarse y conformarse para acoplarse con el anillo 700 para aplicar de ese modo una fuerza dirigida proximalmente al elemento de extracción autoexpandible 206 cuando el eje 200, 3000, 3002 al que está conectado el tope 702 se desplaza proximalmente a través de, por ejemplo, el movimiento del émbolo 154 a la segunda posición y/o el desplazamiento de una lanzadera movida de acuerdo con un resorte, tal como un resorte de fuerza constante conectado a la lanzadera. En algunas realizaciones, una parte del elemento de extracción autoexpandible 206 ubicada entre el anillo 700 y el elemento de conexión 415 puede expandirse con el uso de fuerza mediante la aplicación de esta fuerza dirigida proximalmente al anillo 700, moviendo de ese modo el elemento de extracción autoexpandible 206 a una expansión completa. En otra realización, el mecanismo de expansión 701 no incluye el anillo 700 y el tope 702 no está unido a dicho uno de los ejes intermedios 140, 3000, 3002, sino que el mecanismo de expansión 701 comprende un alambre o filamento que puede ser, por ejemplo, un material metálico o polimérico. El alambre o filamento se enrolla a través del elemento de extracción autoexpandible 206 y se puede unir, por ejemplo, de forma fija, a uno de los ejes, tales como, por ejemplo, el eje exterior 138 del catéter de extracción de trombos 104. En tal realización, la característica de tope 702 se acopla cuando el elemento de extracción autoexpandible 206 se despliega por completo mediante el alambre o filamento, lo que crea tensión en el elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, por ejemplo, el extremo terminal del filamento se puede fijar a uno de los ejes, tales como, por ejemplo, el eje exterior 138 del catéter de extracción de trombos 104, a través de un resorte de compresión o tensión, cuyo resorte permite que el elemento de extracción autoexpandible 206 se reduzca ligeramente en diámetro sin desacoplar el tope 702. En algunas realizaciones, el alambre o filamento está compuesto de un material elástico para incluir la funcionalidad del resorte de compresión o tensión.

[0080] En algunas realizaciones, el eje interior 200 del catéter de extracción de trombos 104 se puede conectar selectivamente al extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208. Esto puede permitir el desplazamiento del eje interior 200 para llevar el elemento de extracción autoexpandible 206 a una expansión completa a través del acoplamiento de la característica anular 700 con el tope 702. En algunas realizaciones, y después de que el elemento de extracción autoexpandible 206 esté en expansión completa, el eje interior 200 se puede volver a acoplar al extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208, de manera que la parte cilíndrica expandible 208 se expanda completamente y/o se pueda volver a acoplar al extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 para comprimir la parte cilíndrica expandible 208 cuando el émbolo 154 se mueve desde la segunda posición a la primera posición.

[0081] En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 puede comprender una estructura de malla de filamentos trenzados 704 que puede configurarse para capturar un trombo. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados puede ser coextensiva con la parte cilíndrica expandible 208 y, por lo tanto, puede compartir un extremo proximal 216 y/o un extremo distal 217. En la realización que se muestra en la Figura 7, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 es una trenza de filamentos elásticos que tiene una parte generalmente tubular y alargada 706 y una parte distal cónica 708. En otras realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede ser cualquier estructura porosa y/o puede tener otras formas, tamaños y configuraciones adecuadas (por ejemplo, la parte distal 708 puede ser generalmente cilíndrica, etc.).

[0082] Debido a la conexión de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 al extremo distal 218 del eje interior 200, el movimiento axial del eje interior 200 expande/acorta o repliega/alarga radialmente la estructura de malla de filamentos trenzados 704 del TED 200. Por ejemplo, siempre que el eje intermedio 140 esté fijo y/o limitado al

movimiento axial a una velocidad menor que la del eje interior 200: (1) el movimiento distal del eje interior 200 estira la estructura de malla de filamentos trenzados 704 a lo largo de su eje longitudinal, de manera que el radio de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 disminuye y la longitud de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 aumenta; y (2) el movimiento proximal del eje interior 200 comprime la estructura de malla de filamentos trenzados 704 a lo largo de su eje longitudinal, de manera que el radio de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 aumenta y la longitud de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 disminuye. La estructura de malla de filamentos 704 se puede colocar en una pluralidad de configuraciones que incluyen, por ejemplo, una configuración apilada, una configuración replegada y/o una configuración expandida. La estructura de malla de filamentos 704 en la configuración apilada puede tener una longitud más corta que la estructura de malla de filamentos 704 en la configuración expandida, y la estructura de malla de filamentos 704 en la configuración expandida puede tener una longitud más corta que la estructura de malla de filamentos 704 en la configuración replegada. En ciertas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede tener cualquier longitud deseada en la configuración replegada, incluyendo, por ejemplo, una longitud en la configuración replegada de entre aproximadamente 1 y 80 pulgadas, entre 2 y 60 pulgadas, entre 3 y 50 pulgadas, entre aproximadamente 5 y 30 pulgadas, entre aproximadamente 10 y 20 pulgadas, y/o de aproximadamente 16 pulgadas, y en algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede tener una longitud en la configuración expandida de entre aproximadamente 1 y 25 pulgadas, entre aproximadamente 10 y 20 pulgadas, y/o de aproximadamente 11 pulgadas. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos 704 puede tener cualquier longitud deseada en la configuración apilada incluyendo, por ejemplo, una longitud entre 1 y 50 pulgadas, una longitud entre 1 y 30 pulgadas, una longitud entre 1 y 20 pulgadas, una longitud entre 1 y 15 pulgadas, entre 2 y 10 pulgadas, y/o de aproximadamente 5 pulgadas en la configuración apilada. 1 pulgada = 2,54 cm.

[0083] En algunas realizaciones, los ángulos de trenzado de la estructura de malla de filamentos 704 pueden cambiar entre configuraciones. En algunas realizaciones, por ejemplo, la estructura de malla de filamentos 704 puede definirse por un ángulo de trenzado θ , tal como se muestra en la Figura 7. El ángulo de trenzado θ puede ser el ángulo entre el alambre/filamento 750 de la trenza y la línea central 752 de la trenza. A medida que aumenta la longitud de la estructura de malla de filamentos 704, el ángulo de trenzado θ puede disminuir, y a medida que disminuye la longitud de la estructura de malla de filamentos 704, el ángulo de trenzado θ puede aumentar. En algunas realizaciones, el ángulo de trenzado θ de la estructura de malla de filamentos 704 puede ser menor que aproximadamente 10° , menor que aproximadamente 20° , menor que aproximadamente 30° , menor que aproximadamente 40° y/o menor que aproximadamente 50° cuando la estructura de malla de filamentos 704 está en la configuración replegada. En algunas realizaciones, el ángulo de trenzado de la estructura de malla de filamentos 704 puede estar entre 20° y 85° , entre 30° y 70° , entre 35° y 60° , entre 40° y 50° , y/o aproximadamente 45° cuando la estructura de malla de filamentos 704 está en la configuración expandida. En algunas realizaciones, el ángulo de trenzado de la estructura de malla de filamentos 704 puede ser mayor que aproximadamente 45° , mayor que aproximadamente 60° , mayor que aproximadamente 70° , y/o mayor que aproximadamente 80° cuando la estructura de malla de filamentos 704 está en la configuración apilada.

[0084] En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 se puede formar mediante una máquina trenzadora y/o una máquina de tejer, y en algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 se puede trenzar y/o tejer manualmente. Puede ser ventajoso utilizar una máquina trenzadora y/o una máquina de tejer que no emplee bobinas u otros mecanismos de enrollado de filamentos, típicos de muchas trenzadoras convencionales, ya que dificultan significativamente la formación de la trenza sobre el elemento de extracción autoexpandible 206. La máquina trenzadora y/o la máquina de tejer donde los filamentos cuelgan libremente permiten una carga mucho más fácil directamente sobre el elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 se puede trenzar utilizando procedimientos o dispositivos contenidos en algunas o todas de: Patente estadounidense n.º 8.833.224, titulada "MECANISMO DE TRENZADO Y PROCEDIMIENTO DE USO", y presentada el 8 de mayo de 2013; Patente estadounidense n.º 8.826.791, titulada "MECANISMO DE TRENZADO Y PROCEDIMIENTO DE USO", y presentada el 10 de septiembre de 2012; Patente estadounidense n.º 8.261.648, titulada "MECANISMO DE TRENZADO Y PROCEDIMIENTO DE USO", y presentada el 17 de octubre de 2011; Patente estadounidense n.º 8.820.207, titulada "MECANISMO DE TRENZADO Y PROCEDIMIENTO DE USO", y presentada el 26 de abril de 2013; Publicación de patente de EE. UU. N.º 2016/0030155, titulada "INJERTO DE ANEURISMO CON ESTABILIZACIÓN", y que entró en la fase nacional de EE. UU. el 14 de septiembre de 2015; y Publicación de patente de EE. UU. N.º 2014/0318354, titulada "MECANISMO DE TRENZADO Y PROCEDIMIENTO DE USO", y presentada el 11 de julio de 2014.

[0085] En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede formarse como una trenza tubular, cuya trenza tubular a continuación puede moldearse adicionalmente utilizando un proceso de termofijación. En algunas realizaciones, la trenza puede ser una trenza tubular de alambres metálicos finos, tales como nitinol (aleación de níquel-titanio), platino, aleación de cobalto-cromo, acero inoxidable, tungsteno o titanio. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede formarse al menos en parte a partir de una trenza cilíndrica de filamentos elásticos. Por lo tanto, la trenza puede estar restringida radialmente sin deformación plástica y se autoexpandirá al liberar la restricción radial. Dicha trenza de filamentos elásticos se denomina en el presente documento "trenza autoexpandible".

[0086] En algunas realizaciones, el grosor de los filamentos trenzados puede ser menor que aproximadamente 0,15 mm. En algunas realizaciones, la trenza puede fabricarse a partir de filamentos y/o alambres con diámetros que varían

de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,25 mm. En algunas realizaciones, los filamentos trenzados de diferentes diámetros pueden combinarse para impartir diferentes características que incluyen: rigidez, elasticidad, estructura, fuerza radial, tamaño de poro, capacidad de captura o filtrado embólico, etc. En algunas realizaciones, el recuento de filamentos trenzados está entre 20 y 80, es mayor que 30 y/o es aproximadamente 24. Los tamaños de poro de la malla trenzada en la parte alargada 706 pueden estar en el intervalo de aproximadamente 0,4 mm a 4,0 mm. En algunas realizaciones, el tamaño de poro puede estar en el intervalo de 0,5 mm a 2,5 mm.

[0087] En algunos casos, el trombo puede adoptar una forma que es difícil de retraer hacia la vaina introductora 102 cuando el trombo está dentro de la estructura de malla de filamentos trenzados 704. Dicho caso se representa en la Figura 8, en el que el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente la estructura de malla de filamentos trenzados 704, se retrae parcialmente dentro de la vaina introductora 102. Tal como se muestra en la Figura 8, el trombo 800 ha formado una bola que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la vaina introductora 102. Tal comportamiento del trombo 800 puede impedir la extracción del TED 200 y del trombo 800 del cuerpo del paciente. Las Figuras 9 y 10 se dirigen a las características para evitar dicho comportamiento por parte del trombo.

[0088] La Figura 8 muestra además una vista en sección transversal del elemento alargado 106, de manera que el lumen 1702 del elemento alargado es visible, una sección transversal del eje exterior 138 de manera que el lumen 802 del eje exterior 138 es visible, y una sección transversal del eje intermedio 140, de manera que el lumen 804 del eje intermedio 140 es visible.

[0089] Con referencia ahora a la Figura 9, se muestra una vista lateral de una realización de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 que comprende múltiples tamaños de poro. Tal como se observa, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 comprende una primera parte 900 que comprende una primera pluralidad de poros 904 y una segunda parte 902 que comprende una segunda pluralidad de poros 906. En algunas realizaciones, la primera parte 900 puede corresponder a la parte alargada 706, y la segunda parte 902 puede corresponder a la parte cónica distal 708.

[0090] Tal como se muestra en la Figura 9, la primera parte 900 de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 es relativamente más proximal que la segunda parte 902. Tal como se muestra adicionalmente, los poros en la primera pluralidad de poros 904 de la primera parte 900 son más pequeños que los poros en la segunda pluralidad de poros 906 de la segunda parte 902. En algunas realizaciones, los poros más grandes de la segunda parte distal 902 pueden tener un tamaño promedio mayor o igual a 1,5 mm, y en algunas realizaciones, entre aproximadamente 1,0 mm y 4,0 mm.

[0091] En tal realización, el mayor tamaño de los poros de la segunda pluralidad de poros 906 puede permitir y/o facilitar la extrusión de partes del trombo cuando la estructura de malla de filamentos trenzados 704 se mueve a la configuración no expandida y/o cuando la estructura de malla de filamentos trenzados 704 se retrae dentro de la vaina introductora 102. En algunas realizaciones, esta extrusión de partes del trombo puede evitar el caso en el que el trombo no se pueda retraer dentro de la vaina introductora 102. Además, en algunas realizaciones, las partes relativamente más nuevas del trombo se pueden extruir antes que las partes relativamente más antiguas del trombo, ya que las partes relativamente más nuevas del trombo pueden ser más blandas y/o más maleables. Estas partes relativamente más nuevas del trombo se pueden capturar y/o descomponer mediante las características de la vaina introductora 102.

[0092] En algunas realizaciones, y tal como se observa en la Figura 9, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede realizar la transición desde la primera parte 900 a la segunda parte 902 mediante la superposición longitudinal de uno o varios primeros alambres 910 o primeros filamentos 910 con uno o varios segundos alambres 912 o segundos filamentos 912. En algunas realizaciones, por ejemplo, un primer alambre 910 puede superponerse longitudinalmente con un segundo alambre 912 formando de ese modo un par de alambres 914. En algunas realizaciones, el primer y segundo alambres 910, 912, que forman el par de alambres 914, pueden a continuación tejerse como un solo alambre para aumentar de ese modo el tamaño de poro en partes de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 tejidas con el par de alambres 914. En algunas realizaciones, por ejemplo, la primera parte 900 puede comprender una malla de 48 alambres. En la segunda parte 902, la mitad de los alambres o filamentos que forman la malla de 48 alambres pueden ser primeros alambres 910 y la otra mitad de los alambres o filamentos que forman la malla de 48 alambres pueden ser segundos alambres 912. Cada uno de los primeros alambres 910 puede estar superpuesto longitudinalmente por uno de los segundos alambres 912, formando de este modo 24 pares de alambres 914. Estos pares de alambres 914 pueden a continuación tejerse para formar una malla de 24 alambres que tenga un tamaño de poro mayor que la malla de 48 alambres.

[0093] Con referencia ahora a la Figura 10, se muestra una vista lateral de una realización del TED 200 que comprende una pluralidad de depresiones circunferenciales 1000, también denominadas en este documento ranuras circunferenciales, nervaduras radiales y/o ranuras radiales. En algunas realizaciones, algunas o todas de esta pluralidad de depresiones circunferenciales 1000 pueden extenderse hacia adentro hacia un eje central 1002 y/o una línea media 1002 del dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, la pluralidad de depresiones circunferenciales 1000 pueden estar espaciadas longitudinalmente y/o espaciadas de manera uniforme a lo largo de la parte cilíndrica expandible 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704 entre el extremo proximal 216

y el extremo distal 217 de la parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704. En algunas realizaciones, estas depresiones circunferenciales 1000 pueden, cuando el dispositivo de extracción de trombos 202 se mueve desde una configuración expandida a una configuración no expandida, acoplarse con partes del trombo contenidas dentro de la parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704 para inhibir el movimiento del trombo con respecto a uno o ambos del extremo proximal 216 y el extremo distal 217 de la parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704. Esta inhibición del movimiento del trombo puede disminuir la probabilidad de la creación de un trombo que no se pueda retraer dentro de la vaina introductora 102.

[0094] Aunque se representan en figuras separadas, algunas realizaciones del dispositivo de extracción de trombos 202 pueden incluir tanto la pluralidad de depresiones circunferenciales analizadas con respecto a la Figura 10 y múltiples tamaños de poro, tal como se analizó con respecto a la Figura 9.

[0095] Con referencia ahora a la Figura 11, se muestra una ilustración esquemática de una realización de un patrón de tejido para formar la parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704 sobre el elemento de extracción autoexpandible 206 en uno o varios puntos de formación 1103. Tal como se observa, el elemento de extracción autoexpandible 206 comprende una pluralidad de puntales 402 que se conectan en puntos de formación 1103 que comprenden picos 1100, también denominados en este documento puntales de pico 1100. Tal como se observa, cada uno de los picos 1100 está formado por la intersección de un primer puntal 402-A y un segundo puntal 402-B, cuyos puntales 402-A, 402-B que se cruzan forman una abertura de pico 1101.

[0096] En algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede comprender una pluralidad de picos 1100 que se extienden alrededor del extremo distal del elemento de extracción autoexpandible 206. La pluralidad de picos 1100 puede comprender 4 picos 1100, 6 picos 1100, 8 picos 1100, 10 picos 1100, 12 picos 1100, 16 picos 1100, 20 picos 1100, 24 picos 1100, entre 4 y 50 picos, entre 8 y 20 picos, y/o cualquier otro número intermedio de picos.

[0097] La parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704 pueden comprender una pluralidad de filamentos 1102 tejidos y/o trenzados entre sí para formar la parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704. En algunas realizaciones, la pluralidad de filamentos puede incluir, para cada uno de los picos 1100 del elemento de extracción autoexpandible 206, un primer filamento 1104 y el segundo filamento 1106. El primer y segundo filamentos 1104, 1106 pueden estar tejidos y/o trenzados sobre su pico respectivo. En algunas realizaciones, el primer y segundo filamentos 1104, 1106 pueden estar tejidos y/o trenzados sobre su pico respectivo, de tal manera que uno o ambos del primer y segundo filamentos 1104, 1106 formen un bucle alrededor de su pico respectivo. Por lo tanto, en algunas realizaciones, solo el primer filamento 1104 forma un bucle alrededor de su pico, solo el segundo filamento 1106 forma un bucle alrededor de su pico, o tanto el primer como el segundo filamento 1104, 1106 forman bucles alrededor de su pico. Con referencia a la realización de la Figura 11, el primer filamento 1104 se puede insertar directamente a través de la abertura de pico 1101 de su pico, de manera que el primer filamento 1104 no se enrolle sobre sí mismo directamente adyacente a su pico, y más específicamente, directamente distal a su pico.

[0098] El primer filamento 1104 se puede insertar a través de la abertura de pico 1101 de su pico 1100, de manera que el primer filamento 1104 pase, cuando se mira desde el exterior del elemento de extracción autoexpandible 206 hacia el interior del elemento de extracción autoexpandible 206, sobre la parte superior del primer puntal 402-A y debajo del segundo puntal 402-B.

[0099] El segundo filamento 1106 se puede insertar a través de la abertura de pico 1101 de su pico, de tal manera que la parte del segundo filamento 1106 que pasa a través de la abertura de pico 1101 esté separada del pico por el primer filamento 1104. Además, el segundo filamento 1106 se puede insertar a través de la abertura de pico 1101, de tal manera que el segundo filamento 1106 pase por debajo del primer puntal 402-A y sobre el segundo puntal 402-B. Después de la inserción a través de la abertura de pico 1101, el segundo filamento 1106 se puede enrollar sobre sí mismo para formar un bucle 1108 directamente distal a su pico 100.

[0100] En algunas realizaciones, debido a que cada filamento 1104, 1106 se inserta a través de una abertura de pico 1101, cada filamento 1104, 1106 puede ser tratado, para fines de trenzado o tejido, como si comprendiera un primer alambre que se extiende desde su pico 1100 hasta un primer extremo del filamento 1104, 1106 y un segundo alambre que se extiende desde su pico hasta un segundo extremo de ese filamento 1104, 1106. Por lo tanto, en algunas realizaciones en las que la parte de extracción autoexpandible 206 comprende 12 picos, la parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704 pueden formarse a partir de 24 filamentos 1104, 1106 que pueden tejerse y/o trenzarse como 48 alambres para formar una malla y/o tejido de 48 alambres.

[0101] En algunas realizaciones, la parte cilíndrica 208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704 se pueden trenzar/tejer identificando la pluralidad de puntos de formación 1103 formados por algunos de los puntales 402 del elemento de extracción autoexpandible 206. Se pueden enhebrar pares únicos de alambres a través de cada uno de los puntos de formación 1103, y específicamente a través de la abertura de pico 1101 adyacente a cada uno de los puntos de formación 1103. En algunas realizaciones, cada par único de alambres puede comprender un primer alambre 1104 y un segundo alambre 1106 superpuesto al primer alambre 1104. A continuación, el primer y segundo alambres se pueden tejer y/o trenzar en una estructura de malla de filamentos en forma de red de la parte cilíndrica

208 y/o la estructura de malla de filamentos trenzados 704 a partir de los pares únicos de alambres, de manera que los primeros alambres 1104 no forman bucles alrededor de los puntos de formación 1103 a través de los cuales se enhebran los primeros alambres 1104 y de manera que los segundos alambres 1106 formen bucles 1108 alrededor de los puntos de formación 1103 a través de los cuales se enhebran los segundos alambres 1106.

[0102] Con referencia ahora a la Figura 12, se muestra una vista en sección de una realización del mango 134 en la que el émbolo 154 está en la primera posición, y con referencia a la Figura 13, se muestra una vista en sección de una realización del mango 134 en la que el émbolo 154 está en la segunda posición. El mango 134 puede incluir una carcasa 1200 que define un volumen interno 1202. Un eje de émbolo 1204 puede extenderse a través de todo o partes del volumen interno 1202 y puede conectarse al eje conectando y/o acoplado a algunas o todas las características de expansión que incluyen partes del mecanismo de expansión 701, tales como, por ejemplo, el anillo 700 o el tope 702. En algunas realizaciones, este eje puede incluir, por ejemplo, el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002 o el eje interior 200, cuyo eje interior 200 puede definir el lumen 1400 mencionado anteriormente, también denominado en este documento lumen del eje interior 1400. El eje de émbolo 1204 puede terminar en una guía de émbolo 1208 que está fijada al eje de émbolo 1204. En algunas realizaciones, y tal como se ve observa en las figuras 12 y 13, el émbolo 154 puede estar predispuesto hacia una primera posición por un resorte del émbolo 1209 que puede acoplarse a una parte del mango 134 y la guía del émbolo 1208. Por lo tanto, el resorte del émbolo 1209 está menos comprimido cuando el émbolo 154 está en la primera posición, tal como se muestra en la Figura 12, y el resorte del émbolo 1209 está más comprimido cuando el émbolo 154 está en la segunda posición, tal como se muestra en la Figura 13. En algunas realizaciones, esta predisposición hacia la primera posición puede crear una predisposición en el dispositivo de extracción de trombos 202 hacia la configuración de expansión parcial.

[0103] Tal como se ve observa en Figura 14, una vista de primer plano de la parte rodeada "A" indicada en la Figura 13, la guía del émbolo 1208 se puede colocar entre un tope proximal 1210 y un tope distal 1212, cuyo tope proximal 1210 y cuyo tope distal 1212 se pueden fijar cada uno al eje que conecta y/o se acopla a algunas o todas las características de expansión, cuyo eje puede incluir, por ejemplo, el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002 o el eje interior 200 que incluye el lumen del eje interior 1400. La guía del émbolo 1208 se puede conectar dinámicamente al tope proximal 1210 a través de un resorte de flexibilidad del stent 1214, también denominado en el presente documento resorte de flexibilidad 1214. En algunas realizaciones, el uso del resorte de flexibilidad 1214 para conectar la guía del émbolo 1208 y el tope proximal 1210 puede permitir un cambio en el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206 de acuerdo con las fuerzas de compresión aplicadas al elemento de extracción autoexpandible 206.

[0104] En algunas realizaciones, por ejemplo, a través de la interacción de la característica anular 700 y el tope 702, las fuerzas de compresión radiales aplicadas al elemento de extracción autoexpandible 206 se pueden transferir desde el elemento de extracción autoexpandible 206 a través de la característica anular 700 y el tope 702 al resorte de flexibilidad 1214. En realizaciones en las que la fuerza de compresión es mayor que la fuerza del resorte, el resorte de flexibilidad 1214 se puede comprimir y el eje que se conecta y/o acopla a algunas o todas las características de expansión, cuyo eje puede incluir, por ejemplo, el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002 o el eje interior 200, puede avanzar distalmente con respecto al eje intermedio 140 para reducir de ese modo el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206 hasta que la fuerza de compresión sea igual a la fuerza del resorte. Esta flexibilidad lograda a través del resorte de flexibilidad 1214 permite el uso del catéter de extracción de trombos 104 en vasos sanguíneos que pueden ser arterias o vasos venosos de diámetro no constante, mientras se mantiene el contacto deseado del elemento de extracción autoexpandible 206 en las paredes de los vasos sanguíneos, venas o vasos venosos. En algunas realizaciones, esta flexibilidad puede dar como resultado una fuerza constante hacia afuera aplicada a las paredes del vaso sanguíneo por el elemento de extracción autoexpandible 206 cuando el vaso sanguíneo tiene un diámetro entre aproximadamente 1 y 30 mm, 2 y 25 mm, 5 y 20 mm y/o cualquier otro diámetro intermedio. En algunas realizaciones, esta fuerza constante hacia afuera puede ser constante en el sentido de que esta fuerza hacia afuera está dentro de un intervalo predeterminado. En algunas realizaciones, por ejemplo, la fuerza hacia afuera puede ser de aproximadamente 5 N cuando el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206 es de aproximadamente 20 mm y la fuerza hacia afuera puede ser de aproximadamente 20 N cuando el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206 es de aproximadamente 5 mm. Por lo tanto, en algunas realizaciones, un mecanismo de bloqueo que puede incluir el émbolo 154 y el resorte de flexibilidad 1214 puede configurarse para mantener una fuerza radial deseada en una pared del vaso sanguíneo cuando el stent es comprimido por esa pared del vaso sanguíneo. En algunas realizaciones, esta fuerza deseada puede ser una fuerza radial suficiente en la pared del vaso sanguíneo para extraer y/o separar todo o partes del trombo de la pared del vaso sanguíneo cuando el elemento de extracción autoexpandible 206 está en expansión completa.

[0105] Con referencia ahora a las Figuras 15 y 16, se muestran vistas laterales de realizaciones del obturador 120. Tal como se observa, el obturador 120 incluye el extremo proximal 122, el extremo distal 124 y el eje alargado 126. Tal como se observa adicionalmente, el obturador 120 puede incluir una vaina de captura 1500 que se extiende proximalmente desde el extremo distal 124 del obturador 120.

[0106] El obturador 120 puede comprender además una punta, tal como una punta atraumática 1502, ubicada en el extremo distal 124 del obturador 120. En algunas realizaciones, la punta atraumática 1502 puede ser radiopaca. El obturador 120 puede incluir además un accesorio de conexión 1504 que puede ubicarse en un extremo proximal 1506

de la vaina de captura 1500. En algunas realizaciones, el accesorio de conexión 1504 puede configurarse para conectarse de manera hermética con el extremo distal 110 de la vaina alargada 106 de la vaina introductora 102.

[0107] El obturador 120 puede incluir además una parte de tope 1508 ubicada en el extremo proximal 122 del obturador 120. En algunas realizaciones, la parte de tope 1508 puede tener un diámetro mayor que el lumen 1701 del elemento alargado 106 de la vaina introductora 102 y/o mayor que el diámetro de la abertura sellada 112 ubicada en el extremo proximal 108 de la vaina introductora 102 de modo que se evita que la parte de tope 1508 entre en el lumen 1701 del elemento alargado 106 y/o la abertura sellada 112.

[0108] En algunas realizaciones, el eje alargado 126 puede comprender un tamaño y/o diámetro constantes, y en algunas realizaciones, el eje alargado 126 puede comprender múltiples tamaños y/o diámetros. Por ejemplo, el diámetro 1510 del eje alargado 126 que se muestra en la Figura 15 es constante a lo largo de la longitud del eje alargado 126. Por el contrario, el eje alargado 126 que se muestra en la Figura 16 tiene al menos un primer diámetro 1512 a lo largo de una o varias primeras partes 1513 del eje alargado 126 y un segundo diámetro 1514 a lo largo de una o varias segundas partes 1515 del eje alargado 126.

[0109] En algunas realizaciones, dicha una o varias segundas partes 1515 del eje alargado pueden estar ubicadas a lo largo de la longitud del eje alargado 126 de tal manera que, cuando el obturador 120 se recibe dentro del elemento alargado 106 de la vaina introductora 102 y se coloca de manera que el accesorio de conexión 1504 se sella con el extremo distal 110 de la vaina alargada 106, dicha una o varias segundas partes 1515 se extienden a través de la abertura sellada 112. En tal realización, el segundo diámetro 1514 se puede seleccionar de tal manera que dicha una o varias segundas partes no entren en contacto y/o dilaten la abertura sellada 112 y/o un sello dentro de la abertura sellada 112. Debido a que tal realización del obturador 120 no dilata el sello de la abertura sellada 112 cuando dicha una o varias segundas partes se extienden a través de la abertura sellada 112, la vaina introductora 102 se puede almacenar, empaquetar y/o vender con dicho obturador 120 precolocado que se extiende a través del lumen 1701 del elemento alargado 106.

[0110] Con referencia ahora a la Figura 17, se muestra una vista en sección detallada de una realización de la vaina de captura 1500. Tal como se observa, la vaina de captura 1500 incluye la punta atraumática 1502 y está conectada al eje alargado 126 del obturador 120, cuyo eje alargado 126 se extiende a través de un lumen 1701 del elemento alargado 106. Tal como se observa adicionalmente, un lumen 1700 se extiende a través de la punta atraumática 1502 y el eje alargado 126, cuyo lumen 1700 se puede configurar para recibir un alambre guía.

[0111] Esa vaina de captura 1500 incluye una cubierta de captura 1702 que se extiende distalmente desde la punta atraumática 1502 hasta el extremo proximal 1506 de la vaina de captura 1500. La cubierta de captura 1702 termina en el accesorio de conexión 1504. La cubierta de captura 1702 tiene un diámetro interno 1704 que es mayor que un diámetro 1706 de la parte del eje alargado 126 que se extiende a través de la cubierta de captura 1702. Debido al diámetro interno más grande 1704 de la cubierta de captura 1500, se crea un espacio de recepción entre la cubierta de captura 1702 y la parte del eje alargado 126 que se extiende a través de la cubierta de captura 1702. En algunas realizaciones, este espacio de recepción puede dimensionarse y conformarse para recibir y/o retener un embudo autoexpandible 1708 en una configuración restringida. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 puede tener un diámetro que coincida con el diámetro interno 1704 de la cubierta de captura 1702 cuando el embudo autoexpandible 1708 está en la configuración restringida. En algunas realizaciones, este diámetro del embudo autoexpandible puede ser menor o igual que un diámetro 1716 del elemento alargado 106.

[0112] El embudo autoexpandible 1708 puede comprender una variedad de formas y tamaños y puede estar fabricado de una variedad de materiales. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 puede tener un diámetro máximo mayor y/o igual al diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206 en expansión completa, y en algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 puede tener un diámetro mínimo igual al diámetro 1716 del elemento alargado 106 y/o al diámetro del lumen 1701 del elemento alargado 106. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 puede tener una longitud mayor y/o igual a la longitud del elemento de extracción autoexpandible 206, de manera que el elemento de extracción autoexpandible 206 pueda ser recibido y contenido dentro del embudo autoexpandible 1708.

[0113] En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 puede tener una parte con forma cónica y, específicamente, una parte con forma cónica truncada. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible puede estar formado a partir de al menos uno de los siguientes materiales: una trenza de nitinol almenada, un stent trenzado de nitinol, un nitinol cortado con láser, un tubo de polímero cortado con láser, una estructura polimérica moldeada por inyección o un globo inflable. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 puede comprender una malla que tiene un tamaño de poro suficientemente pequeño para evitar el paso de trombos peligrosos a través de los poros de la malla. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 puede ser permeable a la sangre.

[0114] Con referencia ahora a las Figuras 18 a 20, se muestran vistas laterales de realizaciones de la vaina introductora 102 en diferentes configuraciones. En la Figura 18 la vaina introductora 102 se muestra en una configuración no desplegada, en la Figura 19, la vaina introductora 102 se muestra en una configuración parcialmente desplegada, y en la Figura 20 la vaina introductora 102 se muestra en una configuración completamente desplegada y/o desplegada.

[0115] En concreto, tal como se observa en la Figura 18, el obturador 120 se extiende a través del lumen 1701 del elemento alargado 106 y el embudo autoexpandible 1708 está contenido en una configuración restringida dentro de la vaina de captura 1500. En la Figura 19, el obturador 120 se ha avanzado distalmente para liberar de ese modo el embudo autoexpandible 1708 desde la configuración restringida y/o para desplegar el embudo autoexpandible 1708. En algunas realizaciones, la longitud del obturador 120, y específicamente la longitud del eje alargado entre el extremo proximal de la vaina de captura 1500 y la parte de tope 1508, es suficiente para permitir el despliegue del embudo autoexpandible 1708 desde la vaina de captura 1500 antes de que se evite un movimiento distal adicional del obturador 120 por la colisión de la parte de tope 1508 con la abertura sellada 112.

[0116] Después de que se ha desplegado el embudo autoexpandible 1708, el obturador 120 se puede retraer proximalmente a través del lumen 1701 del elemento alargado 106 y la abertura sellada 112 y se puede extraer de la vaina introductora 102. Después de que se ha extraído el obturador 120 de la vaina introductora 102, la vaina introductora está en la configuración completamente desplegada, tal como se muestra en la Figura 20.

[0117] En algunas realizaciones, y tal como se observa en la Figura 21, la vaina introductora 102 puede incluir un globo inflable 2100 ubicado en, o próximo al extremo distal 110 del elemento alargado 106. En algunas realizaciones, el globo 2100 puede comprender una parte interna de forma cónica 2102 que puede dimensionarse y conformarse para recibir el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente que puede tener una longitud mayor o igual a la longitud del elemento de extracción autoexpandible 206.

[0118] Con referencia ahora a la Figura 22, se muestra una técnica de introducción para acceder al trombo 2200. Tal como se muestra, el trombo 2200 puede ubicarse en un vaso sanguíneo y se puede acceder a él a través de un sitio de acceso 2260, tal como el sitio de acceso poplíteo u otros sitios de acceso venoso o arterial. La vaina introductora 102 puede extenderse desde el sitio de acceso poplíteo 2260, u otros sitios de acceso venoso o arterial, hasta la posición de despliegue 2262 en la que se puede desplegar el embudo autoexpandible 1708 y que puede estar próxima al trombo 2200. El TED 202 puede pasarse a través del coágulo 2200 en la dirección del flujo sanguíneo y el TED 202 puede retraerse a través del coágulo 2200 en una dirección opuesta al flujo sanguíneo. La retracción del TED 202 a través del coágulo 2200 puede dar como resultado la extracción del coágulo con el elemento de extracción autoexpandible 206 y la captura del coágulo en el cilindro expandible 208.

[0119] En algunas de dichas realizaciones, la totalidad o partes del TED 202 pueden extenderse hacia una de las venas ilíacas y/o la vena cava inferior, tal como se muestra en la Figura 23. Además, a medida que el TED 202 se retrae desde una posición proximal con respecto al corazón a una posición distal con respecto al corazón, el diámetro del vaso sanguíneo 2202 disminuirá a medida que el TED 202 se retraiga hacia el sitio de acceso 2260. Esto puede dar como resultado mayores fuerzas de compresión en el TED 202, y específicamente en el elemento de extracción autoexpandible 206. Estas fuerzas de compresión se pueden transferir a través de la característica anular 700 y el tope 702 al resorte de flexibilidad 1214. A través del estiramiento o compresión del resorte de flexibilidad 1214, el diámetro del TED 202 y específicamente del elemento de extracción 206 puede cambiar para coincidir con el diámetro del vaso sanguíneo y se puede mantener una fuerza radial deseada y/o un nivel de fuerza.

[0120] Las Figuras 23-A a 23-H, las Figuras 24-A y 24-B, las Figuras 25-A a 25-H, las Figuras 34-A a 34-H, las Figuras 41-A a 41-F, y las Figuras 42-A y 42-B representan procedimientos para utilizar el sistema de extracción de trombos 100 para extraer un trombo del cuerpo de un paciente, y específicamente de un vaso sanguíneo, que puede ser un vaso venoso, en el cuerpo del paciente. Esto puede incluir: acceder al vaso sanguíneo a través de uno o varios sitios de acceso percutáneo que pueden proporcionar acceso directo al vaso sanguíneo o acceso indirecto al vaso sanguíneo a través de uno o varios otros vasos sanguíneos; hacer avanzar la vaina introductora hasta una posición próxima al trombo; desplegar el embudo autoexpandible de la vaina introductora; hacer avanzar el extremo distal 132 del catéter de extracción de trombos 104 hasta una posición próxima al trombo; desplegar el dispositivo de extracción de trombos 202; capturar el trombo en el dispositivo de extracción de trombos 202 retrayendo el dispositivo de extracción de trombos 202 a través del trombo; replegar el dispositivo de extracción de trombos 202; y retirar el dispositivo de extracción de trombo 202 y el trombo capturado de la vaina introductora 102 y del cuerpo del paciente. En algunas realizaciones, estos uno o varios sitios de acceso pueden incluir, por ejemplo, un sitio de acceso poplíteo, un sitio de acceso femoral, un sitio de acceso femoral medio, un sitio de acceso tibial, un sitio de acceso contralateral, un sitio de acceso a yugular interna y/u otros sitios de acceso venoso o arterial. En algunas realizaciones, un agente trombolítico puede infundirse y/o aspirarse en o desde el vaso sanguíneo antes, durante o después de la extracción o eliminación del trombo. Este agente trombolítico puede comprender, por ejemplo, un activador tisular del plasminógeno (TPA) u otro medicamento disolvente de coágulos.

[0121] En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, el dispositivo y/o el sistema de suministro pueden estar adaptados para suministrar energía al dispositivo y al trombo o tejido que rodea al dispositivo en el sitio de tratamiento con el fin de facilitar la eliminación del trombo o la curación del tejido adyacente al dispositivo o ambos. En algunas realizaciones, la energía puede suministrarse a través de un sistema de suministro al dispositivo para el tratamiento de la vasculatura de un paciente de modo que el dispositivo se caliente o se active mediante la energía. Los ejemplos de energía que se pueden suministrar incluyen, pero sin limitarse a las mismas, energía luminosa, energía térmica, energía de vibración, energía electromagnética, energía de radiofrecuencia y energía

ultrasónica. Para algunas realizaciones, la energía suministrada al dispositivo puede desencadenar la liberación de agentes químicos o biológicos para promover la separación del trombo de la pared del vaso y/o a tejido de un paciente para el tratamiento de la vasculatura de un paciente, la curación del tejido dispuesto adyacente a dicho dispositivo o una combinación de los mismos.

[0122] El proceso para utilizar el sistema de extracción de trombos 100 que se muestra en las Figuras 22-A a 22-H, Figuras 24-A y 24-B, Figuras 25-A a 25-H, Figuras 34-A a 34-D, Figuras 41-A hasta 41-F, y Figuras 42-A y 42-B puede realizarse en la dirección del flujo sanguíneo o en contra de la dirección del flujo sanguíneo. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la dirección del flujo sanguíneo en las Figuras 22-A a 22-H, Figuras 24-A y 24-B, Figuras 25-A a 25-H, Figuras 34-A a 34-D, Figuras 41-A a 41-F y Figuras 42-A y 42-B, puede ser de izquierda a derecha, o de derecha a izquierda.

[0123] Con referencia ahora a las Figuras 23-A a 23-H, se muestra un proceso para expandir el dispositivo de extracción de trombos 202 en un vaso sanguíneo, tal como un vaso venoso. El proceso para expandir el dispositivo de extracción de trombos 202 en el vaso se puede realizar utilizando todo o partes del sistema de extracción de trombos 100. En algunas realizaciones, el proceso para expandir el dispositivo de extracción de trombos 202 en el vaso se puede realizar en conexión con una técnica de monitorización, tal como fluoroscopia, angiografía y/o monitorización ultrasónica. En algunas realizaciones, la técnica de monitorización se puede utilizar para monitorizar el despliegue del TED 202 en el vaso a través de la observación de uno o varios marcadores radiopacos ubicados en la vaina introductora 102 y/o el catéter de extracción de trombos 104.

[0124] El proceso comienza en la Figura 23-A, en la que se identifica un trombo 2200 en un vaso sanguíneo 2202, tal como un vaso venoso. En algunas realizaciones, el trombo 2200 puede estar ubicado en la vasculatura periférica del cuerpo del paciente. El trombo 2200, también denominado en este documento coágulo 2200, puede comprender un extremo proximal 2204 y el extremo distal 2206. En algunas realizaciones, la identificación del vaso sanguíneo 2202 puede incluir además la determinación de si el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 es adecuado para la extracción del trombo. En algunas realizaciones, el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 puede ser adecuado para la extracción cuando el vaso sanguíneo 2202 tiene un diámetro de al menos 5 milímetros. En algunas realizaciones, el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 puede ser adecuado para extracción cuando el vaso sanguíneo 2202 tiene un diámetro de al menos 5 milímetros y es al menos uno de una vena femoral, una vena ilíaca, una vena poplítea, una vena tibial posterior, una vena tibial anterior o una vena peronea.

[0125] Después de que se haya identificado el trombo, el proceso procede a la etapa que se muestra en la Figura 23-B, en la que la vaina introductora 102 se hace avanzar, ya sea a favor o contra la dirección del flujo sanguíneo en el vaso sanguíneo, de manera que el extremo distal 110 de la vaina introductora 102 y/o el obturador 120 estén próximos al trombo 2200, y particularmente estén próximos al trombo 2200 en una posición proximal al trombo 2200. En algunas realizaciones, esto puede incluir proporcionar la vaina introductora 102 y acceder percutáneamente al sistema circulatorio del paciente y específicamente a un vaso sanguíneo o vaso venoso del paciente a través de un sitio de acceso 2208 que puede ser uno de los sitios de acceso mencionados anteriormente.

[0126] Después de que la vaina introductora 102 se haya avanzado a una posición deseada, el embudo autoexpandible 1708 se puede desplegar y/o desenvainar desde la configuración restringida hasta la configuración expandida, tal como se muestra en la Figura 23-C. En algunas realizaciones, el embudo autoexpandible 1708 se puede desplegar mediante el movimiento distal relativo del obturador 120 con respecto al elemento alargado 106 hasta que el embudo 1708 ya no esté restringido por la vaina de captura 1500 y a continuación el obturador 120 se puede retraer proximalmente a través del lumen 1701 del elemento alargado 106 hasta que el obturador 120 se retira de la vaina introductora 102.

[0127] En algunas realizaciones, el movimiento distal relativo del obturador 120 con respecto al elemento alargado puede comprender fijar la posición del obturador 120 con respecto al vaso sanguíneo 2202 y retraer proximalmente el elemento alargado 106 sobre el obturador 120 para desenvainar el embudo autoexpandible 1708 hasta que el tope 1508 entre en contacto con la abertura sellada 112 y/o hasta que la monitorización, que puede ser una monitorización fluoroscópica, de marcadores radiopacos ubicados en, por ejemplo, la punta 1502 del obturador 120 y el extremo distal 110 del elemento alargado 106 indique que el embudo autoexpandible 1708 está desplegado y/o ya no está restringido por la vaina de captura 1500. Alternativamente, en algunas realizaciones, el movimiento distal relativo del obturador 120 con respecto al elemento alargado puede comprender fijar la posición del elemento alargado 106 con respecto al vaso sanguíneo 2202 y avanzar distalmente el obturador 120 para desenvainar el embudo autoexpandible 1708 hasta que el tope 1508 entre en contacto con la abertura sellada 112 y/o hasta que la monitorización, que puede ser una monitorización fluoroscópica, de marcadores radiopacos ubicados en, por ejemplo, la punta 1502 del obturador 120 y el extremo distal 110 del elemento alargado 106 indique que el embudo autoexpandible 1708 está desplegado y/o ya no está restringido por la vaina de captura 1500.

[0128] Después de que se haya desplegado el embudo autoexpandible 1708, una parte del catéter de extracción de trombos 104, tal como el eje exterior 138, se puede insertar en el lumen 1701 de la vaina introductora 102 a través de la abertura sellada 112, tal como se muestra en la Figura 23-D. En algunas realizaciones, esto puede incluir proporcionar el catéter de extracción de trombos 104 que comprende el dispositivo de extracción de trombos 202. En

algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 puede estar restringido dentro del eje exterior 138 y puede insertarse, junto con el eje exterior 138, en el lumen del elemento alargado 106 a través de la abertura sellada 112. En algunas realizaciones, el eje exterior 138 del catéter de extracción de trombos 104 puede tener un diámetro tal que dilate el sello de la abertura sellada 112, de modo que la abertura sellada 112 selle alrededor y selle al eje exterior 138.

[0129] Después de que el eje exterior 138 se haya insertado en el lumen 1701 de la vaina introductora 102, una parte del catéter de extracción de trombos 104 se puede insertar a través de la vaina introductora 102 en el vaso sanguíneo 2202, tal como se muestra en la Figura 23-E. En algunas realizaciones, el extremo distal 132 del catéter de extracción de trombo 104 se puede hacer avanzar hasta una posición próxima al trombo 2200 y/o hasta una posición proximal al trombo 2200. En algunas realizaciones, la inserción y/o el avance del catéter de extracción de trombos 104 se pueden monitorizar y, específicamente, se pueden monitorizar fluoroscópicamente. En algunas realizaciones, se puede monitorizar la posición de uno o varios marcadores radiopacos, incluido el marcador radiopaco 222 del catéter de extracción de trombos 104.

[0130] Después de que la parte del catéter de extracción de trombos 104 se haya insertado en el vaso sanguíneo 2202, una parte del catéter de extracción de trombos 104 se puede avanzar distalmente a través del coágulo 2200 tal como se muestra en la Figura 23-F. En algunas realizaciones, este avance distal a través del coágulo 2200 puede ser a favor o en contra de la dirección del flujo sanguíneo. En algunas realizaciones, la parte del catéter de extracción de trombos 104 que avanza distalmente a través del coágulo 2000 puede contener y/o restringir el dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, el avance distal de la parte del catéter de extracción de trombos 104 a través del coágulo puede incluir el avance de la parte del catéter de extracción de trombos 104 hasta que el marcador radiopaco 222, que puede ser monitorizado fluoroscópicamente y que puede estar ubicado en el extremo distal 218 del eje interior 200, esté distalmente más allá del trombo 2200 y/o una parte del trombo 2200.

[0131] Después de que la parte del catéter de extracción de trombos 104 haya avanzado distalmente a través del coágulo 2200, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar, tal como se muestra en la Figura 23-G. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar ya sea avanzando el dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 o retrayendo el eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202 hasta que el dispositivo de extracción de trombos 202 esté más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos se puede desplegar de manera que el dispositivo de extracción de trombos 202 esté distalmente más allá del trombo 2200 y/o distalmente más allá de una parte deseada del trombo 2200.

[0132] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos se hace avanzar más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 haciendo avanzar distalmente el eje intermedio 140 con respecto al eje exterior 138. En algunas realizaciones, el eje intermedio 140 se puede hacer avanzar distalmente hasta que la característica de bloqueo 146 entre en contacto con la característica de encaje 148, y la característica de bloqueo 146 se puede encajar y/o asegurar a la característica de encaje 148 para fijar la posición relativa del eje intermedio 140 con respecto al eje exterior 138.

[0133] En algunas realizaciones, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser monitorizado, y específicamente, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser monitorizado fluoroscópicamente a través de, por ejemplo, el marcador radiopaco 222 y el marcador radiopaco ubicado en uno o ambos del extremo distal 204 de la vaina externa 138 y el extremo distal 212 de la vaina intermedia 140. En algunas realizaciones, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el avance del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 o la retracción del eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202, puede detenerse en función de una posición del extremo distal 204 de la vaina externa 138 que comprende el marcador radiopaco (primer marcador radiopaco) con relación al marcador radiopaco 222 ubicado en el dispositivo de extracción de trombos 202 (segundo marcador radiopaco).

[0134] Después de que se haya desplegado el dispositivo de extracción de trombos 202, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente, tal como se muestra en la Figura 23-H. En algunas realizaciones, esto puede incluir permitir la expansión completa del dispositivo de extracción de trombos 202, de manera que el dispositivo de extracción de trombos 202 se acople a una pared 2220 del vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente moviendo el émbolo 154 desde la primera posición hasta la segunda posición y asegurando el émbolo 154 en la segunda posición para fijar de ese modo la posición relativa del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140. En algunas realizaciones, el movimiento del émbolo 154 desde la primera posición hasta la segunda posición retrae proximalmente el eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 para expandir de ese modo completamente la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202. La retracción proximal del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 puede hacer que adicionalmente el tope 702 se acople con la característica anular 700 para expandir de este modo completamente el elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la fijación del émbolo 154 en la segunda posición puede asegurar el elemento de extracción autoexpandible 206 y el dispositivo de extracción de trombos 202 en expansión completa a través del acoplamiento del tope 702 con la característica anular 700.

[0135] Con referencia ahora a las Figuras 24-A y 24-B, se muestran las realizaciones alternativas de las etapas que se muestran en las Figuras 23-G y 23-H. En algunas realizaciones, estas realizaciones alternativas se pueden realizar cuando el diámetro del vaso sanguíneo 2202 que contiene el trombo 2200 disminuye por debajo de un nivel deseado distalmente más allá del trombo 2200. En algunas realizaciones, por ejemplo, a medida que aumenta la distancia desde el corazón, el diámetro del vaso sanguíneo 2202 puede disminuir. En algunas realizaciones, este diámetro puede disminuir hasta un punto en el que el uso del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ya no ser posible.

[0136] En tal realización, una vaina de extensión 2300, también denominada en el presente documento vaina poplítea 2300, se puede insertar de forma percutánea en el vaso sanguíneo 2202 a través de la pared 2220 del vaso sanguíneo 2202, de manera que al menos una parte de la vaina de extensión 2300 se extiende desde el paciente. En algunas realizaciones, la vaina de extensión 2300 se puede insertar de forma percutánea en el vaso sanguíneo 2202 en una posición antes de que el diámetro del vaso sanguíneo disminuya por debajo de un valor deseado, tal como, por ejemplo, por debajo de 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm o cualquier otro valor intermedio. En algunas realizaciones, la vaina de extensión 2300 se puede insertar en el vaso sanguíneo 2202 a través de un sitio de acceso, tal como, por ejemplo, el sitio de acceso poplíteo u otros sitios de acceso venoso o arterial.

[0137] El dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar, tal como se muestra en la Figura 24-A. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar ya sea haciendo avanzar el dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 y dentro de la vaina de extensión 2300 o haciendo avanzar el eje exterior 138 que contiene el dispositivo de extracción de trombos 202 dentro de la vaina de extensión y, a continuación, retrayendo el eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202 hasta que el dispositivo de extracción de trombos 202 esté más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos se puede desplegar de manera que el dispositivo de extracción de trombos 202 esté distalmente más allá del trombo 2200 y/o distalmente más allá de una parte deseada del trombo 2200. En algunas realizaciones, todo o partes del dispositivo de extracción de trombos pueden estar contenidas dentro de la vaina de extensión 2300.

[0138] En algunas realizaciones, el eje exterior 138 del catéter de extracción de trombos 104 puede separarse en una primera pieza y una segunda pieza. En algunas realizaciones, esta separación puede producirse en un punto de separación que puede comprender, por ejemplo, cualquier característica configurada para permitir la separación de la primera y la segunda piezas. Estas características pueden incluir una ranura o muesca de profundidad parcial en el eje exterior 138, un accesorio fricción superpuesto en el eje exterior 138 o similar. En algunas realizaciones, el eje exterior separable 138 puede utilizarse en lugar de la vaina de extensión 2300. En tal realización, el eje exterior 138 puede salir del vaso sanguíneo 2202 a través del sitio de acceso, de manera que la parte separable se extienda desde el interior del vaso sanguíneo 2202 hasta el exterior del cuerpo del paciente en el punto de acceso. En tal realización, la parte de separación de la vaina exterior 138 puede servir como vaina de extensión 2300 y puede permanecer en el punto de acceso cuando se retrae el dispositivo de extracción de trombos 202. De este modo, el dispositivo de extracción de trombos 202 puede desplegarse asegurando la posición de la parte de separación de la vaina exterior 138 y retrayendo el dispositivo de extracción de trombos 202 de esa parte de separación de la vaina exterior 138.

[0139] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos se puede hacer avanzar más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 haciendo avanzar distalmente el eje intermedio 140 con respecto al eje exterior 138. En algunas realizaciones, el eje intermedio 140 se puede hacer avanzar distalmente hasta que la característica de bloqueo 146 entre en contacto con la característica de encaje 148. En algunas realizaciones, la característica de bloqueo 146 se puede acoplar y/o asegurar a la característica de encaje 148 para fijar la posición relativa del eje intermedio 140 con respecto al eje exterior 138.

[0140] En algunas realizaciones, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser monitorizado fluoroscópicamente, y específicamente, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser monitorizado fluoroscópicamente a través de, por ejemplo, el marcador radiopaco 222 y el marcador radiopaco ubicado en uno o ambos del extremo distal 204 de la vaina externa 138 y el extremo distal 212 de la vaina intermedia 140. En algunas realizaciones, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el avance del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 o la retracción del eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser controlado en base a una posición del extremo distal 204 de la vaina externa 138 que comprende el marcador radiopaco (primer marcador radiopaco) con relación al marcador radiopaco. 222 ubicado en el dispositivo de extracción de trombos 202 (segundo marcador radiopaco).

[0141] Después de que se despliegue el dispositivo de extracción de trombos 202, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente tal como se muestra en la Figura 24-B. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente mientras todo o partes del dispositivo de extracción de trombos 202 están contenidas en la vaina de extensión 2300. En tal realización, las partes del dispositivo de extracción de trombos 202 contenidas en la vaina de extensión 2300 pueden evitar que alcancen la expansión completa mediante la vaina de extensión 2300. En tal realización, el dispositivo de extracción de trombos 202 puede alcanzar la expansión completa a medida que el dispositivo de extracción de trombos se recupera de manera próxima de la vaina de extensión 2300.

[0142] En algunas realizaciones, la expansión completa del dispositivo de extracción de trombos 202 puede incluir permitir la expansión del dispositivo de extracción de trombos 202, de manera que el dispositivo de extracción de trombos 202 se acople a una pared 2220 del vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente moviendo el émbolo 154 desde la primera posición a la segunda posición y asegurando el émbolo 154 en la segunda posición para fijar de ese modo la posición relativa del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140. El movimiento del émbolo 154 desde la primera posición a la segunda posición puede retraer proximalmente el eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 para expandir de ese modo la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, la retracción proximal del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 puede además hacer que el tope 702 se acople con la característica anular 700 para expandir completamente de ese modo el elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la fijación del émbolo 154 en la segunda posición puede asegurar el elemento de extracción autoexpandible 206 y el dispositivo de extracción de trombos 202 en expansión completa a través del acoplamiento del tope 702 con la característica anular 700.

[0143] En algunas de dichas realizaciones en las que el TED 202 está todo o totalmente contenido dentro de la vaina de extensión 2300, el TED 202 se puede retraer hasta que el elemento de extracción autoexpandible 206 esté fuera de la vaina de extensión 2300, y en cuyo punto el eje interior 200 se puede desacoplar del extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 y el émbolo 154 se puede mover desde la primera posición a la segunda posición para llevar el elemento de extracción autoexpandible 206 a una expansión completa. El TED 202 puede entonces retraerse aún más y la parte cilíndrica expandible 208 puede expandirse volviendo a acoplar progresivamente el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 con el eje interior 200 a medida que la parte cilíndrica expandible 208 sale de la vaina de extensión 2300 hasta que la parte cilíndrica expandible 208 haya salido completamente de la vaina de extensión 2300 y esté en expansión completa con el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 acoplada nuevamente al eje interior 140. Alternativamente, en algunas realizaciones, el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 puede permanecer desacoplado del eje interior 140 hasta que la parte cilíndrica expandible 208 haya salido completamente de la vaina de extensión 2300. Una vez que la parte cilíndrica expandible 208 haya salido completamente de la vaina de extensión 2300, el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 se puede volver a acoplar al eje interior 200 y la parte cilíndrica expandible 208 se puede expandir hasta su expansión completa.

[0144] Con referencia ahora a las Figuras 25-A a 25-H, se muestra un proceso para la extracción de un trombo 2200 con un dispositivo de extracción de trombos expandido 202. En algunas realizaciones, el trombo 2200 se puede extraer mediante la captura del trombo en el dispositivo de extracción de trombos 202 mediante la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 a través del trombo 2200, cuya retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser, por ejemplo, en una dirección del flujo sanguíneo a través del vaso sanguíneo 2202 o en contra de la dirección del flujo sanguíneo a través del vaso 2202. En algunas realizaciones, la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 a través del trombo 2200 puede dar como resultado la captura del extremo distal 2206 del trombo 2200 antes de la captura del extremo proximal 2204 del trombo 2200.

[0145] En algunas realizaciones, la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 puede dar como resultado la separación y/o la extracción de al menos una parte del trombo 2200 de la pared 2220 del vaso sanguíneo 2202 mediante, por ejemplo, el elemento de extracción autoexpandible 206 y/o la parte de stent, y la captura de esa parte separada del trombo 2200 dentro de la parte cilíndrica expandible 208. En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 puede estar formada por la estructura de malla de filamentos trenzados que puede ser, por ejemplo, una estructura de malla de filamentos en forma de red. En algunas realizaciones, una parte del trombo puede ser capturada dentro de la parte cilíndrica expandible 208 entrando en la parte cilíndrica expandible 208 a través de la boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206 y/o a través de uno o varios de los intersticios 404 del elemento de extracción autoexpandible 206.

[0146] Tal como se observa en la Figura 25-A, el extremo distal 2206 del trombo 2200 se separa y/o se extrae de las paredes 2220 del vaso sanguíneo 2202 mediante el elemento de extracción autoexpandible 206 a través de la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202. Tal como se observa en la Figura 25-B, el extremo distal 2206 del trombo 2200 se captura en la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos mediante la retracción proximal continua del dispositivo de extracción de trombos a través del trombo 2200. La separación y captura y/o la extracción y captura de partes adicionales del trombo 2200 mediante la retracción proximal continua del dispositivo de extracción de trombo 202 se muestra en las Figuras 25-C, 25-D y 25-E. Tal como se observa en la Figura 25-E, el extremo proximal 2204 del trombo 2200 se extrae y se captura a medida que el dispositivo de extracción de trombos 202 se retrae proximalmente hacia el embudo autoexpandible 1708.

[0147] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede retraer proximalmente hasta que una parte del elemento de extracción autoexpandible 206 esté contenida dentro del embudo autoexpandible 1708, tal como se observa en la Figura 25-F, y específicamente hasta que la boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206 esté contenida dentro del embudo autoexpandible 1708. En algunas realizaciones, la contención de la boca 414 dentro del embudo autoexpandible 1708 se puede verificar fluoroscópicamente. En algunas realizaciones, la boca 414 se puede determinar como completamente contenida dentro del embudo autoexpandible 1708 a través de una monitorización fluoroscópica basado en la alineación/posicionamiento relativo del extremo distal

212 del eje intermedio 140 que comprende un marcador radiopaco 2450 y/o el marcador radiopaco 222 con respecto al extremo distal 110 que comprende un marcador radiopaco 2452 del elemento alargado 106 de la vaina introductora 102.

[0148] Cuando la parte del elemento de extracción autoexpandible 206 está contenida dentro del embudo autoexpandible 1708, o específicamente cuando la boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206 está completamente contenida dentro del embudo autoexpandible 1708, el émbolo 154 se puede desbloquear de la segunda posición y se puede mover desde la segunda posición hasta la primera posición para mover de ese modo el dispositivo de extracción de trombos 202 desde una configuración expandida hasta una configuración no expandida. En algunas realizaciones, el desbloqueo del émbolo 154 de la segunda posición puede desbloquear y/o desacoplar el eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140, y el movimiento del émbolo 154 desde la segunda posición hasta la primera posición puede provocar el avance distal del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140.

[0149] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede replegar moviendo el dispositivo de extracción de trombos 202 desde la configuración expandida a la configuración no expandida antes de extraer el dispositivo de extracción de trombos 202 del cuerpo del paciente para comprimir el trombo 2200 capturado por el dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, la compresión del trombo 2200 por el dispositivo de extracción de trombos 202 puede asegurar la posición del trombo dentro del dispositivo de extracción de trombos 202 a través, en algunas realizaciones, del acoplamiento de una o varias de la pluralidad de depresiones circunferenciales 1000 con el trombo 2200.

[0150] Después de que el dispositivo de extracción de trombos 202 se haya replegado, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede retraer proximalmente a través del embudo autoexpandible 1708 y dentro del elemento alargado 106, tal como se muestra en la Figura 25-G. En algunas realizaciones, el repliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 y/o la retracción del dispositivo de extracción de trombos 202 en el embudo autoexpandible 1708 y/o el elemento alargado puede dar como resultado la extrusión de todo o partes del trombo 2200 a través de poros de la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 que incluyen, por ejemplo, algunos o todos de la primera pluralidad de poros 904 y/o la segunda pluralidad de poros 906. En algunas realizaciones, todo o partes del trombo 2200 se pueden extruir a través de algunos o todos de la segunda pluralidad de poros 906 que pueden ser más grandes que la primera pluralidad de poros 904. En algunas realizaciones, los poros en la segunda pluralidad de poros 906 se pueden dimensionar para que sean suficientemente pequeños, de modo que cualquier parte de trombo del trombo 2200 extruido a través de los poros es lo suficientemente pequeño como para tener poca o ninguna importancia clínica. En algunas realizaciones, la totalidad o parte del trombo 2200 extruido puede ser capturado por el embudo autoexpandible 1708.

[0151] El dispositivo de extracción de trombos 202 puede continuar retrayéndose proximalmente, tal como se muestra en la Figura 25-H, hasta que el dispositivo de extracción de trombos 202 y el trombo capturado 2200 estén completamente contenidos dentro del elemento alargado 106. En algunas realizaciones, el dilatador de sellado 170 se puede insertar en la abertura sellada 112 y el dispositivo de extracción de trombos 202 y el trombo capturado 2200 se pueden retirar o extraer del cuerpo del paciente y del elemento alargado 106 a través de la abertura sellada 112 en el dilatador de sellado 170. En algunas realizaciones, el trombo capturado por el embudo autoexpandible 1708 se puede guiar entonces hacia el elemento alargado 106 y específicamente hacia el lumen 1701 del elemento alargado 106 o se puede comprimir y/o romper adicionalmente mediante el embudo autoexpandible 1708 y, a continuación, se puede dejar pasar a través del embudo autoexpandible 1708, y particularmente a través de la malla del embudo autoexpandible 1708. En algunas realizaciones, este trombo se puede aspirar a través del lumen 1701 del elemento alargado 106 y el puerto de aspiración 114. En algunas realizaciones, la aspiración del trombo a través del puerto de aspiración 114 puede incluir la abertura de la válvula de aspiración 118. Después de que el trombo sea capturado por el embudo autoexpandible 1708 y haya sido aspirado, la vaina introductora 102 se puede retirar del cuerpo del paciente.

[0152] Con referencia ahora a las Figuras 26-28, se muestran técnicas de introducción para acceder al trombo 2200. En algunas realizaciones, estas técnicas de introducción pueden permitir el uso de una vaina introductora 102 de mayor tamaño debido al mayor tamaño de los vasos en el camino hacia el trombo. En algunas realizaciones, este mayor tamaño de la vaina introductora 102 puede facilitar la extracción del trombo a través de la vaina introductora 102, ya que, en algunas realizaciones, el tamaño del lumen 1701 de la vaina introductora 102 puede aumentar a medida que aumenta el tamaño de la vaina introductora 102. Además, en algunas realizaciones, el usuario de una vaina introductora 102 de mayor tamaño puede permitir la extracción de un trombo más grande. En algunas realizaciones, las longitudes de los componentes del sistema de extracción de trombos 100, y particularmente las longitudes de la vaina introductora 102 y del catéter de extracción de trombos 104 pueden variar en función de la técnica seleccionada para acceder al trombo y/o en función de la ubicación del trombo.

[0153] Tal como se observa en la Figura 26, la vaina introductora 102 se puede insertar en el cuerpo del paciente a través de un sitio de acceso a yugular interna 2500. La vaina introductora 102 se puede extender desde el sitio de acceso a yugular interna 2500 hasta la posición de despliegue 2502 que puede ser proximal al trombo 2200. En algunas realizaciones en las que la vaina introductora 102 comprende el embudo autoexpandible 1708, el embudo autoexpandible 1708 se puede desplegar en la posición de despliegue 2502. En la realización que se muestra en la

Figura 26, la vaina introductora puede extenderse desde el sitio de acceso a yugular interna 2500 a través de la vena cava superior y la vena cava inferior hasta la posición de despliegue 2502 en una de las venas ilíacas comunes. En algunas realizaciones, la posición de despliegue 2502 puede estar ubicada, por ejemplo, en la vena cava inferior, una de las venas ilíacas, la vena femoral, la vena poplítea, antes o más allá del arco ilíaco, o cualquier otra ubicación próxima y/o proximal al trombo 2200. En algunas realizaciones, el uso del sitio de acceso a yugular interna 2500 puede permitir un diámetro mayor del elemento alargado 106.

[0154] Tal como se observa en la Figura 27 en algunas realizaciones, el uso del sitio de acceso a yugular interna 2500 se puede combinar con el uso de la vaina de extensión 2300 que se puede insertar en el vaso sanguíneo 2202 en un sitio de acceso poplíteo 2600. En algunas de dichas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos puede salir total o parcialmente del cuerpo del paciente mientras está contenido en la vaina de extensión 2300 antes de retraerse a través del trombo 2200.

[0155] Tal como se observa en la Figura 28, la vaina introductora puede, en algunas realizaciones, insertarse en el cuerpo del paciente en un sitio de acceso conectado al vaso sanguíneo 2202 que contiene el trombo a través de las venas ilíacas comunes. En la realización específica que se muestra en la Figura 28, esto se puede lograr a través de la inserción en el cuerpo del paciente a través de un sitio de acceso femoral 2700. En algunas realizaciones, el uso de un sitio de acceso conectado al vaso sanguíneo 2202 a través de las venas ilíacas comunes, y específicamente el usuario del sitio de acceso femoral 2700 se puede combinar con el usuario de la vaina de extensión 2300 que se puede insertar en el vaso sanguíneo 2202 en un sitio de acceso poplíteo 2600. En algunas de dichas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos puede salir total o parcialmente del cuerpo del paciente mientras está contenido en la vaina de extensión 2300 antes de retraerse a través del trombo 2200.

[0156] Con referencia ahora a la Figura 29, se muestra una vista lateral de otra realización del dispositivo de extracción de trombos 202. El TED 202 que se muestra en la Figura 29 puede utilizarse con otros componentes del sistema de trombectomía 100 mostrado y analizado anteriormente. El dispositivo de extracción de trombos 202 puede incluir el elemento de extracción autoexpandible 206 y la parte cilíndrica expandible 208 que puede ser la estructura de malla de filamentos trenzados 704. El elemento de extracción de trombos autoexpandible 206, que puede incluir la boca 414, también denominada en el presente documento como la abertura 414, puede estar ubicado relativamente más proximalmente en el catéter de extracción de trombos 104 que la parte cilíndrica expandible 208. El elemento de extracción de trombos autoexpandible 206 puede incluir un extremo proximal 210 que se conecta a un extremo distal 212 del eje intermedio 140 y un extremo distal 214 que se conecta a un extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208.

[0157] El extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 se puede conectar a uno de los siguientes: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200. En algunas realizaciones, esta conexión puede ser a un extremo distal 218 de dicho uno de los siguientes: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200, y en algunas realizaciones, esta conexión puede estar en una ubicación intermedia entre el extremo proximal y el extremo distal 218 de dicho uno de los siguientes: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200. En algunas realizaciones, esta conexión puede ser una conexión fija y en algunas realizaciones, esta conexión puede ser una conexión deslizante.

[0158] La parte cilíndrica expandible 208 puede incluir una parte evertida 2900 y una parte no evertida 2902. En algunas realizaciones, la parte no evertida puede estar próxima al extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208 y puede conectarse al elemento de extracción autoexpandible 206. La parte evertida 2900 puede, en algunas realizaciones, extenderse proximalmente a través de la parte no evertida 2902 y/o a través del elemento de extracción autoexpandible 206, y particularmente a través de la boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206. El extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 puede ser movable con respecto al elemento de extracción autoexpandible 206 de tal manera que el tamaño y/o la longitud relativos de la parte evertida 2900 cambien con respecto al tamaño y/o la longitud de la parte no evertida 2902. En realizaciones en las que el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 está fijado a uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200, la longitud de la parte evertida 2900 con relación a la parte no evertida 2902 varía en función de la posición del primer eje intermedio 140 con relación a la posición de uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 al que está conectado el elemento de extracción autoexpandible 206.

[0159] El extremo distal 218 del eje interior 200 puede incluir además una punta 220, tal como una punta atraumática y/o un marcador radiopaco 222. En algunas realizaciones, la punta 220 puede incluir el marcador radiopaco 222. Se pueden ubicar marcadores radiopacos adicionales, por ejemplo, en el eje exterior 138 y, específicamente, en el extremo distal 204 del eje exterior 138 y/o en el extremo distal 212 del eje intermedio 140. En algunas realizaciones, uno o ambos del extremo distal 204 del eje exterior 138 y el extremo distal 212 del eje intermedio 140 pueden comprender cada uno un marcador radiopaco. En algunas realizaciones, la punta atraumática 220 puede definir un canal configurado para permitir que el alambre guía pase a través de la punta atraumática 220.

[0160] Con referencia ahora a las Figuras 30 y 31, se muestran vistas en sección lateral de otras realizaciones del dispositivo de extracción de trombos 202 y partes del catéter de extracción de trombos 104. Específicamente, la Figura 30 representa una realización del dispositivo de extracción de trombos 202 en el que la parte cilíndrica expandible 208

se evierte sobre sí misma. Tal como se muestra, la parte evertida 2900 de la parte cilíndrica expandible 208 se evierte de manera que la parte evertida 2900 de la parte cilíndrica expandible 208 se extiende a través de la parte no evertida 2902 y a través del elemento de extracción autoexpandible 206, y específicamente, la parte evertida 2900 se evierte de manera que la parte evertida 2900 se extiende proximalmente a través de la parte no evertida 2902 y proximalmente a través del elemento de extracción autoexpandible 206.

[0161] En la Figura 30, el dispositivo de extracción de trombos 202 incluye el elemento de extracción autoexpandible 206 y la parte cilíndrica expandible 208. El elemento de extracción autoexpandible 206 incluye la boca 414. Además, el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 se conecta a un extremo distal 3004 del tercer eje intermedio 3002 que se extiende coaxialmente a través de un lumen del segundo eje intermedio 3000, que también se extiende coaxialmente a través del primer eje intermedio 140. Tal como se observa adicionalmente, el dispositivo de extracción de trombos 202 incluye el eje interior 200 que incluye la punta atraumática 220. En una realización, el eje interior 200 no está acoplado con la parte cilíndrica expandible 208, sino que es movable independientemente con respecto a la parte cilíndrica expandible 208. En otra realización, el eje interior 200 está fijado al extremo proximal de la parte cilíndrica expandible 208 y puede manipularse para expandir o retraer intencionalmente la parte cilíndrica 208.

[0162] El segundo eje intermedio 3000 incluye un tope 702 que, con el anillo 700 del elemento de extracción autoexpandible 206, forma parte del mecanismo de expansión 701. En algunas realizaciones, este tope 702 puede ser una pestaña, una protuberancia, un reborde, una cresta o similar. El mecanismo de expansión 701 puede, con los componentes analizados anteriormente con respecto a las Figuras 12-14, configurarse para mantener una fuerza radial deseada en una pared del vaso con la estructura fenestrada unitaria y/o para mantener el dispositivo de extracción de trombos 202 y/o el elemento de extracción autoexpandible 206 en expansión completa y/o a expansión completa.

[0163] En algunas realizaciones, el tope 702 puede acoplarse directamente con el anillo 700 y en algunas realizaciones, el tope 702 puede acoplarse con el anillo 700 a través de, por ejemplo, características de transferencia de fuerza, tales como un resorte que puede ser un resorte de compresión o un resorte de tensión. En algunas realizaciones, por ejemplo, el tope 702 puede ubicarse proximalmente con respecto al anillo 700, el tope y el anillo pueden acoplarse mediante un resorte de tensión de modo que se aplique una fuerza al anillo 700 a través del resorte cuando el tope 702 está en posición para una expansión completa.

[0164] En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 se puede acoplar y/o conectar a un extremo distal 218 de uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200, y en algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 se puede acoplar y/o conectar a un extremo distal 218 de dicho uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 en una ubicación intermedia entre el extremo proximal y el extremo distal 218 de dicho uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200. En algunas realizaciones, esta conexión puede ser una conexión fija y en algunas realizaciones, esta conexión puede ser una conexión deslizable.

[0165] La parte cilíndrica expandible 208 puede incluir una parte evertida 2900 y una parte no evertida 2902. En algunas realizaciones, la parte no evertida 2902 puede estar próxima al extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208 y puede conectarse al elemento de extracción autoexpandible 206. La parte evertida 2900 puede, en algunas realizaciones, extenderse proximalmente a través de la parte no evertida 2902 y/o a través del elemento de extracción autoexpandible 206, y particularmente a través de la boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206. El extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 puede ser movable con respecto al elemento de extracción autoexpandible 206 de tal manera que el tamaño y/o la longitud relativos de la parte evertida 2900 cambie con respecto al tamaño y/o la longitud de la parte no evertida 2902. En realizaciones en las que el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 está fijado a uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200, la longitud de la parte evertida 2900 con relación a la parte no evertida 2902 varía en función de la posición del primer eje intermedio 140 con relación a la posición de dicho uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 al que está conectado el elemento de extracción autoexpandible 206.

[0166] El extremo distal 218 del eje interior 200 puede incluir además una punta 220, tal como una punta atraumática y/o un marcador radiopaco 222. En algunas realizaciones, la punta 220 puede incluir el marcador radiopaco 222. Se pueden ubicar marcadores radiopacos adicionales, por ejemplo, en el eje exterior 138 y, específicamente, en el extremo distal 204 del eje exterior 138 y/o en el extremo distal 212 del eje intermedio 140. En algunas realizaciones, uno o ambos del extremo distal 204 del eje exterior 138 y el extremo distal 212 del eje intermedio 140 pueden comprender cada uno un marcador radiopaco. En algunas realizaciones, la punta atraumática 220 puede definir un canal configurado para permitir que el alambre guía pase a través de la punta atraumática 220.

[0167] En algunas realizaciones, el catéter de extracción de trombos 104 puede incluir un tope de eversión 3006. El tope de eversión 3006 puede incluir una o varias características que limitan el desplazamiento proximal del extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 para evitar la eversión excesiva del TED 202. En algunas realizaciones, el tope de eversión 3006 puede configurarse para limitar el movimiento proximal de uno de los siguientes: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 al que está acoplado el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208. En algunas realizaciones, esto puede evitar la eversión completa de la parte

cilíndrica expandible 208.

[0168] El tope de eversión 3006 puede aumentar la eficacia del dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, por ejemplo, la eversión de la parte cilíndrica expandible 208 en el elemento de extracción autoexpandible 206 puede dar como resultado la incapacidad de avanzar distalmente el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 para desplegar completamente la parte cilíndrica expandible 208.

[0169] La Figura 31 representa una realización del dispositivo de extracción de trombos 202 en el que la parte cilíndrica expandible 208 se evierte sobre el elemento de extracción autoexpandible 206. Tal como se representa en la Figura 31, la parte evertida 2900 de la parte cilíndrica expandible 208 se conecta directamente al extremo distal 214 del elemento de extracción autoexpandible 206 y está evertida de tal manera que la parte evertida 2900 de la parte cilíndrica expandible 208 se extiende a través del elemento de extracción autoexpandible 206, y específicamente, la parte evertida 2900 está evertida de tal manera que la parte evertida 2900 se extiende proximalmente a través del elemento de extracción autoexpandible 206. Tal como se ve adicionalmente, el dispositivo de extracción de trombos 202 incluye el eje interior 200 que incluye la punta atraumática 220. El eje interior 200 está acoplado con la parte cilíndrica expandible 208 a través de un acoplamiento 3100, cuyo acoplamiento 3100 puede acoplar de manera fija el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 al eje interior 200 y/o cuyo acoplamiento 3100 puede acoplar de manera deslizable el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 al eje acoplar de manera similar al segundo eje intermedio 3000 o al tercer eje intermedio 3002. En algunas realizaciones en las que el acoplamiento 3100 acopla de manera fija el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 al eje interior 200, la longitud relativa de la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 se puede cambiar a través del desplazamiento relativo del eje interior 200 con respecto al primer eje intermedio 140. En realizaciones en las que el acoplamiento 3100 acopla de manera deslizable el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 al eje interior 200, la longitud relativa de la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 se puede cambiar a través de la aplicación de una fuerza a la parte cilíndrica expandible 208, tal como, por ejemplo, la fuerza aplicada a la parte cilíndrica expandible 208 por la parte del trombo cuando el dispositivo de extracción de trombos 202 se retrae a través del trombo interior 200. En algunas realizaciones, el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 se puede

[0170] Aunque la realización de la Figura 31 representa la parte cilíndrica expandible 208 conectada al eje interior 200, la parte cilíndrica expandible 208 se puede acoplar y/o conectar a un extremo distal 218 de uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200, y en algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 se puede acoplar y/o conectar a un extremo distal 218 de uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 en una ubicación intermedia entre el extremo proximal y el extremo distal 218 de uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200.

[0171] Con referencia ahora a las Figuras 32 y 33, se muestra una realización del TED 202 en el que los tamaños y/o longitudes relativas de la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 difieren. Por lo tanto, la longitud relativa de la parte evertida 2900 con respecto a la parte no evertida 2902 es mayor en la Figura 32 que en la Figura 33. Tal como se muestra en las Figuras 32 y 33, la longitud y/o el tamaño relativo de la parte evertida 2900 con respecto a la parte no evertida 2902 se cambia a través de la posición relativa del eje interior 200 con respecto al primer eje intermedio 140 a medida que el eje interior 200 avanza distalmente con respecto al primer eje intermedio 140 en la Figura 33 en comparación con la Figura 32, de manera que el eje interior 200 se extiende distalmente desde el primer eje intermedio 140 en la Figura 33.

[0172] Tal como se observa adicionalmente en la Figura 33, la longitud de la parte evertida 2900 se extiende desde el punto de inflexión más distal entre la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 hasta el extremo más distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208, que puede incluir, por ejemplo, el acoplamiento 3100. En la realización de la Figura 32, mientras que el extremo distal 217 está dentro del primer eje intermedio 140, y por lo tanto no es visible, la parte evertida 2900 se extiende no obstante hasta este extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208. Tal como se observa adicionalmente, la parte evertida 2900 se extiende desde el punto de inflexión más distal entre la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 hasta el extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208.

[0173] Con referencia ahora a las Figuras 34-A a 34-D, se muestran vistas que representan una realización de un proceso para afectar las longitudes relativas de la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 de un dispositivo de extracción de trombos en un vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, el proceso de las Figuras 34-A a 34-D se puede realizar como parte o en lugar del proceso que se muestra en las Figuras 23-A a 23-H, y particularmente en lugar de las etapas 23-G y 23-H. En algunas realizaciones, el proceso de las Figuras 34-A a 34-D puede realizarse como parte o en lugar del proceso de las Figuras 24-A y 24-B, o de las Figuras 25-A a 25-H. En algunas realizaciones, por ejemplo, el proceso de las Figuras 34-A a 34-D puede eliminar ventajosamente la necesidad de realizar el proceso de las Figuras 24-A y 24-B, ya que la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 se puede controlar para limitar la extensión del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del trombo 2200. Este beneficio del proceso de las Figuras 34-A a 34-D es particularmente ventajoso cuando el trombo 2200 se forma cerca de una característica 3400, tal como la válvula 3400.

[0174] El proceso para afectar las longitudes relativas de la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 en un vaso sanguíneo 2202 se puede realizar utilizando todo o partes del sistema de extracción de trombos 100. En algunas

realizaciones, el proceso para afectar las longitudes relativas de la parte evertida 2900 y la parte no evertida 2902 en un vaso sanguíneo 2202 se puede realizar en conexión con una técnica de monitorización, tal como fluoroscopia, angiografía y/o monitorización ultrasónica. En algunas realizaciones, la técnica de monitorización se puede utilizar para monitorizar el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 en el vaso a través de la observación de dicho uno o varios marcadores radiopacos ubicados en la vaina introductora 102 y/o el catéter de extracción de trombos 104.

[0175] El proceso comienza en la Figura 34-A, en donde el trombo 2200 se identifica en el vaso sanguíneo 2202, tal como un vaso venoso. En algunas realizaciones, el trombo 2200 puede estar ubicado en la vasculatura periférica del cuerpo del paciente. El trombo 2200 puede comprender el extremo proximal 2204 y el extremo distal 2206. En algunas realizaciones, la identificación del vaso sanguíneo 2202 puede incluir además la determinación de si el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 es adecuado para la extracción del trombo. En algunas realizaciones, el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 puede ser adecuado para la extracción cuando el vaso sanguíneo 2202 tiene un diámetro de al menos 3 milímetros. En algunas realizaciones, el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 puede ser adecuado para extracción cuando el vaso sanguíneo 2202 tiene un diámetro de al menos 3 milímetros y es al menos una de las siguientes: una vena femoral, una vena ilíaca, una vena poplítea, una vena tibial posterior, una vena tibial anterior o una vena peronea. En algunas realizaciones, y como parte de la identificación del trombo 2200, se puede identificar una característica 3400, cuya característica 3400 se puede ubicar distalmente del extremo distal 2206 del trombo 2200.

[0176] Después de que se haya identificado el trombo 2200, se puede insertar un alambre guía 3402 a través del vaso sanguíneo 2202, a través del trombo 2200 y, en algunas realizaciones, a través de la característica 3400. En algunas realizaciones, el alambre guía 3402 se puede insertar en el vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso tal como, por ejemplo, el sitio de acceso a la yugular interna (YI), el sitio de acceso femoral, el sitio de acceso poplíteo u otros sitios de acceso venoso o arterial. En algunas realizaciones, el alambre guía 3402 se puede insertar utilizando una o varias técnicas de obtención de imágenes y/o monitorización que incluyen, por ejemplo, fluoroscopia, angiografía y/o monitorización ultrasónica.

[0177] Después de que se haya identificado el trombo 2200, una parte del catéter de extracción de trombos 104, tal como el eje exterior 138, se puede insertar en el vaso sanguíneo 2202, tal como se muestra en la Figura 34-B. En algunas realizaciones, el catéter de extracción de trombos 104 que incluye el dispositivo de extracción de trombos se puede insertar en el vaso sanguíneo a través de un sitio de acceso, tal como, por ejemplo, el sitio de acceso a la yugular interna (YI), el sitio de acceso femoral, el sitio de acceso poplíteo u otros sitios de acceso venoso o arterial. En algunas realizaciones, el catéter de extracción de trombos 104 que incluye el dispositivo de extracción de trombos se puede insertar en el sitio de acceso poplíteo y avanzar distalmente hacia los pies del paciente. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos contenido dentro del catéter de extracción de trombos 104 puede incluir la parte evertida y la parte no evertida.

[0178] En algunas realizaciones, la inserción del catéter de extracción de trombos 104, tal como el eje exterior 138, se puede insertar en el vaso sanguíneo 2202 y puede incluir la realización de las etapas descritas anteriormente con respecto a las Figuras 23-B a 23-D. En algunas realizaciones, la inserción de una parte del catéter de extracción de trombos 104 en el vaso sanguíneo 2202 puede incluir la provisión del catéter de extracción de trombos 104 que comprende el dispositivo de extracción de trombo 202. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 puede estar restringido dentro del eje exterior 138 y puede insertarse, junto con el eje exterior 138, en el vaso sanguíneo 2202 a través de, por ejemplo, la inserción en el lumen del elemento alargado 106 a través de la abertura sellada 112. En algunas de dichas realizaciones, el eje exterior 138 del catéter de extracción de trombos 104 puede tener un diámetro tal que dilate el sello de la abertura sellada 112 de modo que la abertura sellada 112 selle alrededor y selle al eje exterior 138.

[0179] Después de que la parte del catéter de extracción de trombo 104 se haya insertado en el vaso sanguíneo 2202, una parte del catéter de extracción de trombo 104 se puede avanzar distalmente a través del coágulo 2200, tal como se muestra en la Figura 34-B. En algunas realizaciones, este avance distal a través del coágulo 2200 puede ser a favor o en contra de la dirección del flujo sanguíneo. En algunas realizaciones, la parte del catéter de extracción de trombo 104 que avanza distalmente a través del coágulo 2000 puede contener y/o restringir el dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, el avance distal de la parte del catéter de extracción de trombos 104 a través del coágulo puede incluir el avance de la parte del catéter de extracción de trombos 104 hasta que la punta 220 alcance una ubicación deseada próxima y/o proximal a la característica 3400. En algunas realizaciones, el avance distal de la parte del catéter de extracción de trombos 104 a través del coágulo puede incluir el avance de la parte del catéter de extracción de trombo 104 hasta que la punta 220 alcance una ubicación deseada distal a la característica 3400.

[0180] En algunas realizaciones, esta ubicación deseada puede ser intermedia entre la característica 3400 y el extremo distal 2206 del trombo 2200. En algunas realizaciones, la ubicación deseada puede ser suficientemente distal con respecto al extremo distal 2206 del trombo para permitir el despliegue del dispositivo de extracción de trombo 202, y particularmente del elemento de extracción autoexpandible 206 entre el extremo distal 2206 del trombo 2200 y la característica 3400. En algunas realizaciones, la ubicación deseada puede ser suficientemente distal con respecto al extremo distal 2206 del trombo para permitir el despliegue del dispositivo de extracción de trombo 202, y

particularmente del elemento de extracción autoexpandible 206 entre el extremo distal 2206 del trombo 2200 y la característica 3400 sin tener toda o una parte de la punta 220 o todo o una parte del dispositivo de extracción de trombos 202 que se extiende a través de la característica 3400. En algunas realizaciones, dicho posicionamiento que no se extiende a través de la característica 3400 puede proteger la válvula de posibles daños que surgen de la inserción o retracción de toda o una parte de la punta 220 o de todo o una parte del dispositivo de extracción de trombos 202 a través de la característica 3400.

[0181] En algunas realizaciones, la inserción de la parte del catéter de extracción de trombos 104 en el vaso sanguíneo 2202 se puede monitorizar fluoroscópicamente basándose, por ejemplo, en uno o varios marcadores radiopacos ubicados en partes del catéter de extracción de trombo 104 que incluyen, por ejemplo, el marcador radiopaco 222 y el marcador radiopaco ubicado en uno o ambos del extremo distal 204 de la vaina externa 138 y el extremo distal 212 de la vaina intermedia 140, tal como el marcador radiopaco 2450.

[0182] Después de que la parte del catéter de extracción de trombos 104 se avance distalmente hasta la ubicación deseada, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar tal como se muestra en la Figura 34-C. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar ya sea avanzando el dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 o retrayendo el eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202 hasta que el dispositivo de extracción de trombos 202 esté más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138. En algunas realizaciones particulares, la posición de la punta 220 se puede fijar y/o sujetar en la ubicación deseada y el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar mediante la retracción proximal del eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202 hasta que el elemento de extracción de trombos autoexpandible 206 y cualquier parte de la parte cilíndrica expandible 208 que se extiende distalmente desde el elemento de extracción autoexpandible 206 esté más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138. En algunas realizaciones En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos se puede desplegar de manera que el elemento de extracción autoexpandible 206 esté distalmente más allá del trombo 2200 y/o distalmente más allá de una parte deseada del trombo 2200.

[0183] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se despliega cuando la característica de bloqueo 146 entra en contacto con la característica de encaje 148. En dichas realizaciones, la característica de bloqueo 146 se puede acoplar y/o asegurar a la característica de encaje 148 para fijar la posición relativa del eje intermedio 140 con respecto al eje exterior 138.

[0184] En algunas realizaciones, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser monitorizado, y específicamente, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser monitorizado fluoroscópicamente a través de, por ejemplo, el marcador radiopaco 222 y el marcador radiopaco ubicado en uno o ambos del extremo distal 204 de la vaina externa 138 y el extremo distal 212 de la vaina intermedia 140. En algunas realizaciones, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el avance del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 o la retracción del eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202 puede detenerse en función de una posición del extremo distal 204 de la vaina externa 138 que comprende el marcador radiopaco (primer marcador radiopaco) con relación al marcador radiopaco 222 ubicado en el dispositivo de extracción de trombos 202 (segundo marcador radiopaco).

[0185] Después de que se despliegue el dispositivo de extracción de trombos 202, o como parte de ese despliegue, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente. En algunas realizaciones, esto puede incluir permitir la expansión completa del elemento de extracción autoexpandible 206, de manera que el elemento de extracción autoexpandible 206 se acople a una pared 2220 del vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el elemento de extracción autoexpandible 206 se pueden expandir completamente al acoplar el mecanismo de bloqueo 701, y en algunas realizaciones al mover el émbolo 154 desde la primera posición hasta la segunda posición y asegurar el émbolo 154 en la segunda posición para fijar de ese modo la posición relativa del tope 702 con respecto a la característica anular 700. En algunas realizaciones, el movimiento del émbolo 154 desde la primera posición hasta la segunda posición retrae proximalmente el tope 702 con respecto a la característica anular 700 para expandir de ese modo completamente el elemento de extracción autoexpandible 206 del dispositivo de extracción de trombos 202. La retracción proximal del émbolo 154 con respecto al eje intermedio 140 puede hacer adicionalmente que el tope 702 se acople con el elemento anular 700 para expandir completamente de este modo el elemento de extracción de trombos autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la fijación del émbolo 154 en la segunda posición puede asegurar el elemento de extracción autoexpandible 206 y el dispositivo de extracción de trombos 202 en expansión completa a través del acoplamiento del tope 702 con el elemento anular 700.

[0186] Después de que se haya desplegado el dispositivo de extracción de trombos 202, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente, tal como se muestra en la Figura 23-H. En algunas realizaciones, esto puede incluir permitir la expansión completa del dispositivo de extracción de trombos 202, de manera que el dispositivo de extracción de trombos 202 se acople a una pared 2220 del vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente moviendo el émbolo 154 desde la primera posición a la segunda posición y asegurando el émbolo 154 en la segunda posición para fijar de ese modo la posición relativa del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140. En algunas realizaciones, el

movimiento del émbolo 154 desde la primera posición a la segunda posición retrae proximalmente el eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 para expandir de ese modo completamente la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202. La retracción proximal del eje interior 200 con respecto al eje intermedio 140 puede hacer que el tope 702 se acople aún más con la característica anular 700 para expandir de este modo completamente el elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la fijación del émbolo 154 en la segunda posición puede asegurar el elemento de extracción autoexpandible 206 y el dispositivo de extracción de trombos 202 en expansión completa a través del acoplamiento del tope 702 con la característica anular 700.

[0187] Después de que se haya desplegado el dispositivo de extracción de trombos 202, el trombo 2200 se puede extraer mediante la captura del trombo en el dispositivo de extracción de trombos 202 mediante la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 a través del trombo 2200, tal como se muestra en la Figura 34-D, cuya retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser, por ejemplo, en una dirección del flujo sanguíneo a través del vaso sanguíneo 2202 o en contra de la dirección del flujo sanguíneo a través del vaso 2202. En algunas realizaciones, la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 a través del trombo 2200 puede dar como resultado la captura del extremo distal 2206 del trombo 2200 antes de la captura del extremo proximal 2204 del trombo 2200.

[0188] En algunas realizaciones, la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 puede dar como resultado la separación y/o la extracción de al menos una parte del trombo 2200 de la pared 2220 del vaso sanguíneo 2202 mediante, por ejemplo, el elemento de extracción autoexpandible 206 y/o la parte de stent, y la captura de esa parte separada del trombo 2200 dentro de la parte cilíndrica expandible 208. En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 puede estar formada por la estructura de malla de filamentos trenzados que puede ser, por ejemplo, una estructura de malla de filamentos en forma de red. En algunas realizaciones, una parte del trombo puede ser capturada dentro de la parte cilíndrica expandible 208 al entrar en la parte cilíndrica expandible 208 a través de la boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206 y/o a través de uno o varios de los intersticios 404 del elemento de extracción autoexpandible 206.

[0189] El extremo distal 2206 del trombo 2200 se separa y/o se extrae de las paredes 2220 del vaso sanguíneo 2202 mediante el elemento de extracción autoexpandible 206 a través de la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202, y el trombo 2200 se captura en la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 mediante la retracción proximal continua del dispositivo de extracción de trombos a través del trombo 2200. En algunas realizaciones, la parte evertida 2900 de la parte cilíndrica expandible 208 se puede hacer avanzar distalmente en relación con y a través del elemento de extracción autoexpandible 206 y/o a través de la parte no evertida 2902 de la parte cilíndrica expandible 208 en relación con la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 para alargar la parte no evertida 2902 para permitir la captura del trombo 2200 en la parte cilíndrica expandible 208 y particularmente dentro de la parte no evertida 2902 de la parte cilíndrica expandible 208. En realizaciones en las que el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 está acoplado de manera deslizable a uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200, el avance distal relativo de la parte evertida 2900 de la parte cilíndrica expandible 208 se puede lograr a través de fuerzas aplicadas a la parte cilíndrica expandible 208 a medida que el dispositivo de extracción de trombos 202 se retrae proximalmente. En algunas realizaciones, estas fuerzas pueden superar las fuerzas de fricción y pueden así provocar que el acoplamiento 3100 se desplace distalmente con relación a dicho uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 con el que está acoplado el acoplamiento 3100.

[0190] En algunas realizaciones, este avance distal de la parte evertida 2900 de la parte cilíndrica expandible 208 con relación al elemento de extracción autoexpandible 206 se puede lograr a través del avance distal relativo de dicho uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 con respecto al primer eje intermedio 140. En algunas realizaciones en las que el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 está acoplado de manera fija a dicho uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200, el avance distal relativo se puede lograr mediante la fijación y/o sujeción de la posición de uno de: el segundo eje intermedio 3000, el tercer eje intermedio 3002; y el eje interior 200 y la retracción proximal del primer eje intermedio 140. En la realización de la Figura 34-D en el que el extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 está acoplado al segundo eje intermedio 3000, la posición del segundo eje intermedio 3000 se puede sujetar con relación al vaso sanguíneo 2202, el trombo 2200 y/o la característica 3400, y el primer eje intermedio 140 se puede retraer proximalmente con respecto al segundo eje intermedio 3000 para aumentar la longitud de la parte no evertida 2902.

[0191] En algunas realizaciones, la longitud de la parte no evertida 2902 de la parte cilíndrica expandible 208 se puede aumentar hasta que el trombo 2202 y/o parte del trombo 2202 se capturen completamente con el dispositivo de extracción de trombos 202 y específicamente dentro de la parte cilíndrica expandible 208, o hasta que la longitud de la parte no evertida 2902 ya no se pueda aumentar. En algunas realizaciones, el trombo 2202 se puede extraer entonces del cuerpo del paciente tal como se muestra en las Figuras 25-E a 25-H.

[0192] Con referencia ahora a la Figura 35 se muestra una ilustración esquemática de una realización de un catéter de embudo 3500. El catéter de embudo 3500 puede ser parte del sistema de extracción de trombos 100. El catéter de embudo 3500 comprende un elemento de embudo alargado 3502, también denominado en este documento vaina de embudo alargada 3502 o vaina alargada 3502, que tiene un extremo proximal 3504 y un extremo distal 3506. El

elemento de embudo alargado 3502 puede ser elástico y/o flexible. El elemento de embudo alargado 3502 puede comprender cualquier longitud deseada y cualquier diámetro deseado. En algunas realizaciones, el elemento de embudo alargado 3502 puede tener un diámetro exterior de al menos 10 French, al menos 12 French, al menos 14 French, al menos 18 French, al menos 20 French, al menos 22 French, entre 14 French y 24 French, entre 15 French y 21 French, entre 16 French y 22 French, y/o cualquier otro tamaño intermedio.

[0193] El elemento de embudo alargado 3502 puede comprender un marcador radiopaco que puede ser, por ejemplo, parte del extremo distal 110 del elemento de embudo alargado 3502. El elemento de embudo alargado 3502 define un lumen que se extiende entre el extremo proximal 3504 y el extremo distal 3506. El lumen del elemento de embudo alargado 3502 puede dimensionarse para recibir de manera deslizable el catéter de extracción de trombos 104. En algunas realizaciones, el lumen del elemento alargado 106 puede tener un diámetro interno de al menos 2 French, al menos 10 French, al menos 14 French, al menos 18 French, al menos 20 French, al menos 22 French, entre 11 French y 12 French, entre 10 French y 22 French, entre 14 French y 21 French, entre 16 French y 20 French, y/o cualquier otro tamaño intermedio. El lumen puede terminar en una abertura sellada 3508, también denominada en este documento como un acoplador sellado ("sealed hub") 3508, ubicado en el extremo proximal 3504 del elemento de embudo alargado 3502. En algunas realizaciones, la abertura sellada 3508 puede ser autosellante y/o puede comprender un sello autosellante.

[0194] El elemento de embudo alargado 3502 puede incluir además un puerto de aspiración 3510 que puede estar en el extremo proximal 3504 del elemento de embudo alargado 3502 y/o conectado al extremo proximal 3504 del elemento de embudo alargado 3502 a través de, por ejemplo, un tubo de conexión 3512. En algunas realizaciones, el puerto de aspiración 3510 puede ser parte de y/o estar conectado al acoplador sellado 3508. En algunas realizaciones, el puerto de aspiración 3510 puede conectarse selectivamente de manera fluida al lumen a través de, por ejemplo, una válvula 3514, también denominada en el presente documento como una válvula de aspiración 3514, cuya válvula 3514 puede ser una abrazadera de tubo que puede ubicarse en una posición a lo largo del tubo de conexión 3512 entre el lumen y el puerto de aspiración 3510.

[0195] El elemento de embudo alargado 3502 puede contener además un conjunto dilatador 3516. El conjunto dilatador 3516 puede configurarse para contener el embudo autoexpandible 1708 que puede unirse al extremo distal 3506 del elemento de embudo alargado 3502 en una configuración restringida, y para liberar el embudo autoexpandible 1708 de esa configuración restringida. El conjunto dilatador 3516, tal como se muestra en la Figura 36, puede comprender un extremo proximal 3518 y un extremo distal 3520. El conjunto dilatador 3516 puede incluir además un obturador 3522 que tiene un extremo proximal 3524, un extremo distal 3526 y un eje alargado 3528 que se extiende entre ellos. En algunas realizaciones, el conjunto dilatador 3526 puede tener una longitud que es mayor que la longitud del elemento de embudo alargado 3502, y en algunas realizaciones, el eje alargado 3528 puede tener una longitud que es mayor que la longitud del elemento alargado 3502 del catéter de embudo 3500. El obturador 3522 puede definir además un lumen que se extiende a través del obturador 3522, cuyo lumen puede recibir un alambre guía. En algunas realizaciones, el alambre guía puede comprender cualquier dimensión deseada y puede, en algunas realizaciones, tener un diámetro de aproximadamente 0,035 pulgadas, un diámetro de aproximadamente 0,018 pulgadas, un diámetro de menos de aproximadamente 0,1 pulgadas y/o un diámetro de menos de aproximadamente 0,05 pulgadas. 1 pulgada = 2,54 cm. El conjunto dilatador 3516 puede tener un tamaño y una forma que le permitan moverse de manera deslizable a través del lumen del elemento alargado 3502.

[0196] El obturador 3522 puede incluir la vaina de captura 1500 que puede extenderse proximalmente desde el extremo distal 3526 del obturador 3522 y la punta, tal como la punta atraumática 1502 ubicada en el extremo distal 3526 del obturador 3522. La punta atraumática 1502 puede ser radiopaca. El obturador 120 puede incluir además el accesorio de conexión 1504 que puede ubicarse en el extremo proximal 1506 de la vaina de captura 1500. En algunas realizaciones, el accesorio de conexión 1504 puede configurarse para conectarse de manera sellada con el extremo distal 3506 del elemento de embudo alargado 3502 del catéter de embudo 3500.

[0197] El obturador 3522 puede incluir además una parte de tope 1508 ubicada en el extremo proximal 3524 del obturador 3522. En algunas realizaciones, la parte de tope 1508 puede tener un diámetro mayor que el lumen del elemento de embudo alargado 3502 del catéter de embudo 3500 y/o mayor que el diámetro de la abertura sellada 3508 para evitar que la parte de tope 1508 entre en el lumen del elemento de embudo alargado 3502 y/o la abertura sellada 3508.

[0198] El conjunto dilatador 3516 puede incluir además una vaina de avance 3530, también denominada en el presente documento como la vaina móvil 3530, que puede, en algunas realizaciones, extenderse coaxialmente a lo largo de una parte del eje alargado 3528 del obturador 3522 entre, por ejemplo, el extremo proximal 3524 y el extremo distal 3526 del obturador 3522, y específicamente entre la parte de tope 1508 y el extremo proximal 1506 de la vaina de captura 1500. La vaina de avance 3530 puede incluir un extremo proximal 3532, un extremo distal 3534 y un eje tubular 3536 que se extiende entre el extremo proximal 3532 y el extremo distal 3534 de la vaina de avance 3530. El eje tubular 3536 puede definir un lumen que puede dimensionarse para recibir la obturador 3522 de manera que el eje de avance 3530 se pueda desplazar axialmente a lo largo del obturador 3533 desde una posición de carga, tal como se muestra en la Figura 36, a una posición de retracción, tal como se muestra en la Figura 37. En algunas realizaciones, la vaina de avance 3530 en la posición de carga es relativamente más proximal con respecto al obturador 3522 que

la vaina de avance 3530 en la posición de retracción.

[0199] La vaina de avance 3530 comprende además un tope 3538 ubicado en el extremo proximal 3532 de la vaina de avance 3530. El tope 3538 puede interactuar con una o varias características del obturador 3522 para asegurar la vaina de avance 3530 al obturador 3522 y asegurar la posición relativa de la vaina de avance 3530 con respecto al obturador 3522. En algunas realizaciones, por ejemplo, el tope 3538 puede acoplarse con un bloqueo 3540 que puede estar, por ejemplo, conectado a la parte de tope 1508 del obturador 3522.

[0200] La vaina de avance 3530 puede comprender además características de encaje 3542 que pueden estar, por ejemplo, ubicadas en el extremo distal 3534 de la vaina de avance 3530. Las características de encaje 3542 pueden tener un tamaño, una forma y una configuración que las hagan acoplarse con el extremo proximal 1506 de la vaina de captura 1500, y específicamente con el accesorio de conexión 1504 de la vaina de captura 1500. En algunas realizaciones, las características de encaje 3542 pueden configurarse para conectarse de manera hermética con el accesorio de conexión 1504 de la vaina de captura. En algunas realizaciones, la vaina de avance 3530 puede tener un diámetro exterior que sea igual o aproximadamente igual a un diámetro exterior de la vaina de captura 1500.

[0201] Con referencia a las Figuras 38-A a 38-D, se muestra un proceso para desplegar el embudo autoexpandible 1708. El proceso puede incluir proporcionar el conjunto dilatador 3516 y el catéter de embudo 3500 con el embudo 1708 fijado al extremo distal 3506 del catéter de embudo 3500. En la Figura 38-A, se muestra el catéter de embudo 3500 que incluye el elemento de embudo alargado 3502. El conjunto dilatador 3516 incluye el obturador 3522 y la vaina de avance 3530 en la posición de carga, de manera que el tope 3538 de la vaina de avance 3530 se acopla con y/o está acoplado con el bloqueo 3540 del obturador 3522. Tal como se observa en la Figura 38-A, el embudo 1708 está contenido en una configuración restringida dentro de la vaina de captura 1500. Cuando se realiza en un paciente, el catéter de embudo 3500 se puede utilizar para acceder percutáneamente a un vaso venoso de un paciente a través de, por ejemplo, un sitio de acceso que puede ser, por ejemplo, el sitio de acceso poplíteo, el sitio de acceso femoral o el sitio de acceso a yugular interna. En algunas realizaciones, el catéter de embudo puede acceder percutáneamente al vaso venoso a través de una vaina introductora 102 insertada en el vaso venoso en el sitio de acceso. En algunas realizaciones, acceder percutáneamente al vaso venoso a través de la vaina introductora puede incluir insertar el catéter de embudo 3500 en el vaso venoso a través de la vaina introductora. El extremo distal 3506 del catéter de embudo 3500 se puede hacer avanzar dentro del vaso venoso hasta una posición próxima a un trombo y, en algunas realizaciones, el extremo distal 3506 del catéter de embudo 3500 se puede hacer avanzar dentro del vaso venoso hasta una posición próxima a un trombo.

[0202] En la Figura 38-B, el embudo autoexpandible 1708 se despliega desde la configuración restringida con la vaina de captura 1500 a una configuración expandida libre de la vaina de captura 1500. Esto puede incluir avanzar distalmente la vaina de captura 1500 con relación al catéter de embudo 3500 para desenvainar el embudo autoexpandible 1708 desde la configuración restringida a la configuración no restringida. En algunas realizaciones, el avance distal de la vaina de captura 1500 puede incluir el avance distal del conjunto dilatador 3516 con relación al catéter de embudo 3500. En algunas realizaciones, el despliegue del embudo autoexpandible 1708 puede incluir la retracción proximal de la vaina alargada 3502 sobre el obturador 3522 y/o el conjunto dilatador 3516 para desenvainar el embudo autoexpandible 1708 de la configuración restringida a la configuración expandida.

[0203] Después de que se haya desplegado el embudo autoexpandible 1708, y tal como se muestra en la Figura 38-C, el eje de avance 3530 se puede desplazar desde la posición de carga a la posición de retracción. En algunas realizaciones, este desplazamiento del eje de avance 3530 puede tener lugar a través de la retracción proximal del obturador 3522 con respecto al eje de avance 3530, y en algunas realizaciones, este desplazamiento del eje de avance 3530 puede tener lugar a través del avance distal del eje de avance 3530 con respecto al obturador 3522. En algunas realizaciones, el eje de avance puede desplazarse desde la posición de carga a la posición de retracción de manera que las características de encaje 3542 se acoplen con el extremo proximal 1506 de la vaina de captura 1500, y específicamente con el accesorio de conexión 1504 de la vaina de captura 1500. En algunas realizaciones, el posicionamiento de la vaina de avance 3530 en la posición de retracción puede evitar daños causados por la vaina de captura 1500 u otros componentes del obturador 3522 durante la retracción del obturador 3522 del catéter de embudo 3500. Específicamente, la colocación de la vaina de avance 3530 en la posición de retracción proporciona un diámetro constante de partes del conjunto dilatador 3516 que se retraen a través del acoplador sellado 3508.

[0204] Después de mover el eje de avance 3530 a la posición de retracción, y tal como se muestra en la Figura 38-D, el conjunto dilatador 3516 se puede retraer del catéter de embudo 3500. En algunas realizaciones, el conjunto dilatador 3516 se puede retraer proximalmente a través del lumen del catéter de embudo 3500, y fuera del acoplador sellado 3508 del catéter de embudo 3500. En algunas realizaciones en las que se utiliza el catéter de embudo 3500 para acceder al vaso venoso, el catéter de extracción de trombos 104 que restringe el TED 202 se puede insertar en el vaso venoso a través del lumen de la vaina alargada 3502 del catéter de embudo 3500. En algunas realizaciones, el catéter de extracción de trombos 104 se puede insertar en el vaso venoso y avanzar a través del vaso venoso hasta que una punta distal 132 del catéter de extracción de trombos 104 esté próxima al trombo, y en algunas realizaciones, hasta que la punta distal 132 del catéter de extracción de trombos 104 se encuentre distalmente más allá del trombo o de una parte del trombo. El TED 202 puede entonces desplegarse y retraerse proximalmente con respecto al catéter de embudo 3500 para separar el trombo de las paredes del vaso venoso y capturar el trombo dentro del TED 202. El

TED 202 puede retraerse proximalmente con respecto al catéter de embudo 3500 hasta que una abertura 414 del dispositivo de extracción de trombos 202 esté dentro del embudo autoexpandible 1708. El dispositivo de extracción de trombos 202 puede entonces retraerse a través del catéter de embudo 3500, o en algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 puede mantenerse de tal manera que la abertura 414 del TED 202 permanezca en el embudo 1708, mientras que el TED 202 y el catéter de embudo 3500 se extraen simultáneamente del paciente a través de la vaina de inserción. En algunas realizaciones, el trombo se puede capturar dentro del embudo autoexpandible 1708, y el trombo se puede aspirar fuera del paciente a través del catéter de embudo 3500, y específicamente a través del lumen del catéter de embudo 3500, el tubo de conexión 3512 y el puerto de aspiración 3510.

[0205] Con referencia ahora a la Figura 39 se muestra una vista superior de una realización del dispositivo de extracción de trombos 202. Específicamente, la Figura 39 es una vista superior de una realización del dispositivo de extracción de trombos 202 con la parte cilíndrica expandible 208 en una configuración al menos parcialmente apilada. El elemento de extracción autoexpandible 206 está conectado a través del elemento de conexión 415 en el extremo proximal 210 del elemento de extracción autoexpandible 206 al extremo distal 212 del eje del elemento de extracción 140. Tal como se observa en la Figura 39, el eje del elemento de extracción 140, que puede incluir un marcador radiopaco 2450, se extiende desde el extremo distal 204 del eje exterior 138.

[0206] El extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208 se conecta al extremo distal 214 del elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 y específicamente el extremo proximal 216 de la parte cilíndrica expandible 208 se forma y/o teje en el extremo distal 214 del elemento de extracción autoexpandible 206 para formar de ese modo un dispositivo de extracción de trombos unitario 202, también denominado en el presente documento como un dispositivo de extracción de trombos entretejido 202. El extremo distal 217 de la parte cilíndrica expandible 208 se conecta al extremo distal 218 del eje de la punta 200.

[0207] En algunas realizaciones, y tal como se observa en la Figura 39, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede acoplarse con todo o partes del eje de tope 3000 para afectar la expansión del elemento de extracción autoexpandible 206. Específicamente, en algunas realizaciones, el elemento de extracción autoexpandible 206 puede incluir una o varias características que juntas pueden formar el mecanismo de expansión 701, cuyo mecanismo de expansión puede incluir el anillo 700 y el tope 702. El anillo 700 puede, en algunas realizaciones, ser del mismo material que el elemento de extracción autoexpandible 206 o puede ser de un material diferente al del elemento de extracción autoexpandible 206. El anillo 700 puede estar formado integralmente con el elemento de extracción autoexpandible 206 y/o puede estar unido al elemento de extracción autoexpandible a través de, por ejemplo, una o varias soldaduras, adhesivo, uno o varios sujetadores mecánicos, o similares. El anillo 700 puede tener un diámetro mayor que el diámetro del eje de tope 3000, de modo que el anillo 700 pueda deslizarse a lo largo del eje de tope 3000, o en algunas realizaciones, el anillo 700 puede tener un diámetro menor que el diámetro del eje de tope 3000, de modo que el anillo 700 esté conectado al eje de tope 3000 a través de un accesorio de interferencia que asegura y/o asegura parcialmente la posición del anillo 700 con respecto al eje de tope 3000.

[0208] El tope 702 puede comprender una variedad de formas y tamaños y puede estar fabricado de una variedad de materiales. En algunas realizaciones, el tope 702 puede comprender un elemento polimérico y/o un elemento metálico que está fijado a una parte del eje del tope 3000. El tope 702 puede, en algunas realizaciones, tener la forma de una pestaña, una protuberancia, un reborde, una cresta o similar. En algunas realizaciones, el tope 702 puede tener un tamaño y una forma que lo hagan acoplarse con el anillo 700 para aplicar de ese modo una fuerza dirigida proximalmente al elemento de extracción autoexpandible 206 cuando el eje del tope 3000 se desplaza proximalmente con respecto al elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, el eje del tope 3000 puede desplazarse mediante, por ejemplo, el movimiento del émbolo 154 a la segunda posición y/o el desplazamiento de la lanzadera a una segunda posición. En algunas realizaciones, la lanzadera puede estar unida a un resorte, tal como un resorte de fuerza constante, que puede provocar este desplazamiento de la lanzadera. En algunas realizaciones, al menos la parte del elemento de extracción autoexpandible 206 ubicada entre el anillo 700 y el elemento de conexión 415 puede expandirse a la fuerza mediante la aplicación de esta fuerza dirigida proximalmente al anillo 700, moviendo de ese modo el elemento de extracción de trombos autoexpandible 206 a una expansión completa. En otras realizaciones, el acoplamiento del anillo 700 y el tope 702 puede conectar el dispositivo de extracción de trombos 202 al resorte, llevando de ese modo el TED 202 a una expansión completa. En otra realización, el mecanismo de expansión 701 no incluye el anillo 700 y el tope 702 no está unido al eje de tope 3000, sino que el mecanismo de expansión 701 comprende un alambre o filamento que puede ser, por ejemplo, un material metálico o polimérico. El alambre o filamento se enrolla a través del elemento de extracción autoexpandible 206 y se puede unir, por ejemplo, de manera fija al eje de tope 3000. En algunas realizaciones, por ejemplo, el extremo de terminación del filamento se puede fijar al eje de tope 3000 a través de un resorte de compresión o tensión, cuyo resorte que permite que el elemento de extracción autoexpandible 206 se reduzca ligeramente en diámetro sin desacoplar el tope 702. En algunas realizaciones, el alambre o filamento está compuesto de un material elástico para incluir la funcionalidad del resorte de compresión o tensión.

[0209] La parte cilíndrica expandible 208 puede comprender la estructura de malla de filamentos trenzados 704 que puede configurarse para capturar el trombo. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados puede ser coextensiva con la parte cilíndrica expandible 208 y, por lo tanto, puede compartir un extremo proximal 216

y/o un extremo distal 217. En la realización que se muestra en la Figura 7, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede ser una trenza de filamentos elásticos que tiene una parte generalmente tubular, alargada 706 y una parte distal cónica 708. En realizaciones en las que la parte cilíndrica expandible 208 está al menos parcialmente apilada, la parte cilíndrica expandible 208 puede incluir además una parte proximal estrechada 710. En otras realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede ser cualquier estructura porosa y/o puede tener otras formas, tamaños y configuraciones adecuadas (por ejemplo, la parte distal 708 puede ser generalmente cilíndrica, etc.).

[0210] En algunas realizaciones, el eje de la punta 200 es movable con relación al eje del elemento de extracción 140 para permitir de ese modo el cambio de la longitud de la parte cilíndrica expandible 208. En algunas realizaciones, y como se discutió anteriormente, el cambio en la longitud de la parte cilíndrica expandible 208 puede dar como resultado el movimiento de la parte cilíndrica expandible 208 entre dos o más de: una configuración apilada; una configuración expandida; y una configuración replegada. En algunas realizaciones, el cambio en la configuración de la parte cilíndrica expandible 208 puede dar como resultado un cambio de diámetro de la parte cilíndrica expandible 208. Específicamente, en algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 puede tener un diámetro en la configuración apilada que es mayor que un diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, el diámetro de la parte cilíndrica expandible 208 puede ser entre 1 mm y 20 mm mayor que el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206, puede ser entre 2 mm y 10 mm mayor que el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206, y/o puede ser entre 2 mm y 6 mm mayor que el diámetro del elemento de extracción autoexpandible 206.

[0211] Con referencia ahora a la Figura 40 se muestra una vista en sección de una realización del mango 134. El mango 134 incluye un extremo distal 142 y un extremo proximal 144. El eje del elemento de extracción 140 se conecta al extremo distal 142 del mango 134 y se extiende distalmente alejándose del mango 134. Una característica de bloqueo 146 está ubicada en el extremo distal 142 del mango 134. La característica de bloqueo 146 puede configurarse para acoplarse con un componente y/o parte del eje exterior 138 para asegurar el eje exterior 138 al mango 134. En algunas realizaciones, el eje exterior 138 puede deslizarse proximalmente sobre el eje del elemento de extracción 140 y asegurarse al mango a través de la característica de bloqueo para desplegar y/o desplegar parcialmente el dispositivo de extracción de trombos 202. El mango puede incluir además el segundo puerto de lavado 156. El segundo puerto de lavado 156 puede conectarse de manera fluida a una parte interna del mango 134 y, por lo tanto, conectarse al lumen del eje del elemento de extracción 140 de manera que se permita el lavado del lumen del eje del elemento de extracción 140.

[0212] El mango 134 puede incluir una carcasa 1200 que define un volumen interno 1202. Tal como se observa en la Figura 40, el eje de tope 3000 se extiende a través del lumen del eje del elemento de extracción 140 hacia el volumen interno 1202 del mango 134 y se conecta a, y/o está acoplado a, una lanzadera 4000 que se desliza a lo largo de una pista 4002 dentro de la carcasa 1200 del mango 134. La lanzadera 4000 se puede mover entre una primera posición relativamente más próxima al extremo distal 142 del mango 134 y una segunda posición relativamente más próxima al extremo proximal 144 del mango 134. En algunas realizaciones, la lanzadera 4000 se puede ubicar en la primera posición cuando el elemento de extracción autoexpandible 206 está en una configuración no desplegada, y la lanzadera 4000 se puede ubicar en la segunda posición cuando el elemento de extracción autoexpandible 206 está en expansión completa. En algunas realizaciones, el movimiento de la lanzadera 4000 desde la primera posición hasta la segunda posición puede mover el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el elemento de extracción autoexpandible 206 a un estado expandido, cuyo estado expandido puede ser una expansión completa.

[0213] La lanzadera 4000 puede estar conectada y/o acoplada a un componente de generación de fuerza, tal como, por ejemplo, un resorte 4004. El resorte 4004 puede comprender, por ejemplo, un resorte de compresión, un resorte de tensión, un resorte de torsión o un resorte de fuerza constante, tal como un resorte de reloj. En algunas realizaciones, el resorte 4004 puede aplicar una fuerza a la lanzadera 400 para predisponer el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el elemento de extracción autoexpandible 206, al estado expandido y más específicamente para mantener el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el elemento de extracción autoexpandible 206 en expansión completa.

[0214] Tal como se observa en la Figura 40, el eje de la punta 200 puede extenderse dentro y/o a través del mango 134. En algunas realizaciones, por ejemplo, el eje de la punta 200, y/o una característica conectada al eje de la punta 200, tal como un émbolo, pueden extenderse a través del mango 134. En algunas realizaciones, la extensión del eje de la punta 200 y/o la característica conectada al eje de la punta 200 a través del mango 134 puede permitir el control de la posición del eje de la punta 200 con respecto a uno o más de los otros ejes 138, 140, 3000, 3002 y/o con respecto al mango 134 o al elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, este control de la posición relativa del eje de la punta 200 controla asimismo la parte cilíndrica expandible 208, y controla específicamente la estructura de malla de filamentos trenzados 704. En algunas realizaciones, este control puede permitir el movimiento de la parte cilíndrica expandible 208 y controla específicamente la estructura de malla de filamentos trenzados 704 entre configuraciones replegadas, expandidas y apiladas.

[0215] Debido a la conexión de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 al extremo distal 218 del eje de la punta 200, el movimiento axial del eje de la punta 200 expande/acorta o repliega/alarga radialmente la estructura de

5 malla de filamentos trenzados 704 del TED 200. Por ejemplo, siempre que el eje del elemento de extracción 140 esté fijo y/o limitado al movimiento axial a una velocidad menor que la del eje de la punta 200: (1) el movimiento distal del eje de la punta 200 estira la estructura de malla de filamentos trenzados 704 a lo largo de su eje longitudinal, de manera que el radio de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 disminuye y la longitud de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 aumenta; y (2) el movimiento proximal del eje de la punta 200 comprime la estructura de malla de filamentos trenzados 704 a lo largo de su eje longitudinal, de manera que el radio de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 aumenta y la longitud de la estructura de malla de filamentos trenzados 704 disminuye. La estructura de malla de filamentos 704 se puede colocar en una pluralidad de configuraciones que incluyen, por ejemplo, una configuración apilada, una configuración replegada y una configuración expandida. La estructura de malla de filamentos 704 en la configuración apilada puede tener una longitud más corta que la estructura de malla de filamentos 704 en la configuración expandida, y la estructura de malla de filamentos 704 en la configuración expandida puede tener una longitud más corta que la estructura de malla de filamentos 704 en la configuración replegada. En ciertas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede tener cualquier longitud deseada en la configuración replegada, incluyendo, por ejemplo, una longitud en la configuración replegada de entre aproximadamente 1 y 80 pulgadas, entre 2 y 60 pulgadas, entre 3 y 50 pulgadas, entre aproximadamente 5 y 30 pulgadas, entre aproximadamente 10 y 20 pulgadas, y/o de aproximadamente 16 pulgadas, y en algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos trenzados 704 puede tener una longitud en la configuración expandida de entre aproximadamente 1 y 25 pulgadas, entre aproximadamente 10 y 20 pulgadas, y/o de aproximadamente 11 pulgadas. En algunas realizaciones, la estructura de malla de filamentos 704 puede tener cualquier longitud deseada en la configuración apilada incluyendo, por ejemplo, una longitud entre 1 y 50 pulgadas, una longitud entre 1 y 30 pulgadas, una longitud entre 1 y 20 pulgadas, una longitud entre 1 y 15 pulgadas, entre 2 y 10 pulgadas, y/o de aproximadamente 5 pulgadas en la configuración apilada. 1 pulgada = 2,54 cm.

25 [0216] En algunas realizaciones, los ángulos de trenzado de la estructura de malla de filamentos 704 pueden cambiar entre configuraciones. A medida que aumenta la longitud de la estructura de malla de filamentos 704, el ángulo de trenzado θ puede disminuir, y a medida que disminuye la longitud de la estructura de malla de filamentos 704, el ángulo de trenzado θ puede aumentar. En algunas realizaciones, el ángulo de trenzado θ de la estructura de malla de filamentos 704 puede ser menor que aproximadamente 10° , menor que aproximadamente 20° , menor que aproximadamente 30° , menor que aproximadamente 40° y/o menor que aproximadamente 50° cuando la estructura de malla de filamentos 704 está en la configuración replegada. En algunas realizaciones, el ángulo de trenzado de la estructura de malla de filamentos 704 puede estar entre 20° y 85° , entre 30° y 70° , entre 35° y 60° , entre 40° y 50° , y/o aproximadamente 45° cuando la estructura de malla de filamentos 704 está en la configuración expandida. En algunas realizaciones, el ángulo de trenzado de la estructura de malla de filamentos 704 puede ser mayor que aproximadamente 45° , mayor que aproximadamente 60° , mayor que aproximadamente 70° , y/o mayor que aproximadamente 80° cuando la estructura de malla de filamentos 704 está en la configuración apilada.

40 [0217] Con referencia ahora a las Figuras 41-A a 41-F, se muestran vistas que representan una realización de un proceso para expandir un dispositivo de extracción de trombo apilable 202 en un vaso sanguíneo 2200. En algunas realizaciones, el proceso de las Figuras 41-A a 41-F se puede realizar como parte o en lugar del proceso que se muestra en las Figuras 23-A a 23-H. En algunas realizaciones, la parte del proceso que se muestra en las Figuras 41-E y 41-F se puede realizar en lugar de las etapas 23, y particularmente en lugar de las etapas 23-G y 23-H. En algunas realizaciones, el proceso de las Figuras 41-A a 41-F puede realizarse como parte o en lugar del proceso de las Figuras 24-A y 24-B, o de las Figuras 25-A a 25-H. En algunas realizaciones, por ejemplo, el proceso de las Figuras 41-A a 41-F puede eliminar ventajosamente la necesidad de realizar el proceso de las Figuras 24-A y 24-B, ya que la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 se puede controlar para limitar la extensión del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del trombo 2200. Este beneficio del proceso de las Figuras 41-A a 41-F es particularmente ventajoso cuando el trombo 2200 se forma cerca de una característica 3400.

50 [0218] El proceso para expandir un dispositivo de extracción de trombos apilable 202 en un vaso sanguíneo 2200 se puede realizar utilizando todo o partes del sistema de extracción de trombos 100. En algunas realizaciones, el proceso para expandir un dispositivo de extracción de trombos apilable 202 en un vaso sanguíneo 2200 se puede realizar en conexión con una técnica de monitorización, tal como fluoroscopia, angiografía y/o monitorización ultrasónica. En algunas realizaciones, la técnica de monitorización se puede utilizar para monitorizar el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 en el vaso a través de la observación de uno o varios marcadores radiopacos ubicados en la vaina introductora 102 y/o el catéter de extracción de trombos 104.

60 [0219] El proceso comienza en la Figura 41-A, en la que el trombo 2200 se identifica en el vaso sanguíneo 2202, tal como un vaso venoso. En algunas realizaciones, el trombo 2200 puede estar ubicado en la vasculatura periférica del cuerpo del paciente. El trombo 2200 puede comprender el extremo proximal 2204 y el extremo distal 2206. En algunas realizaciones, la identificación del vaso sanguíneo 2202 puede incluir además la determinación de si el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 es adecuado para la extracción del trombo. En algunas realizaciones, el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 puede ser adecuado para la extracción cuando el vaso sanguíneo 2202 tiene un diámetro de al menos 3 milímetros. En algunas realizaciones, el trombo 2200 en el vaso sanguíneo 2202 puede ser adecuado para extracción cuando el vaso sanguíneo 2202 tiene un diámetro de al menos 3 milímetros y es al menos uno de los siguientes: vena femoral, vena ilíaca, vena poplítea, vena tibial posterior, vena tibial anterior o vena peronea. En algunas realizaciones, y como parte de la identificación del trombo 2200, se puede identificar una característica 3400,

cuya característica 3400 se puede ubicar distalmente del extremo distal 2206 del trombo 2200.

[0220] Después de que se haya identificado el trombo 2200, se puede insertar un alambre guía 3402 a través del vaso sanguíneo 2202, a través del trombo 2200 y, en algunas realizaciones, a través de la característica 3400. En algunas realizaciones, el alambre guía 3402 se puede insertar en el vaso sanguíneo, tal como se muestra en la Figura 34-A, a través de un sitio de acceso, tal como, por ejemplo, el sitio de acceso a yugular interna (YI), el sitio de acceso femoral, el sitio de acceso poplíteo u otros sitios de acceso venoso o arterial. En algunas realizaciones, el alambre guía 3402 se puede insertar utilizando una o varias técnicas de obtención de imágenes y/o monitorización que incluyen, por ejemplo, fluoroscopia, angiografía y/o monitorización ultrasónica.

[0221] Después de que se haya identificado el trombo, y tal como se muestra en la Figura 41-A, la vaina introductora 102 se hace avanzar, ya sea a favor o contra la dirección del flujo sanguíneo en el vaso sanguíneo, de modo que el extremo distal 110 de la vaina introductora 102 y/o el obturador 120 esté próximo al trombo 2200, y particularmente esté próximo al trombo 2200 en una posición proximal al trombo 2200. En algunas realizaciones, esto puede incluir proporcionar la vaina introductora 102 que puede incluir un eje dilatador 4100 que se extiende a través del lumen del elemento alargado 106 de la vaina introductora 102. En algunas realizaciones, el eje dilatador 4100 puede sellar, o sellar parcialmente, el lumen del elemento alargado 106 en el extremo distal 110 de la vaina introductora 102. En algunas realizaciones, la vaina introductora 102 insertada en la Figura 41-A se puede utilizar en conexión con el catéter de embudo 3500. En algunas realizaciones, dicha vaina introductora 102 utilizada con el catéter de embudo 3500 puede incluir un embudo 1708, y en algunas realizaciones, la vaina introductora 102 utilizada con el catéter de embudo 3500 no incluye un embudo 1708. La vaina introductora puede acceder percutáneamente al sistema circulatorio del paciente y específicamente a la vasculatura periférica, que incluye, por ejemplo, una arteria y un vaso sanguíneo o vaso venoso del paciente a través de un sitio de acceso 2208 que puede ser uno de los sitios de acceso mencionados anteriormente.

[0222] Después de que la vaina introductora 102 se haya avanzado hasta una posición deseada, el embudo autoexpandible 1708 se puede desplegar y/o desenvainar desde la configuración restringida a la configuración expandida, tal como se muestra en la Figura 41-B. En algunas realizaciones, esto puede incluir el acceso percutáneo al vaso venoso del paciente insertando el catéter de embudo 3500 en el vaso venoso a través del sitio de acceso. En la realización de la Figura 41-B, el acceso percutáneo al vaso venoso del paciente con el catéter de embudo 3500 puede incluir la inserción del catéter de embudo 3500 en el vaso venoso a través de la vaina introductora. El extremo distal 3506 del catéter de embudo 3500 se puede hacer avanzar dentro del vaso venoso hasta una posición próxima a un trombo y, en algunas realizaciones, el extremo distal 3506 del catéter de embudo 3500 se puede hacer avanzar dentro del vaso venoso hasta una posición próxima a un trombo. Después de que el catéter de embudo 3500 haya alcanzado la posición deseada, el embudo 1708 se puede desplegar, tal como se describe con respecto a las Figuras 38-A a 38-D.

[0223] Después de que se haya desplegado el embudo autoexpandible 1708, una parte del catéter de extracción de trombos 104, tal como el eje exterior 138, se puede insertar en el lumen 1701 de la vaina introductora 102 a través de la abertura sellada 112. En algunas realizaciones, esto puede incluir proporcionar el catéter de extracción de trombos 104 que comprende el dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede restringir dentro del eje exterior 138 y se puede insertar, junto con el eje exterior 138, en el lumen del elemento alargado 106 a través de la abertura sellada 112. En algunas realizaciones, el eje exterior 138 del catéter de extracción de trombos 104 puede tener un diámetro para dilatar el sello de la abertura sellada 112, de modo que la abertura sellada 112 selle alrededor y selle al eje exterior 138.

[0224] Después de que el eje exterior 138 se haya insertado en el lumen 1701 de la vaina introductora 102, una parte del catéter de extracción de trombos 104 se puede insertar a través de la vaina introductora 102 en el vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, el extremo distal 132 del catéter de extracción de trombos 104 se puede hacer avanzar hasta una posición próxima al trombo 2200 y/o hasta una posición próxima al trombo 2200. En algunas realizaciones, la inserción y/o el avance del catéter de extracción de trombos 104 se puede monitorizar y, específicamente, se puede monitorizar fluoroscópicamente. En algunas realizaciones, se puede monitorizar la posición de uno o varios marcadores radiopacos, incluido el marcador radiopaco 222 del catéter de extracción de trombos 104.

[0225] Después de que la parte del catéter de extracción de trombos 104 se haya insertado en el vaso sanguíneo 2202, una parte del catéter de extracción de trombos 104 se puede avanzar distalmente a través del coágulo 2200, tal como se muestra en la Figura 41-C. En algunas realizaciones, este avance distal a través del coágulo 2200 puede ser a favor o en contra de la dirección del flujo sanguíneo. En algunas realizaciones, la parte del catéter de extracción de trombos 104 que avanza distalmente a través del coágulo 2000 puede contener y/o restringir el dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, el avance distal de la parte del catéter de extracción de trombos 104 a través del coágulo puede incluir el avance de la parte del catéter de extracción de trombos 104 hasta que el marcador radiopaco 222, que puede ser monitorizado fluoroscópicamente y que puede estar ubicado en el extremo distal 218 del eje de la punta 200, esté distalmente más allá del trombo 2200 y/o una parte del trombo 2200.

[0226] Después de que la parte del catéter de extracción de trombos 104 haya avanzado distalmente a través del coágulo 2200, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar parcialmente, tal como se muestra en

la Figura 41-D. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar parcialmente ya sea haciendo avanzar una parte del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 o retrayendo el eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202 hasta que una parte del dispositivo de extracción de trombos 202 esté más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos se puede desplegar parcialmente, de manera que una parte del dispositivo de extracción de trombos 202 esté distalmente más allá del trombo 2200 y/o distalmente más allá de una parte deseada del trombo 2200.

[0227] En algunas realizaciones, la parte del dispositivo de extracción de trombos 202 se hace avanzar más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 haciendo avanzar distalmente el eje del elemento de extracción 140 con respecto al eje exterior 138. En algunas realizaciones, el eje del elemento de extracción 140 se puede hacer avanzar distalmente hasta que la característica de bloqueo 146 entre en contacto con la característica de encaje 148, y la característica de bloqueo 146 se puede encajar y/o asegurar a la característica de encaje 148 para fijar la posición relativa del eje del elemento de extracción 140 con respecto al eje exterior 138.

[0228] En algunas realizaciones, el despliegue parcial del dispositivo de extracción de trombos 202 se puede monitorizar, y específicamente, el despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 se puede monitorizar fluoroscópicamente a través de, por ejemplo, el marcador radiopaco 222 y el marcador radiopaco ubicado en uno o ambos del extremo distal 204 de la vaina externa 138 y el extremo distal 212 de la vaina del elemento de extracción 140, tal como, por ejemplo, el marcador radiopaco 2450. En algunas realizaciones, el despliegue parcial del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente el avance del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del extremo distal 204 del eje exterior 138 o la retracción del eje exterior 138 con relación al dispositivo de extracción de trombos 202, se puede detener en función de una posición del extremo distal 204 de la vaina externa 138 que comprende el marcador radiopaco (primer marcador radiopaco) con respecto al marcador radiopaco 222 ubicado en el dispositivo de extracción de trombos 202 (segundo marcador radiopaco).

[0229] En algunas realizaciones, el eje del elemento de extracción 140 y/o el eje de la punta 200 se pueden manipular de modo que una parte deseada del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente de la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 se extienda más allá del eje exterior 138. En algunas realizaciones, esto puede comprender cualquier extensión deseada del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del eje exterior 138 que incluye, por ejemplo, la extensión de menos de aproximadamente 20 pulgadas del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del eje exterior 138, la extensión de menos de aproximadamente 16 pulgadas del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del eje exterior 138, la extensión de menos de aproximadamente 10 pulgadas del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del eje exterior 138, la extensión de menos de aproximadamente 5 pulgadas del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del eje exterior 138, la extensión de menos de aproximadamente 2 pulgadas del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del eje exterior 138, o la extensión de menos de aproximadamente 2 pulgadas del dispositivo de extracción de trombos 202 más allá del eje exterior 138. 1 pulgada = 2,54 cm.

[0230] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 puede desplegarse parcialmente hasta que el dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente hasta que el extremo distal 217 de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 alcance una posición deseada, tal como, por ejemplo, una posición deseada con respecto a una característica 3400 del vaso sanguíneo 2202 o con respecto a una estructura anatómica, tal como, por ejemplo, una válvula. En algunas realizaciones, esta característica 3400 del vaso sanguíneo puede comprender una transición, tal como un punto de ramificación, de un vaso sanguíneo a otro, un diámetro deseado del vaso sanguíneo, o similar. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede desplegar hasta que el extremo distal 217 de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 alcance un punto deseado más allá de un punto de ramificación de un vaso, de manera que la parte cilíndrica 208 esté total o parcialmente contenida en un vaso sanguíneo diferente, o un vaso sanguíneo que tenga un diámetro mayor que las partes restantes del dispositivo de extracción de trombos 202. En algunas realizaciones, cuando el extremo distal 217 de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 alcanza esta posición deseada, el eje de punta 200 se puede sujetar y la posición del extremo distal 217 de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 se puede mantener.

[0231] Después de que el dispositivo de extracción de trombos 202 se haya desplegado parcialmente, se puede apilar una parte del dispositivo de extracción de trombos 202. Específicamente, en algunas realizaciones, la parte desplegada del dispositivo de extracción de trombos puede incluir toda o partes de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente de la estructura de malla de filamentos 704. En algunas realizaciones, las partes desplegadas de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente de la estructura de malla de filamentos 704 se pueden apilar o apilar parcialmente, tal como se muestra en la Figura 41-E. En algunas realizaciones, este apilamiento se puede lograr haciendo avanzar relativamente distalmente el eje del elemento de extracción 140 con respecto al eje de la punta 200, lo que puede cambiar el ángulo de trenzado θ , disminuir la longitud de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente de la estructura de malla de filamentos 704, y aumentar el diámetro de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente de la estructura de malla de filamentos 704. En algunas realizaciones, este apilamiento puede tener lugar mientras el eje de la punta 200 está sujeto y/o mientras la posición del extremo distal

217 de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202 se mantiene en una ubicación deseada.

[0232] El despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202 puede continuar hasta que el dispositivo de extracción de trombos 202 se despliegue desde el eje exterior 138, tal como se muestra en la Figura 41-F. En algunas realizaciones, esto se puede lograr a través del avance distal continuo del eje del elemento de extracción 140 que puede ser, en algunas realizaciones, un avance distal relativo con respecto al eje de la punta 200 y/o el eje exterior 138. En algunas realizaciones, este despliegue continuo del dispositivo de extracción de trombos 202 puede provocar el apilamiento continuo de porciones de la parte cilíndrica 208 del dispositivo de extracción de trombos 202, y específicamente de la estructura de malla de filamentos 704.

[0233] Con referencia ahora a las Figuras 42-A y 42-B, se muestran vistas que representan una realización de un proceso para retraer el dispositivo de extracción de trombo apilable 202 a través de un trombo en un vaso sanguíneo 2200. El proceso de las Figuras 42-A y 42-B, se puede realizar como parte o en lugar del proceso que se muestra en las Figuras 25-A a 25-H.

[0234] Después de que se haya desplegado el dispositivo de extracción de trombos 202, o como parte del despliegue del dispositivo de extracción de trombos 202, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente. En algunas realizaciones, esto puede incluir permitir la expansión completa del dispositivo de extracción de trombos 202, de manera que el dispositivo de extracción de trombos 202 se acople a una pared 2220 del vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede expandir completamente moviendo el émbolo 154 desde la primera posición hasta la segunda posición y asegurando el émbolo 154 en la segunda posición para fijar de ese modo la posición relativa del eje de tope 3000 con respecto al eje del elemento de extracción 140. En algunas realizaciones, el movimiento del émbolo 154 desde la primera posición hasta la segunda posición retrae proximalmente el eje de tope 3000 con respecto al eje del elemento de extracción 140 para expandir de ese modo completamente la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de trombos 202. La retracción proximal del eje de tope 3000 con respecto al eje del elemento de extracción 140 puede llevar adicionalmente el tope 702 a un acoplamiento con la característica anular 700 para expandir de este modo completamente el elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, la fijación del émbolo 154 en la segunda posición puede asegurar el elemento de extracción autoexpandible 206 y el dispositivo de extracción de trombos 202 en expansión completa a través del acoplamiento del tope 702 con el elemento anular 700.

[0235] En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos se puede expandir completamente mediante el movimiento de la lanzadera 4000 desde la primera posición hasta la segunda posición. En algunas realizaciones, la lanzadera 4000 se puede mover a lo largo de la pista 4002 mediante el resorte 4004 para mover de ese modo el eje de tope 3000 con respecto al elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, este movimiento del eje de tope 3000 puede hacer que el tope 702 se acople con la característica anular 700 para expandir de ese modo completamente el elemento de extracción autoexpandible 206. En algunas realizaciones, el resorte 4004 puede asegurar el elemento de extracción autoexpandible 206 y el dispositivo de extracción de trombos 202 en expansión completa mediante el acoplamiento del tope 702 con la característica anular 700. En algunas realizaciones, la lanzadera 4000 se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición hasta que las fuerzas de compresión aplicadas al elemento de extracción autoexpandible 206 sean iguales a las fuerzas de expansión del elemento de extracción autoexpandible 206 y del resorte 4004. En algunas realizaciones, estas fuerzas de compresión son iguales a las fuerzas de expansión cuando el elemento de extracción autoexpandible 206 se acopla a la pared 2220 del vaso sanguíneo 2202.

[0236] Después de que el dispositivo de extracción de trombos 202 esté en expansión completa, el dispositivo de extracción de trombos 202 se puede retraer proximalmente a través del trombo 2200 tal como se muestra en la Figura 42-B. En algunas realizaciones, la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 puede ser, por ejemplo, en una dirección del flujo sanguíneo a través del vaso sanguíneo 2202 o en contra de la dirección del flujo sanguíneo a través del vaso sanguíneo 2202. En algunas realizaciones, la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombos 202 a través del trombo 2200 puede dar como resultado la captura del extremo distal 2206 del trombo 2200 antes de la captura del extremo proximal 2204 del trombo 2200.

[0237] En algunas realizaciones, la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombo 202 puede dar como resultado la separación y/o la extracción de al menos una parte del trombo 2200 de la pared 2220 del vaso sanguíneo 2202 mediante, por ejemplo, el elemento de extracción autoexpandible 206 y/o la parte de stent, y la captura de esa parte separada del trombo 2200 dentro de la parte cilíndrica expandible 208. En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 puede estar formada por la estructura de malla de filamentos trenzados que puede ser, por ejemplo, una estructura de malla de filamentos de tipo red. En algunas realizaciones, una parte del trombo puede ser capturada dentro de la parte cilíndrica expandible 208 al entrar en la parte cilíndrica expandible 208 a través de la boca 414 del elemento de extracción autoexpandible 206 y/o a través de uno o varios de los intersticios 404 del elemento de extracción autoexpandible 206.

[0238] El extremo distal 2206 del trombo 2200 se separa y/o se extrae de las paredes 2220 del vaso sanguíneo 2202 mediante el elemento de extracción autoexpandible 206 a través de la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombo 202, y el trombo 2200 se captura en la parte cilíndrica expandible 208 del dispositivo de extracción de

trombo 202 mediante la retracción proximal continua del dispositivo de extracción de trombo a través del trombo 2200. En algunas realizaciones, la parte cilíndrica expandible 208 puede desapilarse durante la retracción proximal del dispositivo de extracción de trombo 202. En algunas realizaciones, este desapilamiento se puede lograr retrayendo proximalmente el eje del elemento de extracción 140 con respecto al eje de la punta 200. En algunas realizaciones, esto se puede lograr simplemente retrayendo el eje del elemento de extracción 140 y permitiendo el arrastre causado por el trombo que entra en la parte cilíndrica expandible 208 para evitar que el eje de punta 200 se mueva simultáneamente con y/o en el mismo grado que el eje del elemento de extracción 140. En algunas realizaciones, este desapilamiento se puede lograr manteniendo la sujeción del eje de punta 200 mientras se retrae el eje del elemento de extracción con respecto al eje de punta 200.

[0239] El dispositivo de extracción de trombos 202 puede desapilarse hasta que todo el dispositivo de extracción de trombos 202 esté desapilado o hasta que se alcance un nivel deseado de desapilamiento. El dispositivo de extracción de trombos 202 puede entonces retraerse a través de la retracción proximal del catéter de extracción de trombos 104, el eje exterior 138 y/o el eje del elemento de extracción 140. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción de trombos 202 puede retraerse hasta que todo o una parte del dispositivo de extracción de trombos 202 esté dentro del catéter de embudo 3500, y específicamente dentro del embudo 1708. En algunas realizaciones, por ejemplo, el dispositivo de extracción de trombos puede retraerse hasta que el elemento de extracción autoexpandible 206 esté dentro del embudo 1708 y/o hasta que la boca 414 esté dentro del embudo. En algunas realizaciones, la contención de la boca 414 dentro del embudo autoexpandible 1708 se puede verificar fluoroscópicamente. En algunas realizaciones, se puede determinar que la boca 414 está completamente contenida dentro del embudo autoexpandible 1708 mediante una monitorización fluoroscópica basada en la alineación/posicionamiento relativo del extremo distal 212 del eje intermedio 140 que comprende un marcador radiopaco 2450 y/o el marcador radiopaco 222 con respecto al extremo distal 110 que comprende un marcador radiopaco 2452 del elemento alargado 106 de la vaina introductora 102.

[0240] Después de que la boca 414 del dispositivo de extracción de trombos 202 se encuentra dentro del embudo 1708, la posición del dispositivo de extracción de trombos 202 se puede mantener, de manera que la boca 414 del dispositivo de extracción de trombos 202 permanezca en el embudo 1708, mientras que el dispositivo de extracción de trombos 202 y el catéter de embudo 3500 se extraen simultáneamente del paciente a través de la vaina de inserción 102. En algunas realizaciones, el trombo se puede capturar dentro del embudo autoexpandible 1708, y el trombo se puede aspirar fuera del paciente a través del catéter de embudo 3500, y específicamente a través del lumen del catéter de embudo 3500, el tubo de conexión 3512 y el puerto de aspiración 3510.

[0241] Otras variaciones se encuentran dentro del alcance de la presente invención. Por lo tanto, si bien la invención es susceptible de varias modificaciones y construcciones alternativas, ciertas realizaciones ilustradas de la misma se muestran en los dibujos y se han descrito anteriormente en detalle. Debe entenderse, sin embargo, que no existe la intención de limitar la invención a la forma o formas específicas divulgadas, sino que, por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes que caen dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

[0242] En la descripción anterior, se describen varias realizaciones de la presente invención. A los efectos de explicación, se exponen configuraciones y detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones. Sin embargo, también será evidente para un experto en la materia que la presente invención puede ponerse en práctica sin los detalles específicos. Además, se pueden omitir o simplificar características bien conocidas para no dificultar el entendimiento de la realización que se describe.

[0243] El uso de los términos "un" y "una" y "el" o "la" y referentes similares en el contexto de la descripción de la presente invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) se debe interpretar como que cubre tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o que el contexto lo contradiga claramente. Los términos "que comprende", "que tiene", "que incluye" y "que contiene" se deben interpretar como términos abiertos (es decir, que significan "que incluye, pero no se limita a") a menos que se indique lo contrario. El término "conectado" se debe interpretar como que está contenido parcial o totalmente dentro, unido a o adherido a, incluso si hay algo que interviene. La mención de intervalos de valores en el presente documento tiene como único fin servir como un procedimiento abreviado para hacer referencia individualmente a cada valor separado que cae dentro del intervalo, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, y cada valor separado se incorpora a la memoria descriptiva como si se mencionara individualmente en el presente documento. Todos los procedimientos descritos en el presente documento se pueden realizar en cualquier orden adecuado, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o que el contexto lo contradiga claramente. El uso de todos y cada uno de los ejemplos o del lenguaje ejemplificativo (por ejemplo, "tal como") que se proporciona en el presente documento tiene como único fin ilustrar mejor las realizaciones de la presente invención y no supone una limitación del alcance de la invención, a menos que se reivindique lo contrario. Ningún lenguaje de la memoria descriptiva debe interpretarse como una indicación de que algún elemento no reivindicado es esencial para la práctica de la invención.

[0244] En el presente documento se describen realizaciones preferidas de la presente invención, incluido el mejor modo conocido por los inventores para llevar a cabo la invención. Las variaciones de estas realizaciones preferidas pueden resultar evidentes para los expertos en la materia tras leer la descripción anterior. Los inventores esperan que

los expertos en la materia empleen dichas variaciones según sea apropiado, y los inventores pretenden que la invención se ponga en práctica de forma distinta a la descrita específicamente en el presente documento. En consecuencia, la presente invención incluye todas las modificaciones y equivalentes de la materia citada en las reivindicaciones adjuntas, tal como lo permita la legislación aplicable. La presente invención se define mediante las siguientes reivindicaciones.

5

REIVINDICACIONES

1. Sistema para la eliminación de un trombo vascular de un vaso sanguíneo de un paciente, comprendiendo el sistema:
un dispositivo de extracción de trombos que incluye:
5 un eje del elemento de extracción (140),
un eje de tope (3000) posicionado de manera deslizante dentro del eje del elemento de extracción (140);
un eje de punta (200), en el que el eje de punta es coaxial dentro de un lumen definido por el eje del elemento de extracción y en el que el eje de punta está posicionado de manera deslizante dentro del eje del elemento de extracción (140);
10 un elemento de extracción autoexpandible (206) que comprende una pluralidad de puntales interconectados, teniendo el elemento de extracción (206) una abertura en un extremo proximal y configurado para extraer y separar una parte del trombo vascular del vaso sanguíneo, en el que el extremo proximal del elemento de extracción está acoplado a un extremo distal del eje del elemento de extracción (140); y
una parte cilíndrica expandible (208) formada por una estructura de malla de filamentos configurada para capturar la
15 parte de trombo vascular, en el que un extremo proximal de la estructura de malla de filamentos (208) está acoplado a un extremo distal de los puntales interconectados del elemento de extracción, en el que la parte del extremo distal de la parte cilíndrica (208) está acoplada al eje de punta (200), y en el que el eje del elemento de extracción (140) se puede desplazar en relación con, e independientemente de, el eje de punta (200);
en el que el eje de tope (3000) se puede desplazar con respecto al eje del elemento de extracción (140) y al extremo proximal del elemento de extracción autoexpandible para mover el elemento de extracción autoexpandible a un estado expandido.
20
2. Sistema de la reivindicación 1, en el que el elemento de extracción es una estructura fenestrada, y en el que la estructura de malla de filamentos está entretejida sobre la estructura fenestrada.
25
3. Sistema de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además un mecanismo de expansión configurado para mantener una fuerza radial deseada en una pared de un vaso sanguíneo con el elemento de extracción autoexpandible, en el que el mecanismo de expansión comprende una característica anular (700) de la estructura fenestrada y una característica de tope (702) configurada para acoplarse con la característica anular (700) cuando la estructura fenestrada está en expansión completa.
30
4. Sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un mango (134) que comprende un émbolo (200) configurado para controlar una posición relativa del eje de tope (3000) con respecto al eje del elemento de extracción (140) y para asegurar selectivamente la posición relativa del eje de tope (3000) con respecto al eje del elemento de extracción (140).
35
5. Sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un mango (134) que comprende un resorte (4004) conectado al eje de tope (3000) a través de una lanzadera desplazable (4000), en el que la lanzadera (4000) se puede desplazar entre una primera posición en la que el elemento de extracción autoexpandible está replegado y una segunda posición en la que el elemento de extracción autoexpandible está expandido.
40
6. Sistema de la reivindicación 5, en el que el resorte (4004) comprende un resorte de fuerza constante, un resorte de tensión o un resorte de compresión.
7. Sistema de la reivindicación 1, que comprende además un catéter de embudo (3500), comprendiendo el catéter de embudo (3500):
una vaina alargada que comprende un extremo proximal, un extremo distal y un lumen que se extiende entre los mismos;
un embudo autoexpandible (1708) acoplado al extremo distal de la vaina alargada (3502); y
50 un conjunto dilatador (3516) configurado para ser recibido dentro del lumen de la vaina alargada (3502), comprendiendo el conjunto dilatador (3516):
un obturador (3522) que comprende un eje alargado que tiene un extremo proximal, un extremo distal (3526) y una vaina de captura (1500) próxima al extremo distal (3526), en el que la vaina de captura (1500) está configurada para retener el embudo autoexpandible (1708) en una configuración restringida; y
55 un eje móvil que se extiende coaxialmente a lo largo de una parte del eje alargado del obturador (3522) entre el extremo proximal del obturador (3522) y la vaina de captura (1500), en el que el eje móvil comprende una característica de encaje en un extremo distal del eje móvil, en el que la característica de encaje está configurada para encajar con la vaina de captura (1500).
8. Sistema de la reivindicación 7, en el que el catéter de embudo (3500) comprende además un acoplador sellado (3508) ubicado en el extremo proximal de la vaina alargada (3502), en el que el acoplador sellado (3508) comprende un puerto de aspiración.
9. Sistema de la reivindicación 7 u 8, en el que el embudo autoexpandible (1708) tiene un diámetro igual o menor que un diámetro de la vaina de captura (1500) cuando el embudo autoexpandible (1708) está en la configuración restringida, y en el que el eje móvil tiene un diámetro igual al diámetro de la vaina de captura (1500).
65

- 5 10. Sistema de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el eje movable (3500) se puede mover entre una posición de carga y una posición de retracción, en el que el eje movable comprende una característica de conexión configurada para conectar el eje movable al extremo proximal del eje alargado cuando el eje movable está en la posición de carga, y en el que la característica de encaje del eje movable está configurada para encajar con la vaina de captura (1500) cuando el eje movable está en la posición de retracción.
- 10 11. Sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la parte cilíndrica expandible (208) incluye una parte evertida (2900) y una parte no evertida (2902).
- 15 12. Sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende:
un catéter que tiene un extremo proximal y un extremo distal, un eje exterior que define un primer lumen, el elemento de extracción, el eje de tope y un eje interior (200);
en el que el eje del elemento de extracción define un segundo lumen,
en el que el eje del elemento de extracción es coaxial con el primer lumen y el eje interior es coaxial con el segundo lumen;
en el que el eje de tope se puede desplazar independientemente del eje interior con respecto al eje del elemento de extracción y el extremo proximal del elemento de extracción autoexpandible para mover el elemento de extracción autoexpandible a un estado expandido.
- 20 13. Sistema de la reivindicación 12, en el que la parte cilíndrica expandible (208) está conectada a un extremo distal (218) del eje interior (200) y en el que la conexión es una conexión fija o en el que la conexión es una conexión deslizante.
- 25 14. Sistema de la reivindicación 12 o 13, en el que el dispositivo de extracción de trombos incluye un tope de eversión (3006) para limitar el movimiento proximal del eje interior (200).
- 30 15. Sistema de la reivindicación 12 o 13, en el que: el eje interior (200) se puede mover con respecto al eje del elemento de extracción (140) para cambiar la longitud de la parte cilíndrica expandible (208); o
en el que la parte cilíndrica expandible (208) se puede mover entre dos o más de: una configuración apilada, una configuración expandida; y una configuración replegada.

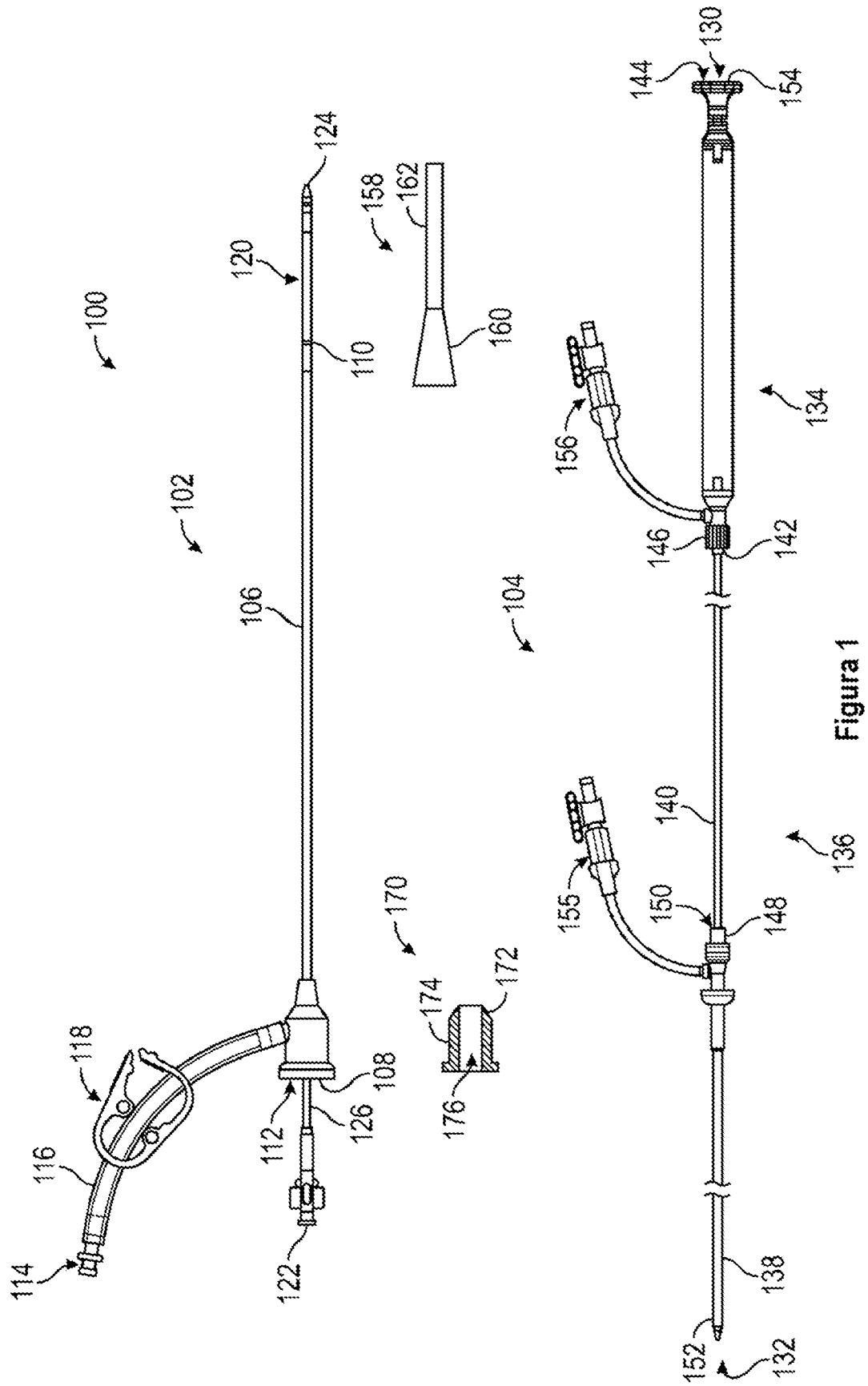


Figure 1

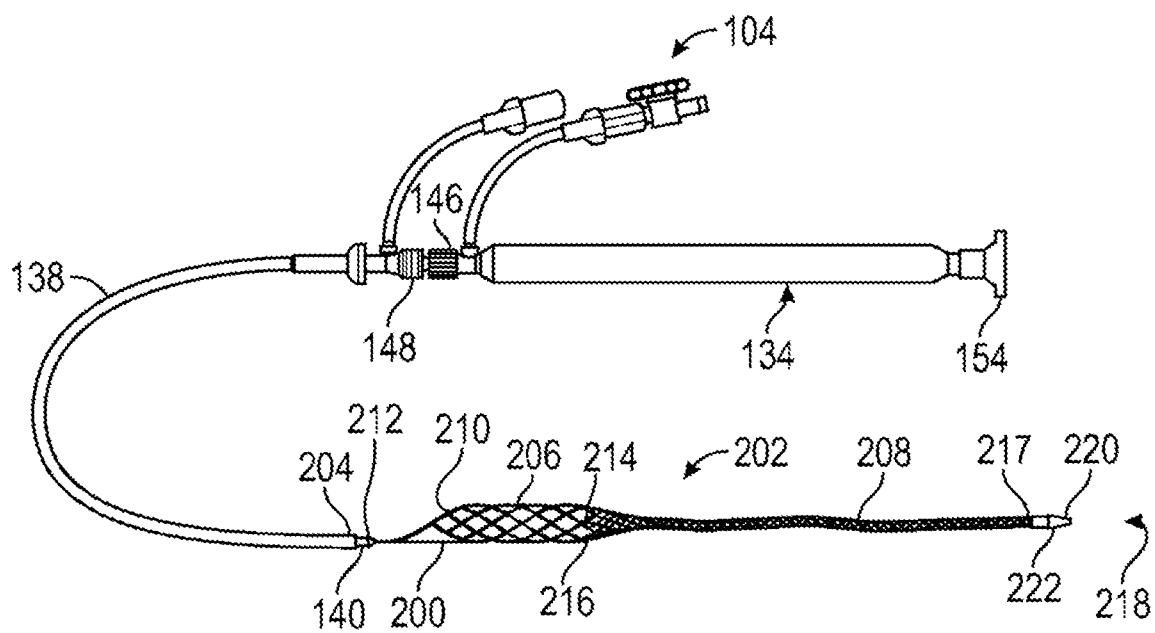


Figura 2

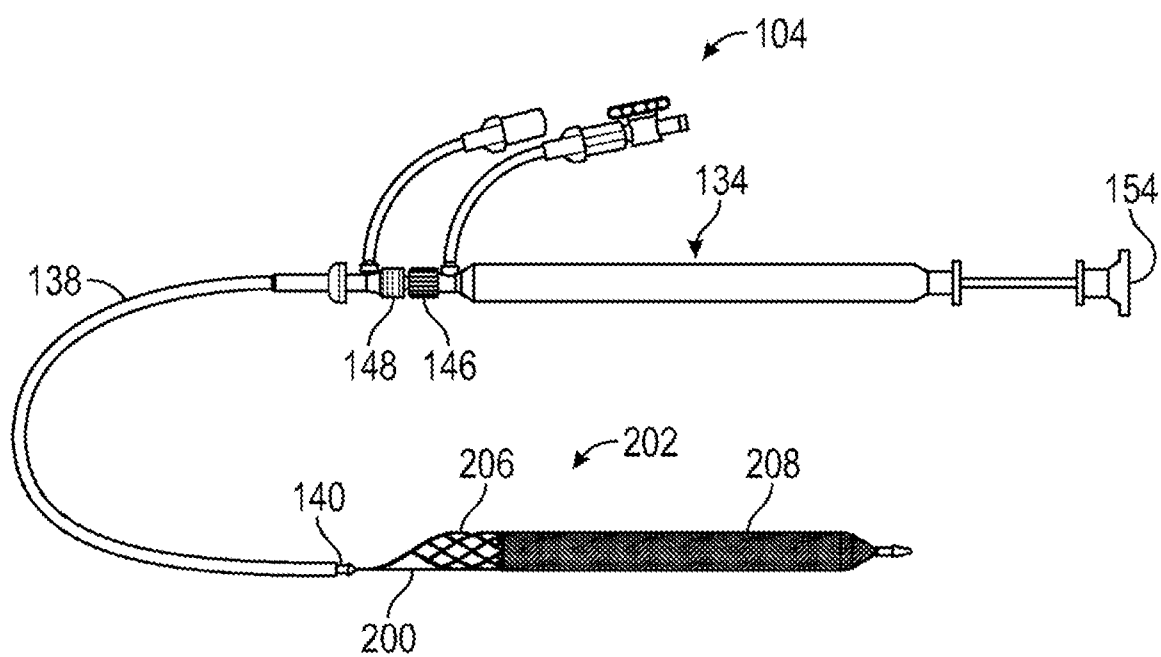
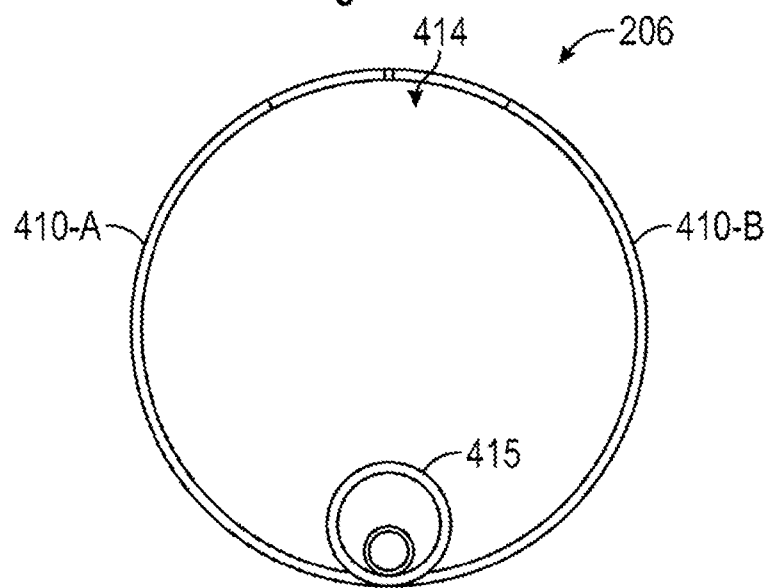
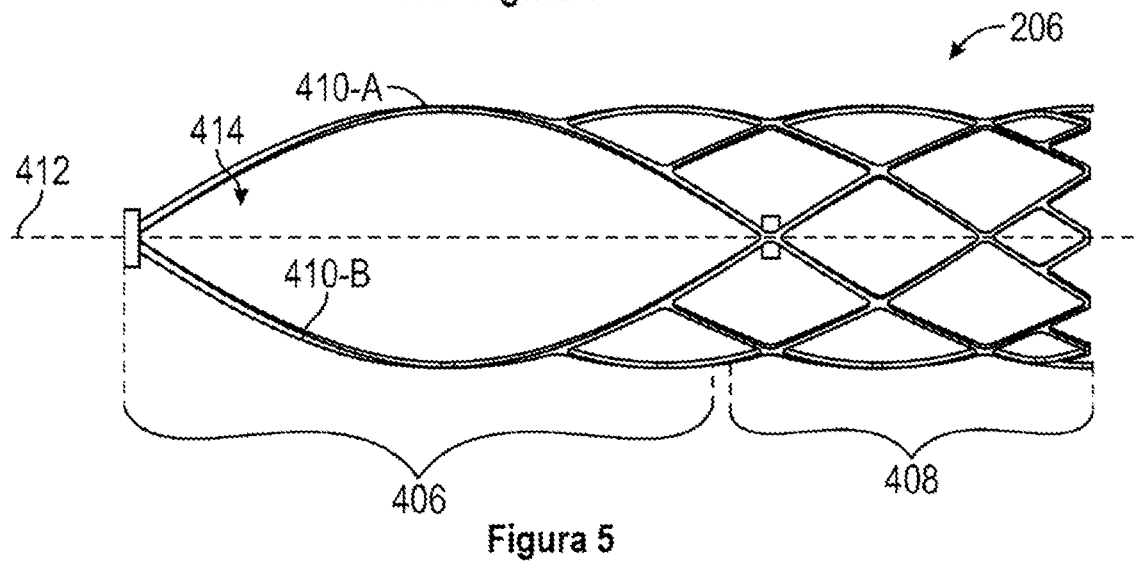
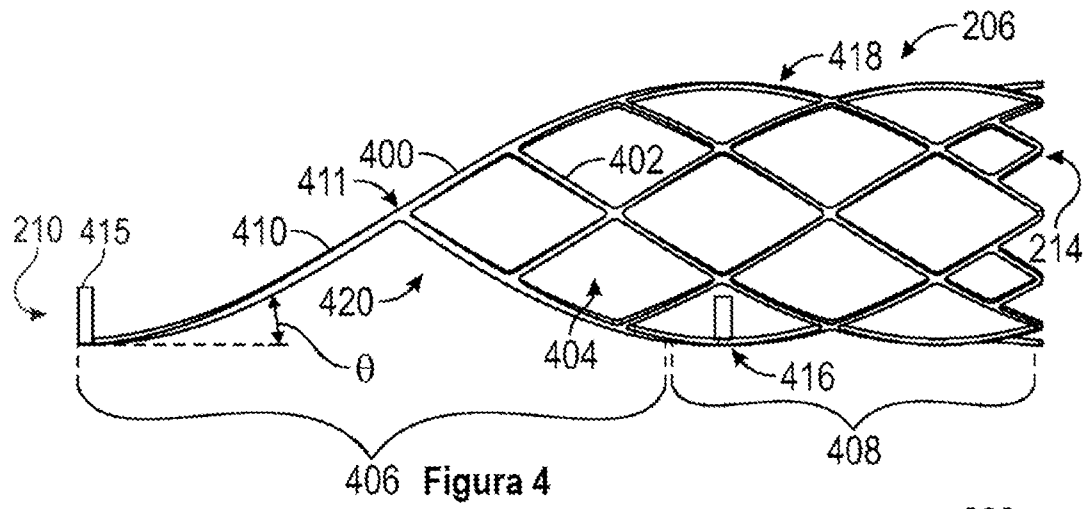


Figura 3



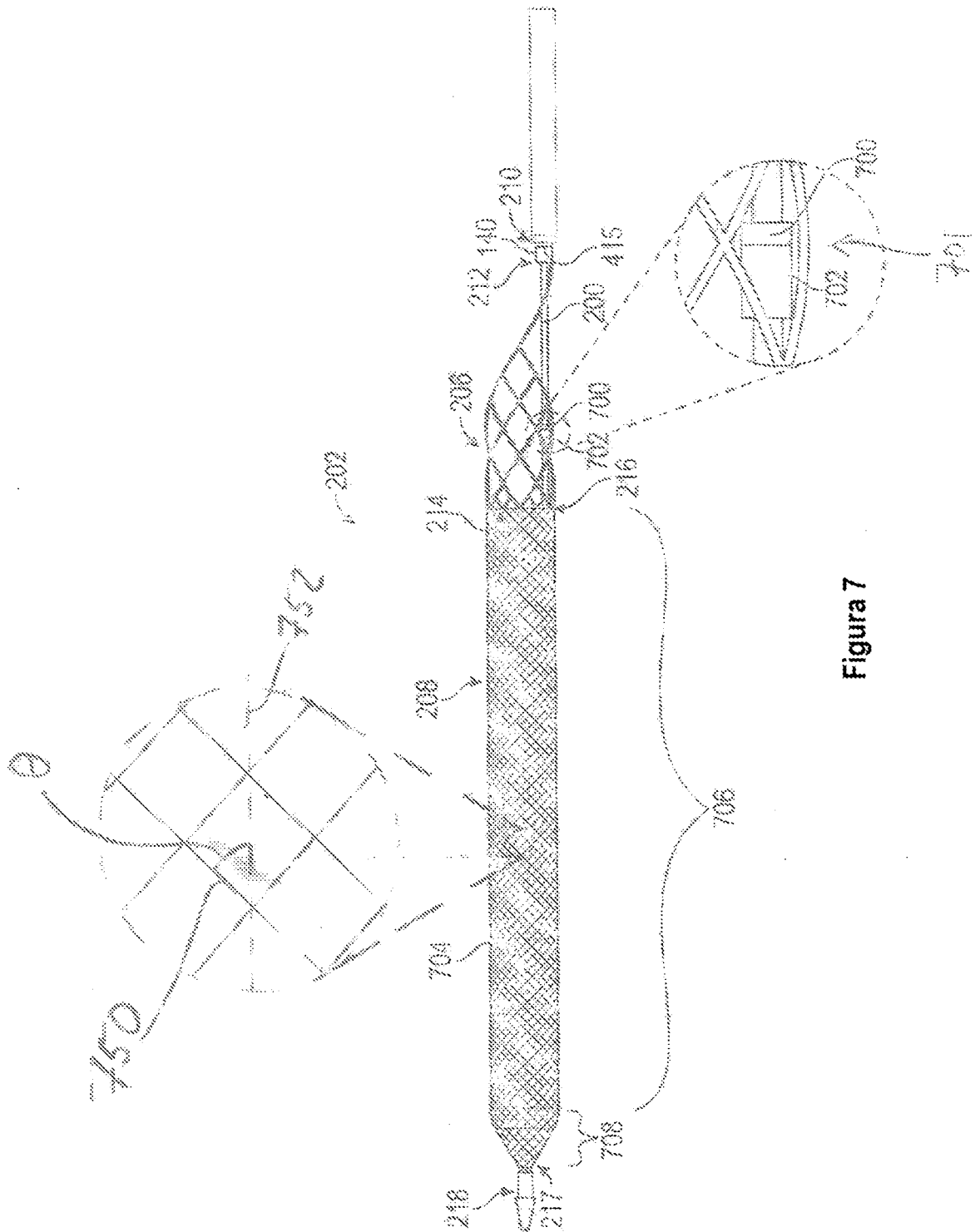


Figure 7

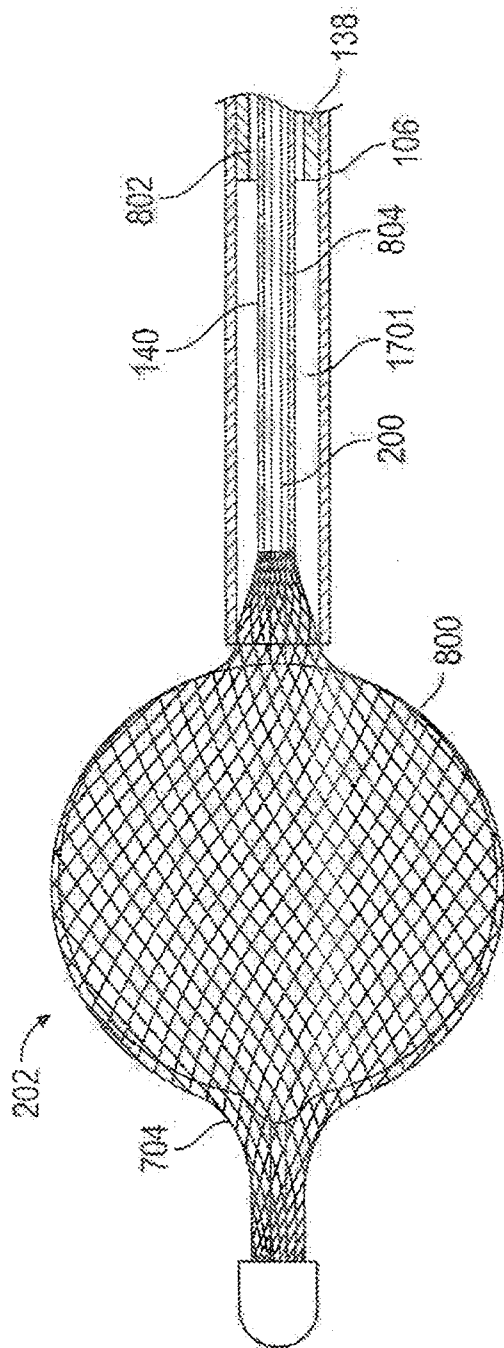


Figure 8

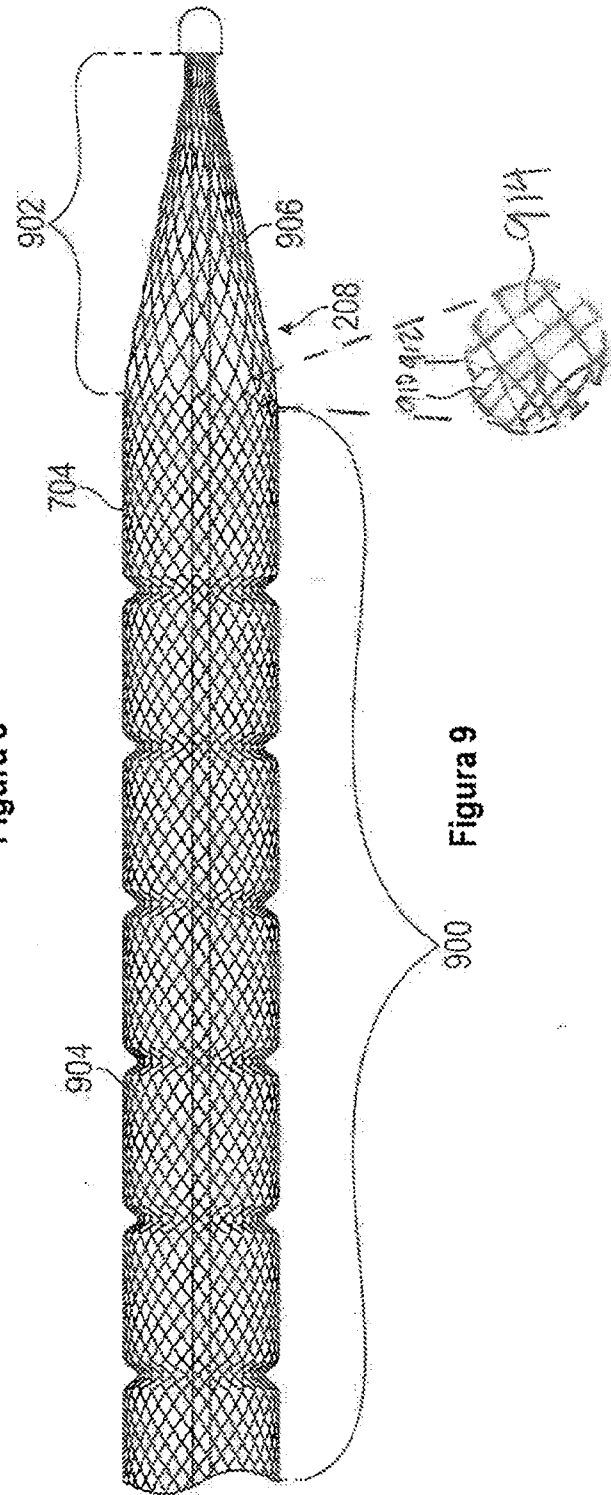


Figure 9

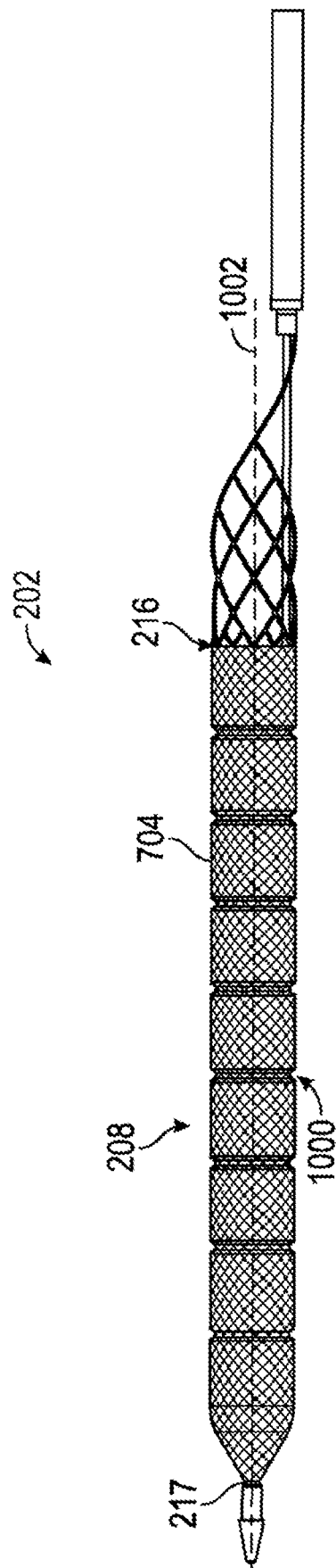


Figure 10

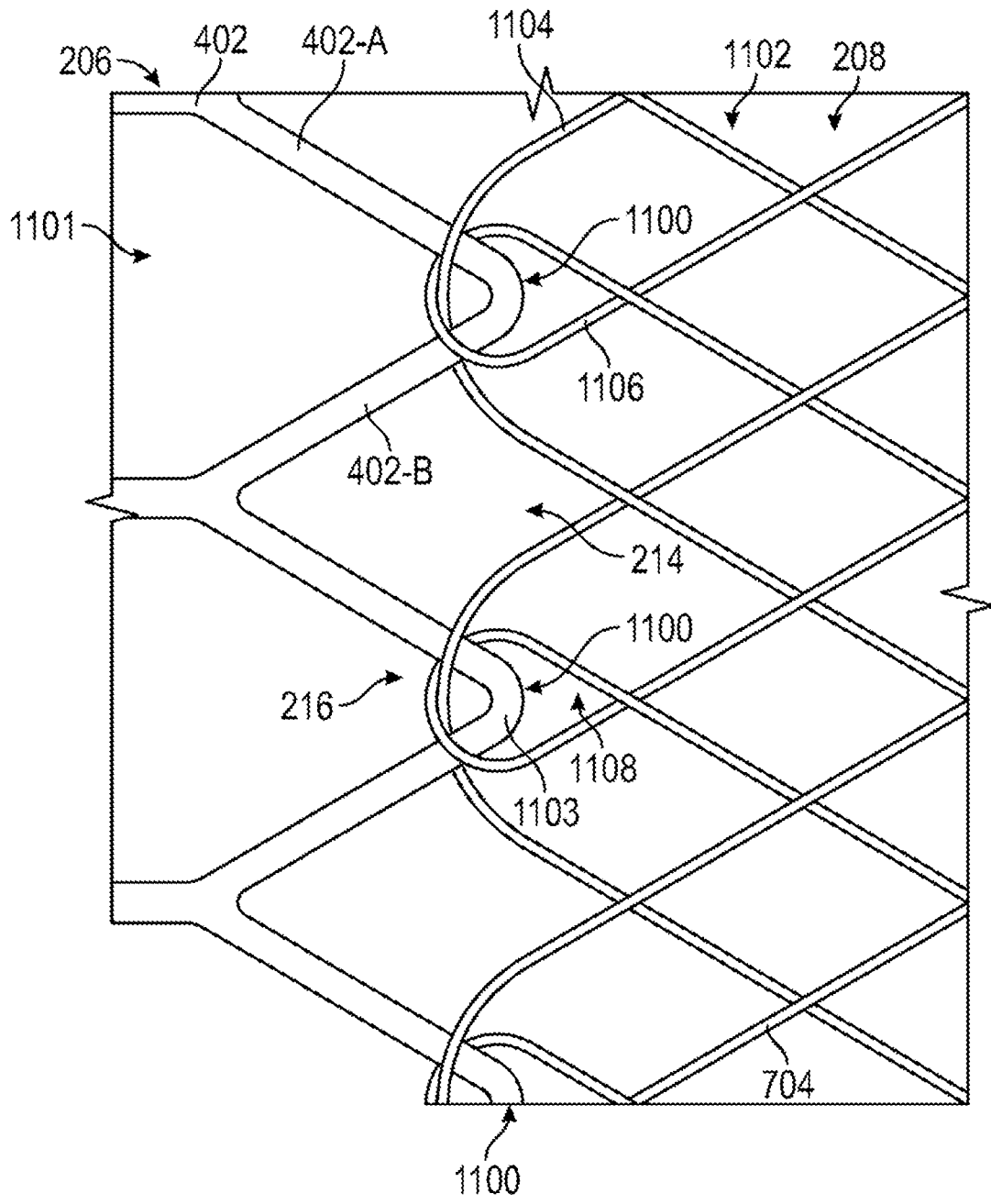


Figura 11

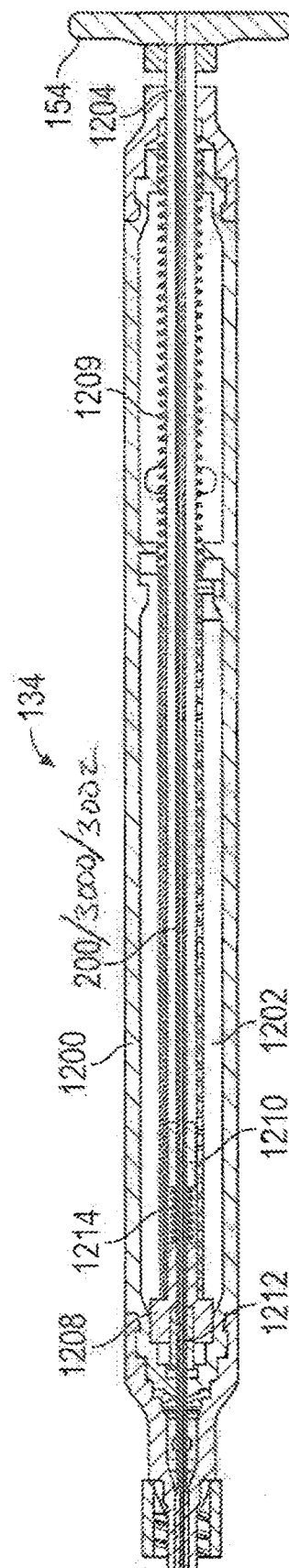


Figure 12

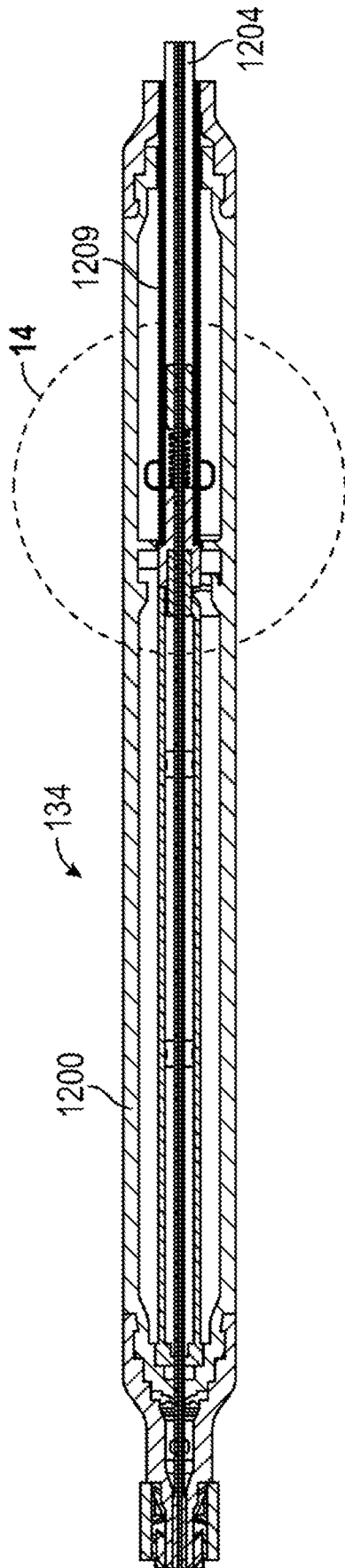


Figure 13

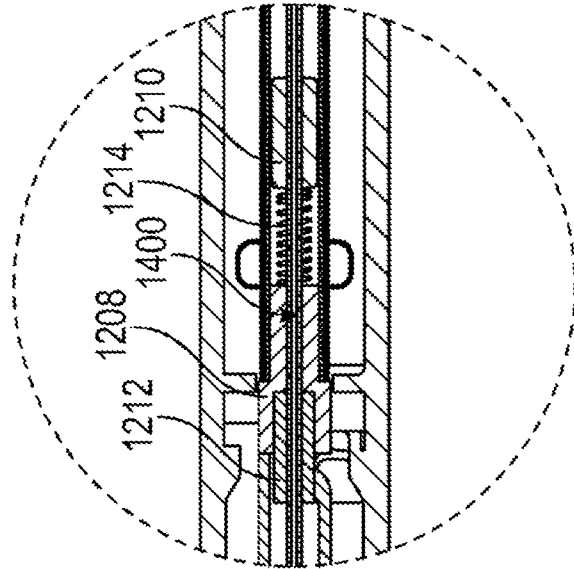
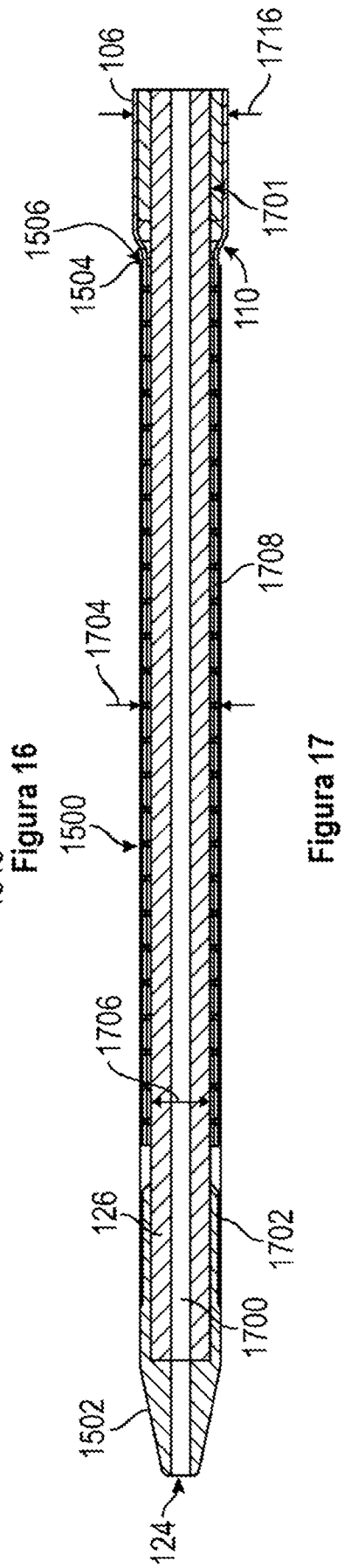
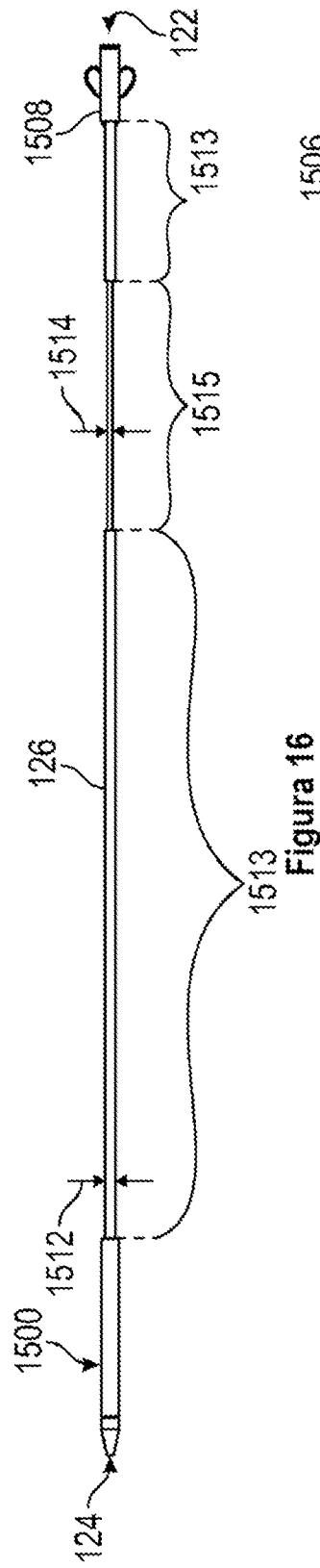
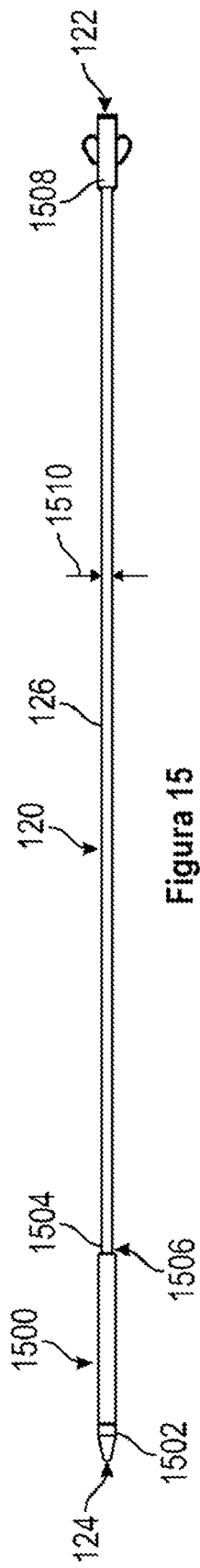


Figure 14



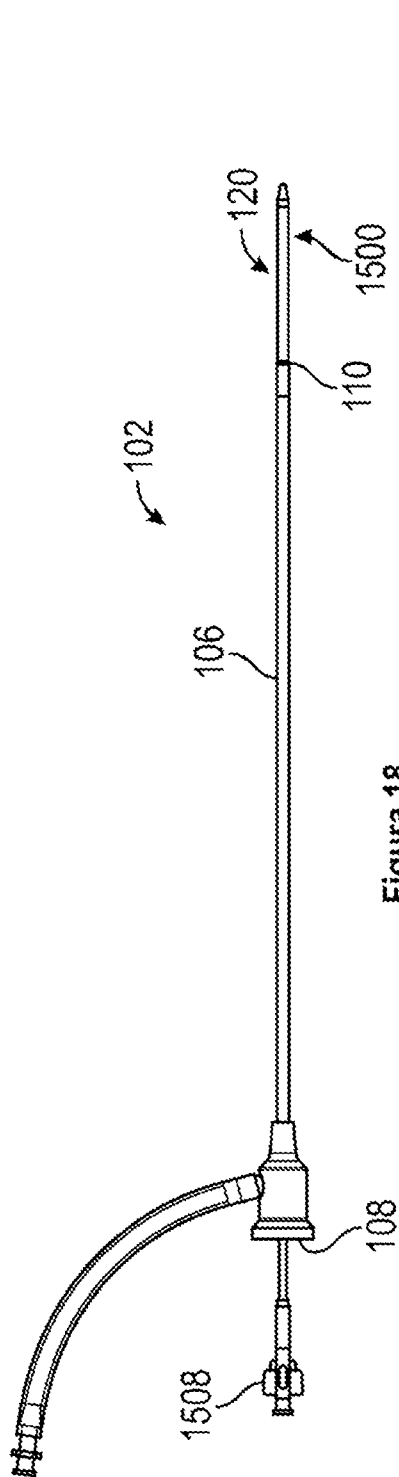


Figure 18

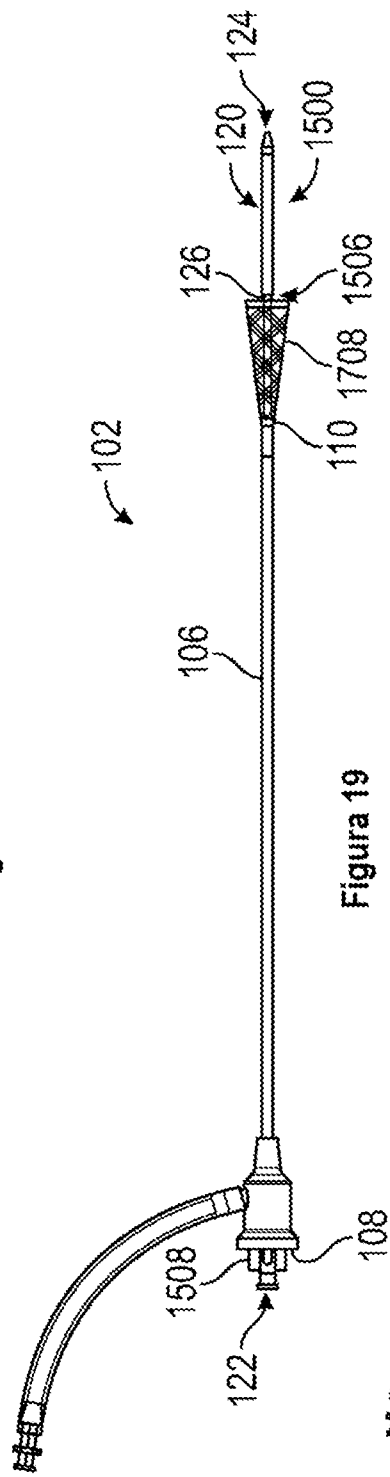


Figure 19

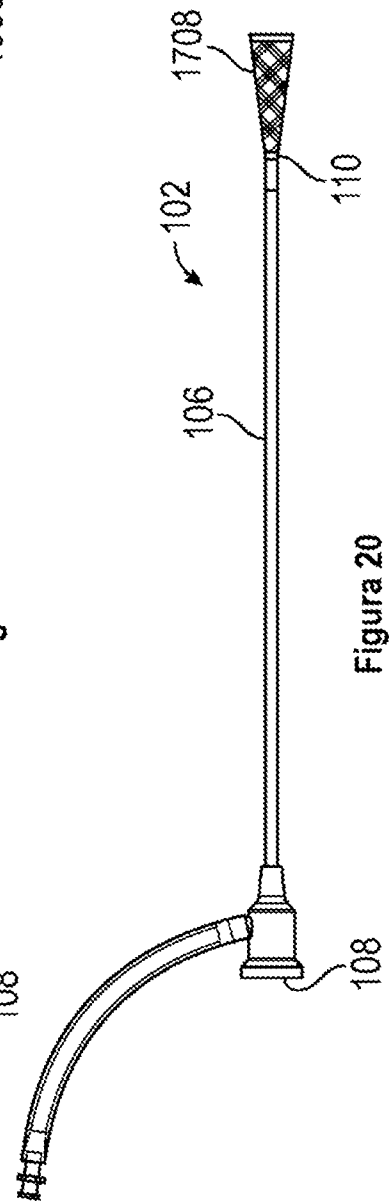


Figure 20

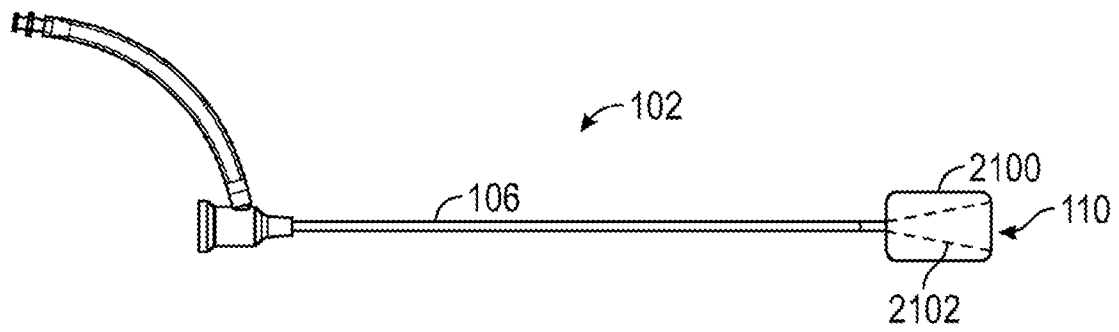


Figura 21

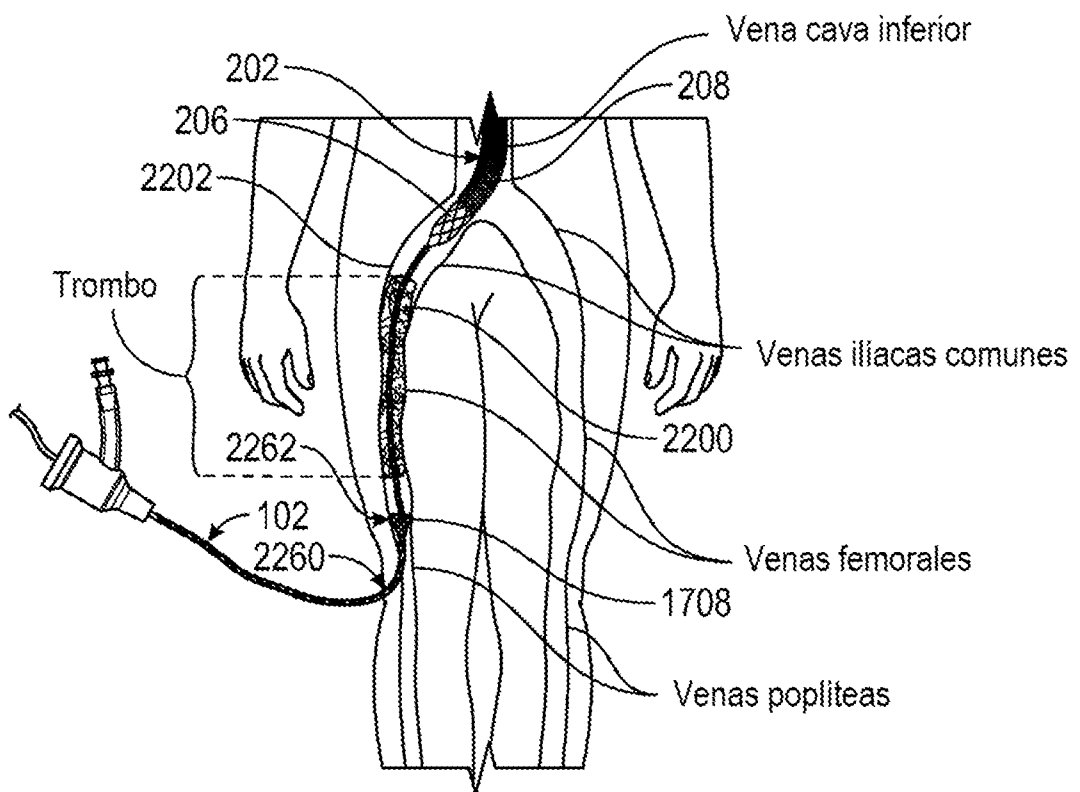


Figura 22

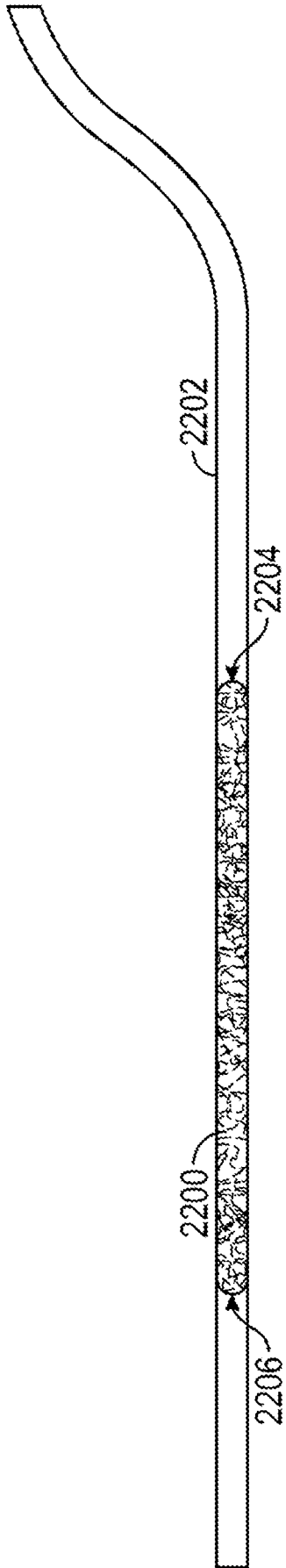


Figura 23-A

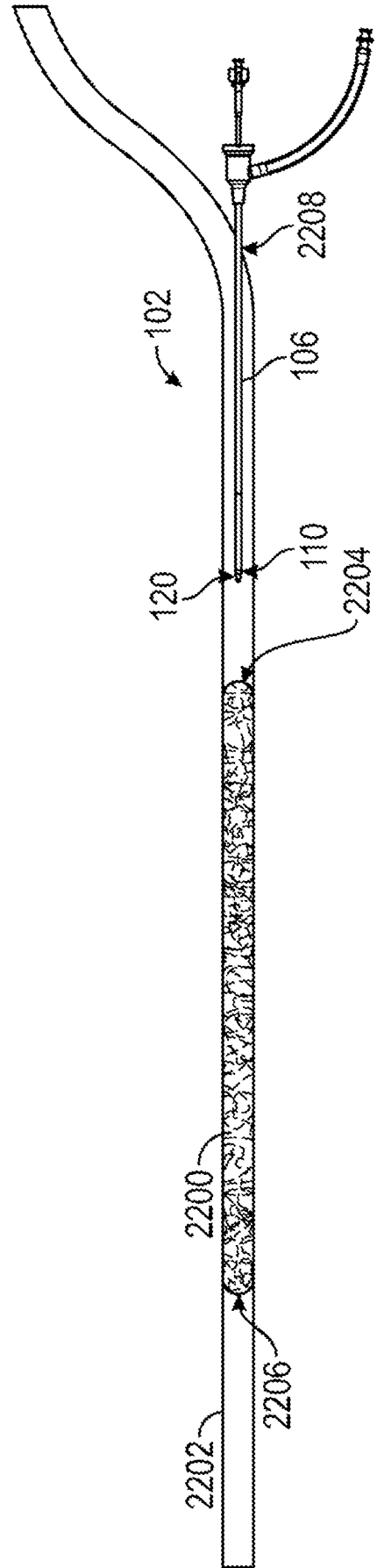


Figura 23-B

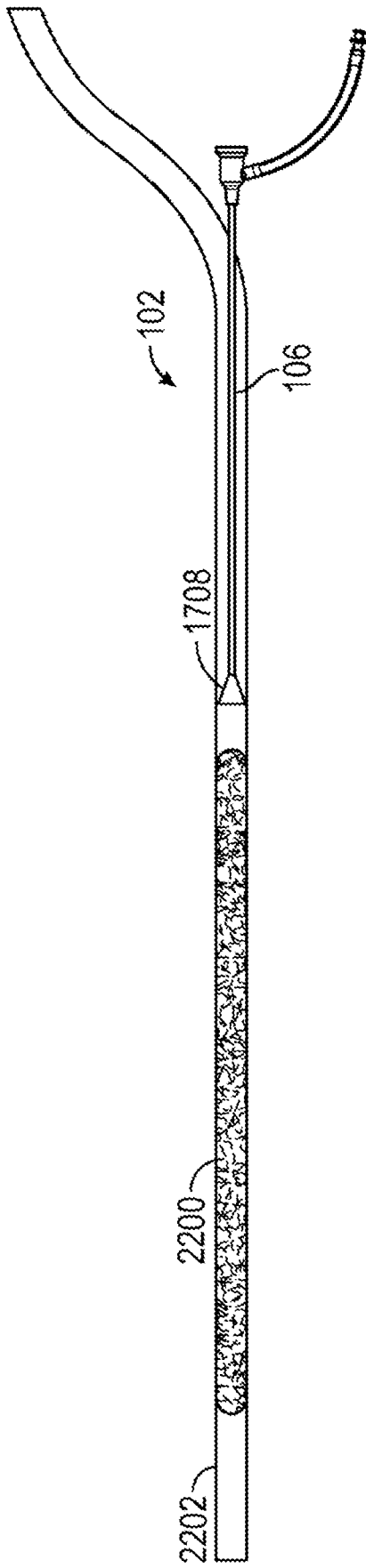


Figure 23-C

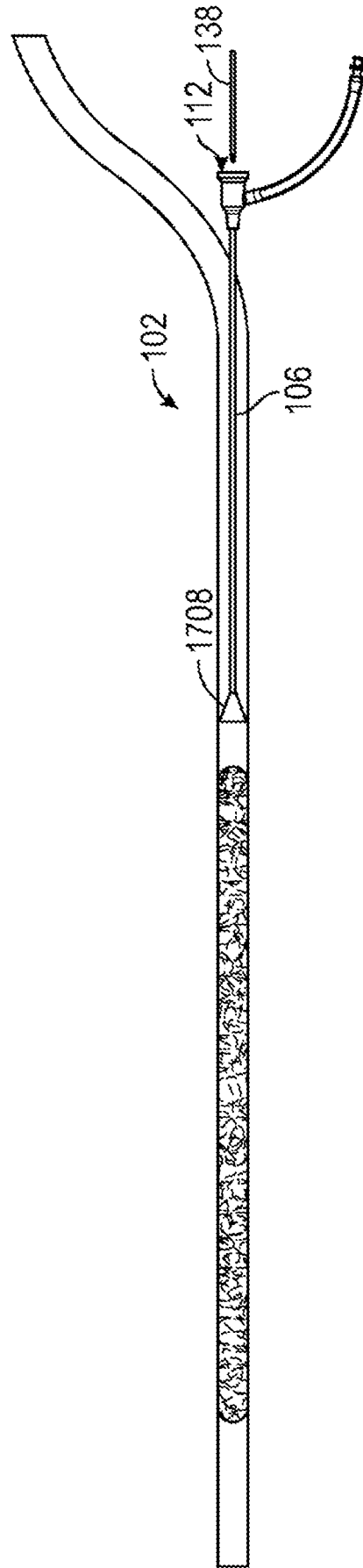


Figure 23-D

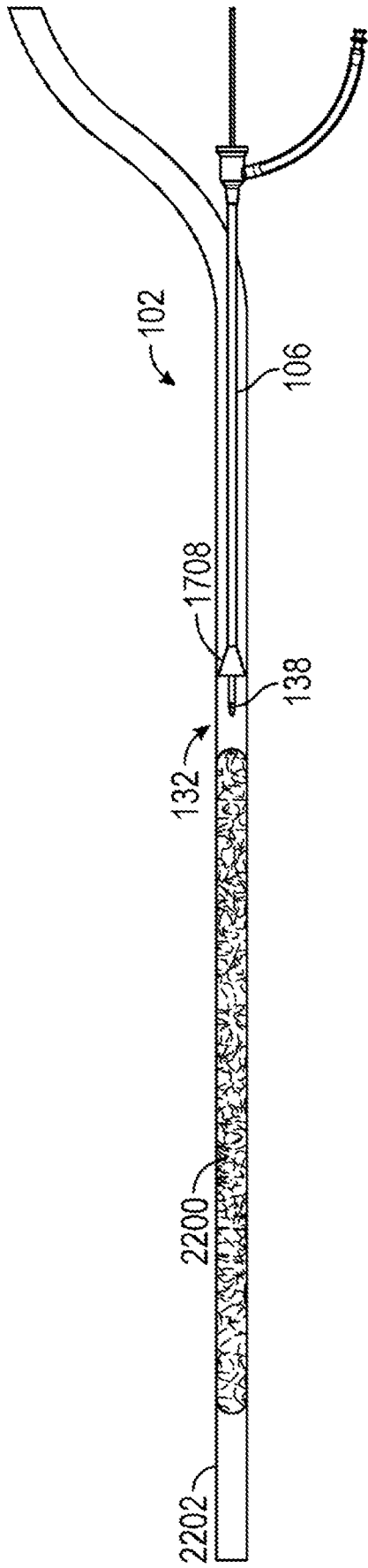


Figura 23-E

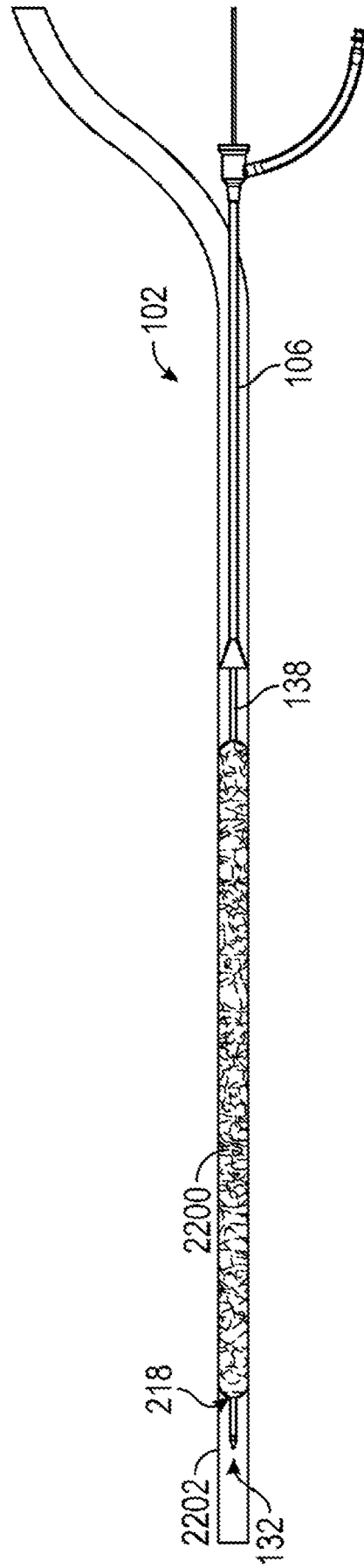


Figura 23-F

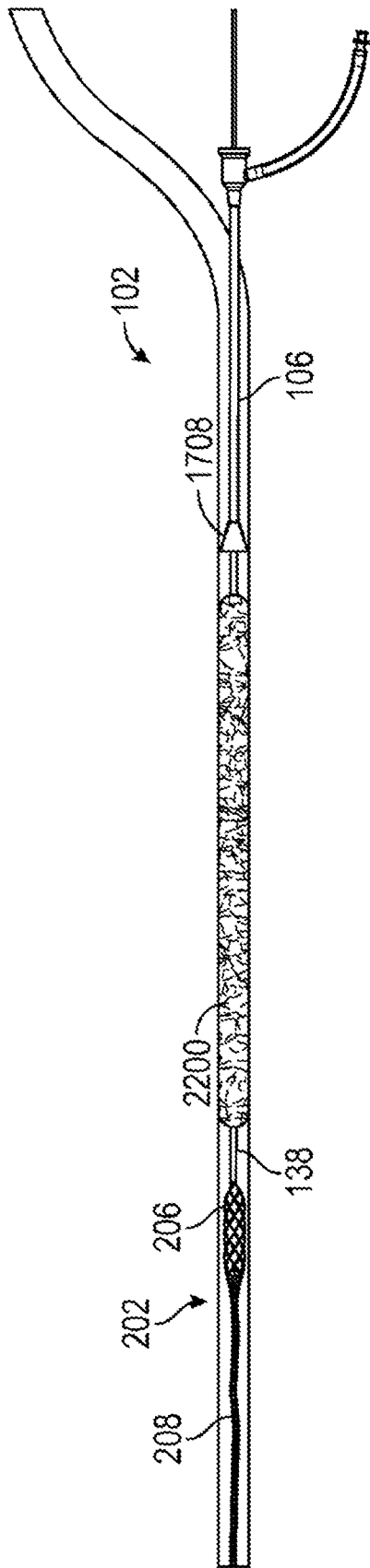


Figure 23-G

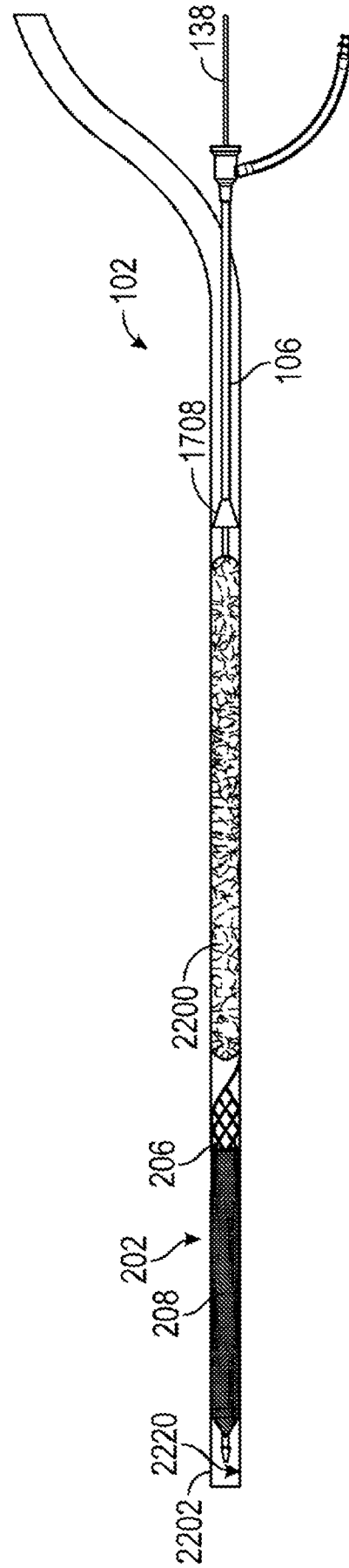


Figure 23-H

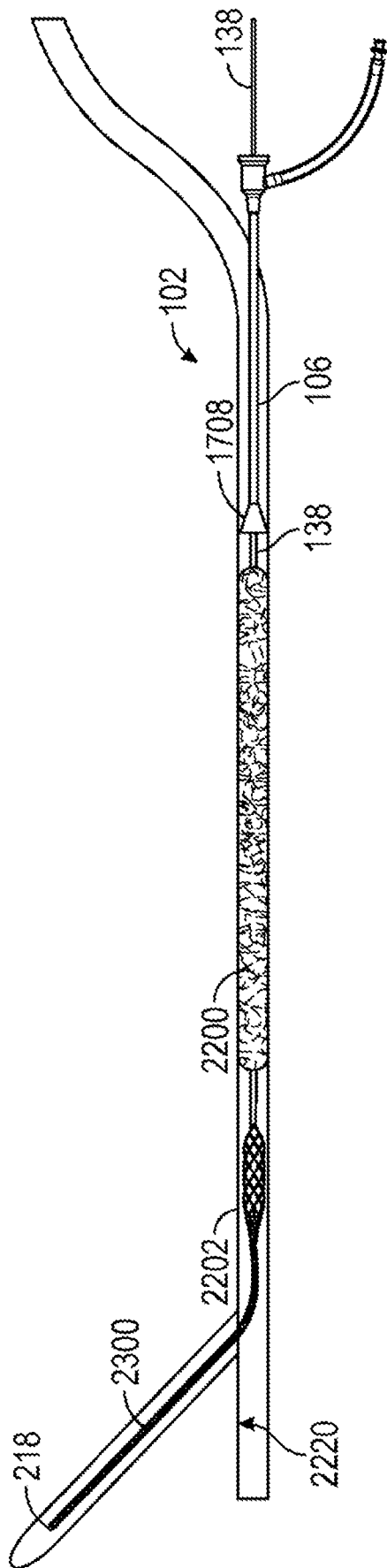


Figura 24-A

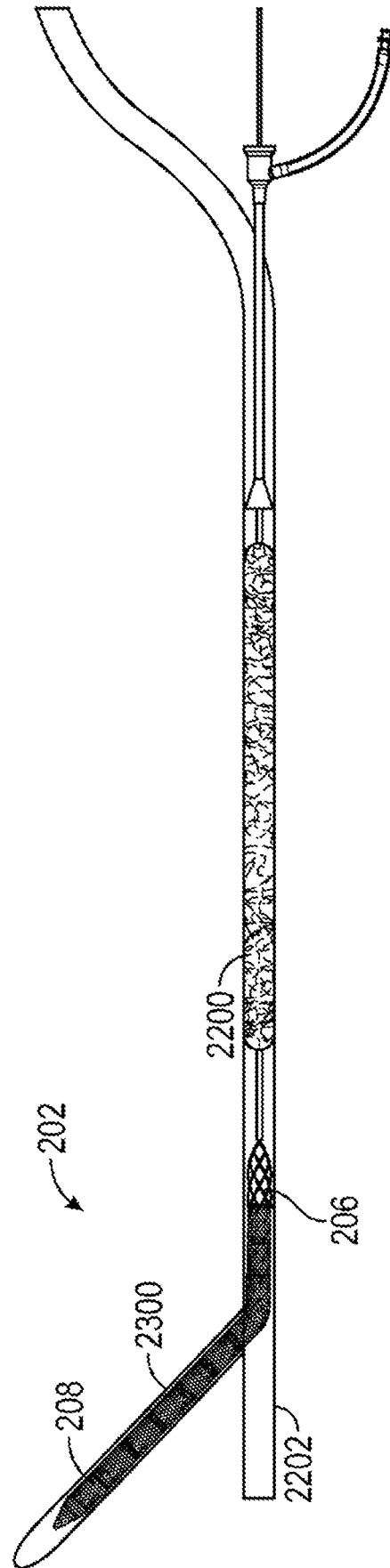


Figura 24-B

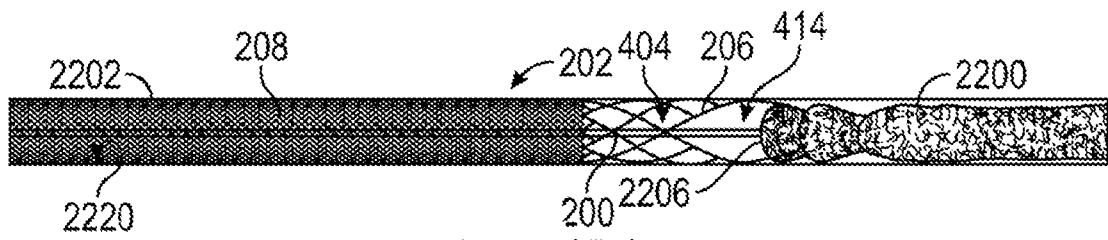


Figura 25-A

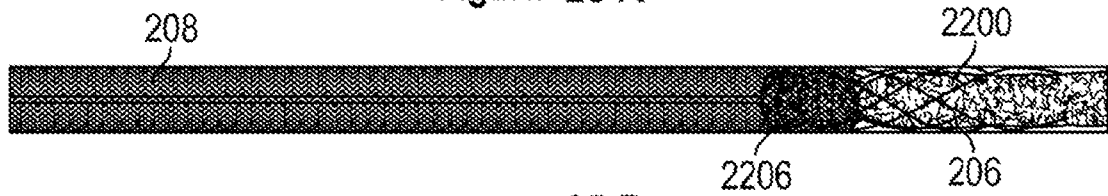


Figura 25-B

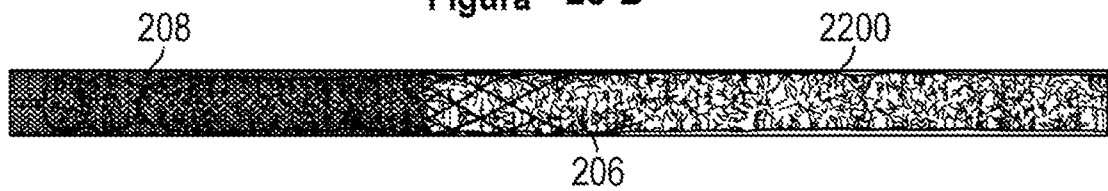


Figura 25-C



Figura 25-D

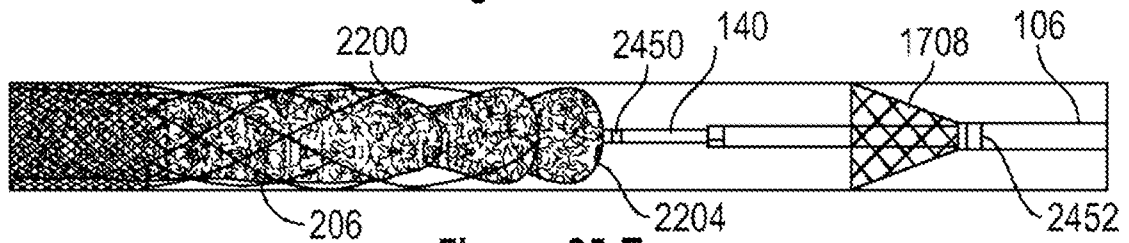


Figura 25-E

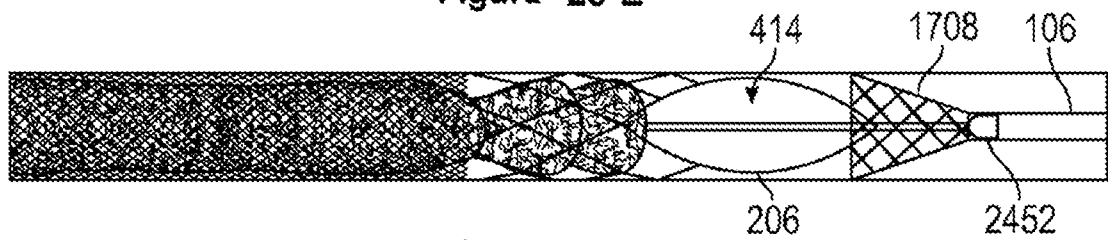


Figura 25-F



Figura 25-G

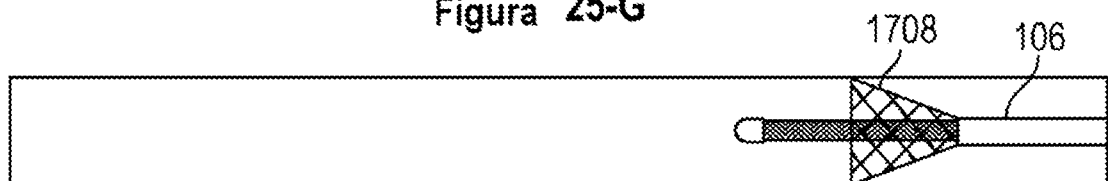


Figura 25-H

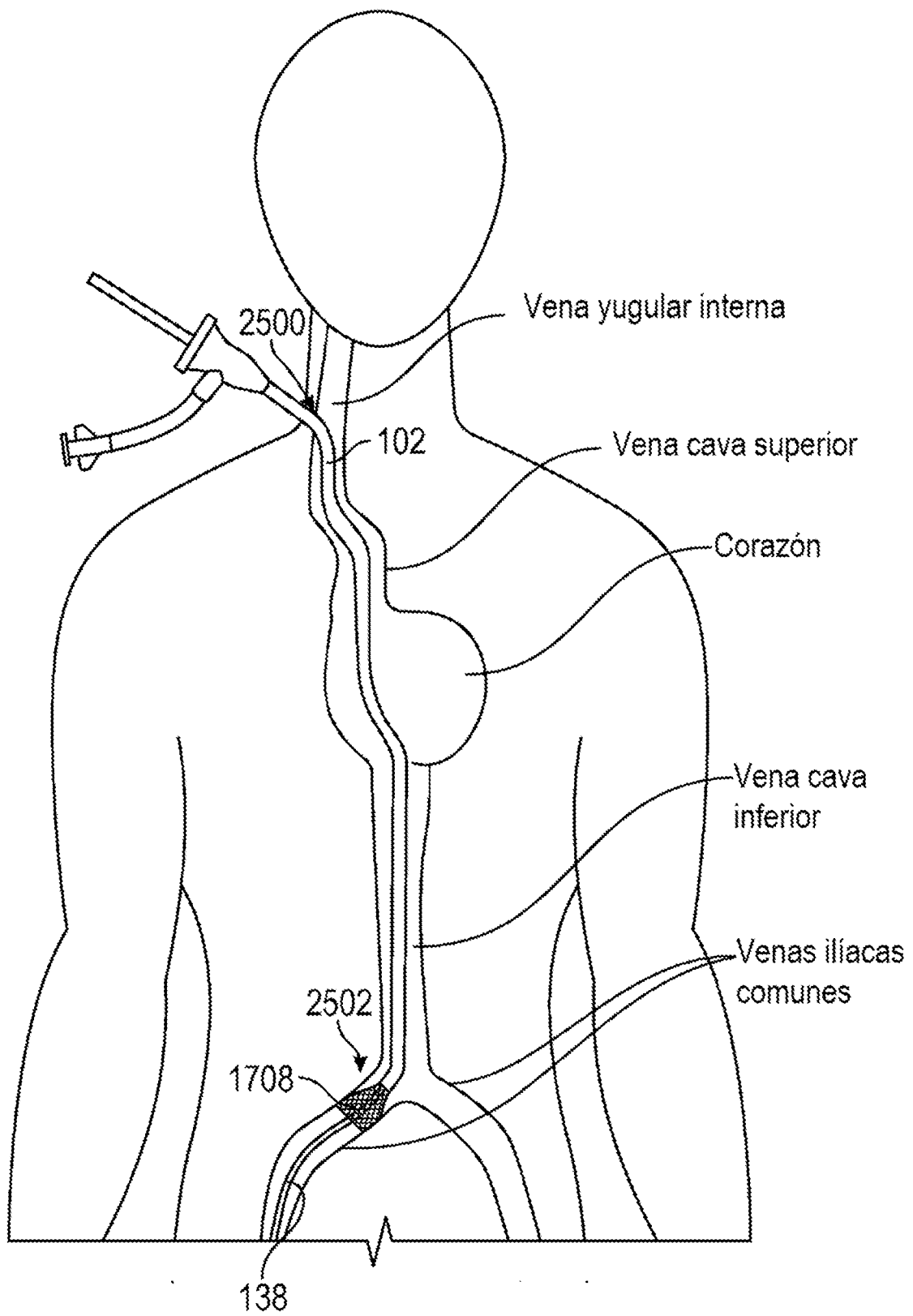


Figura 26

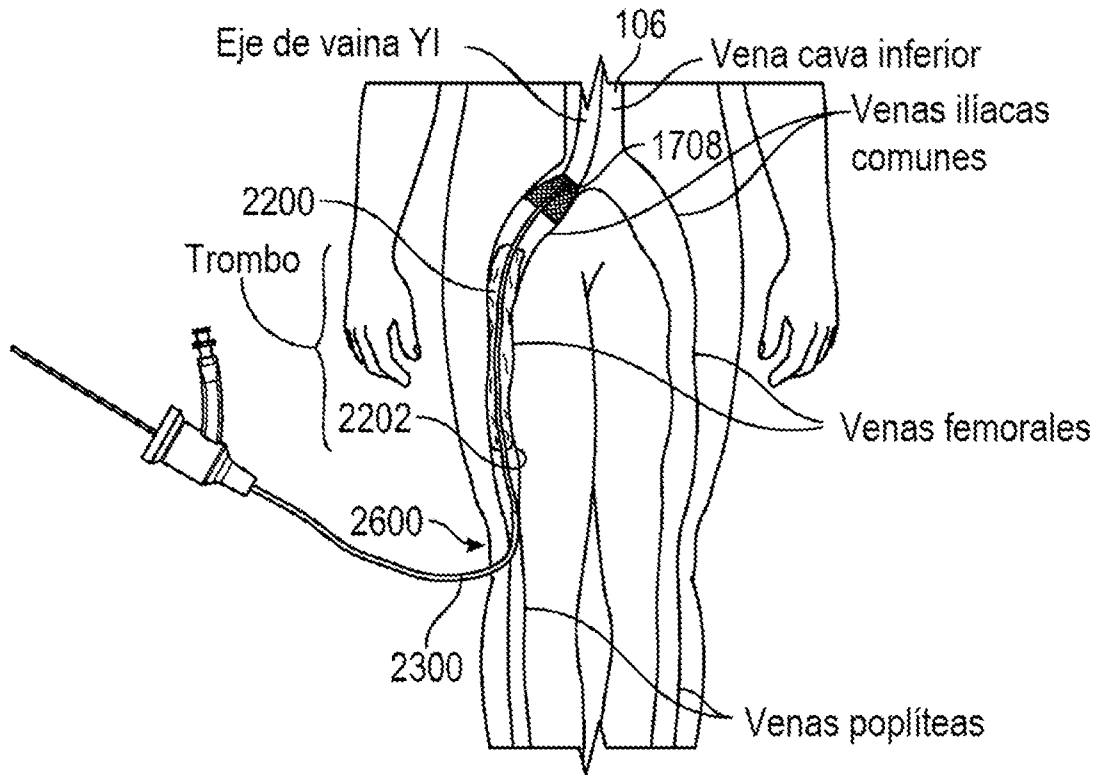


Figura 27

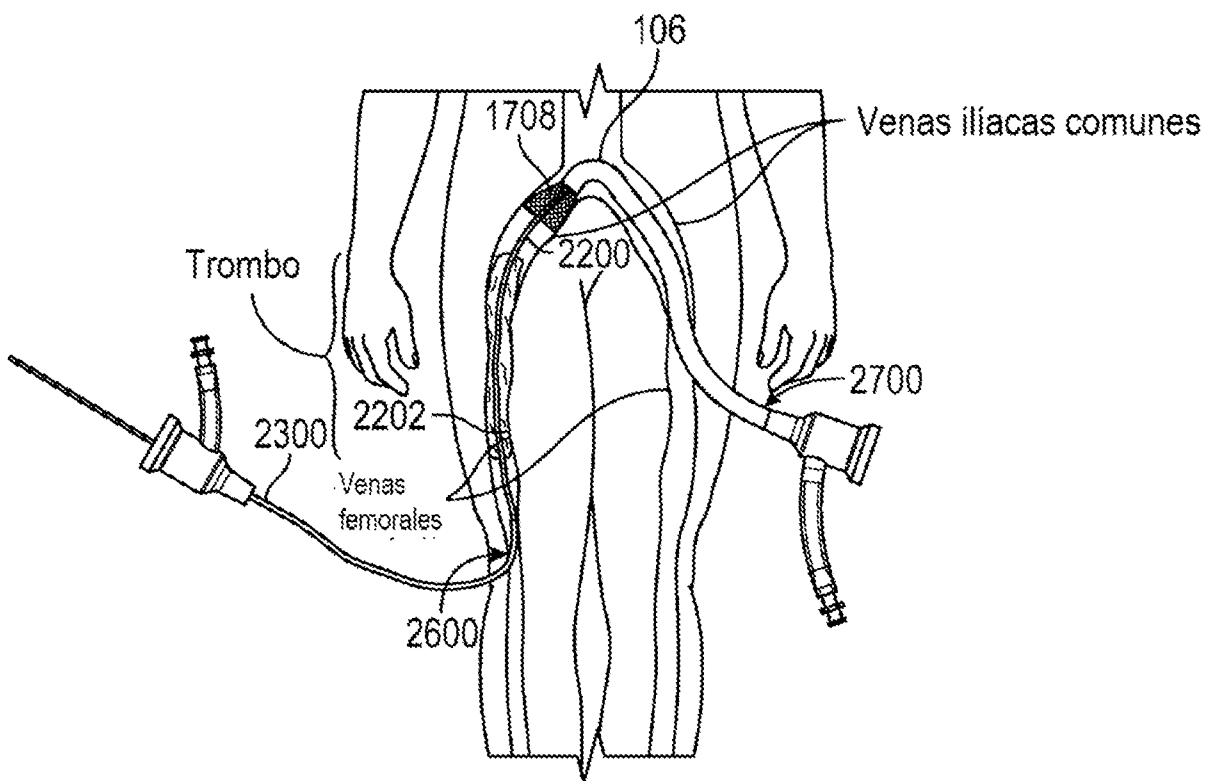


Figura 28

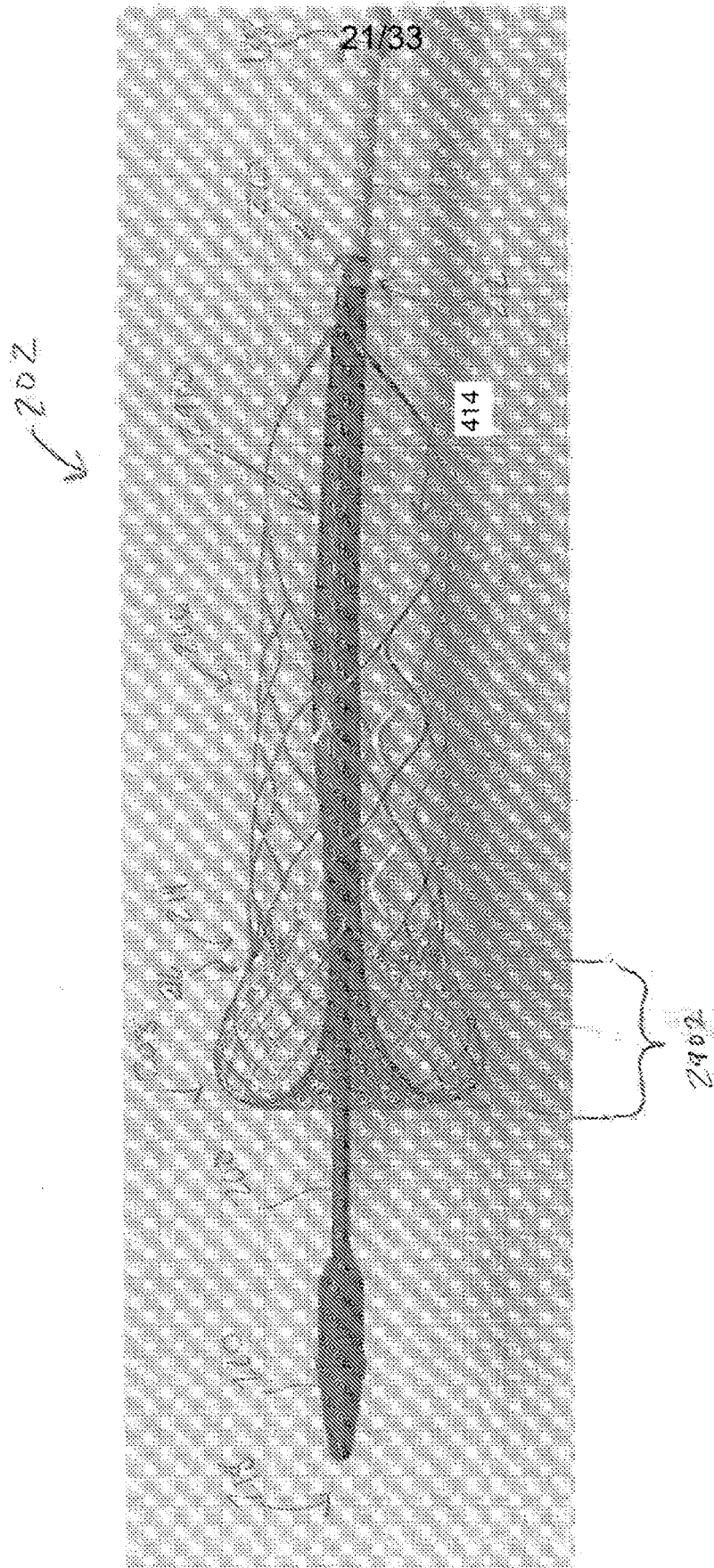


Figura 29

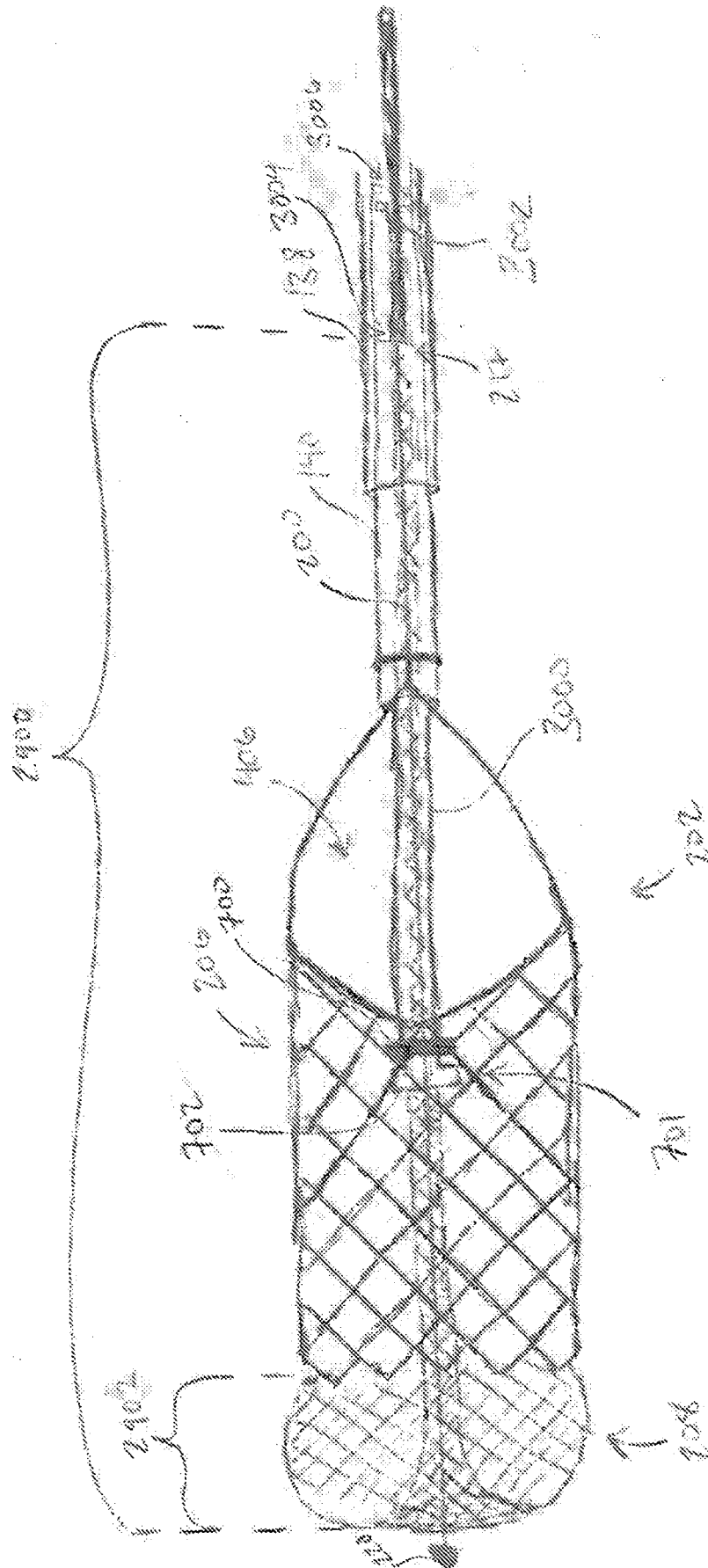
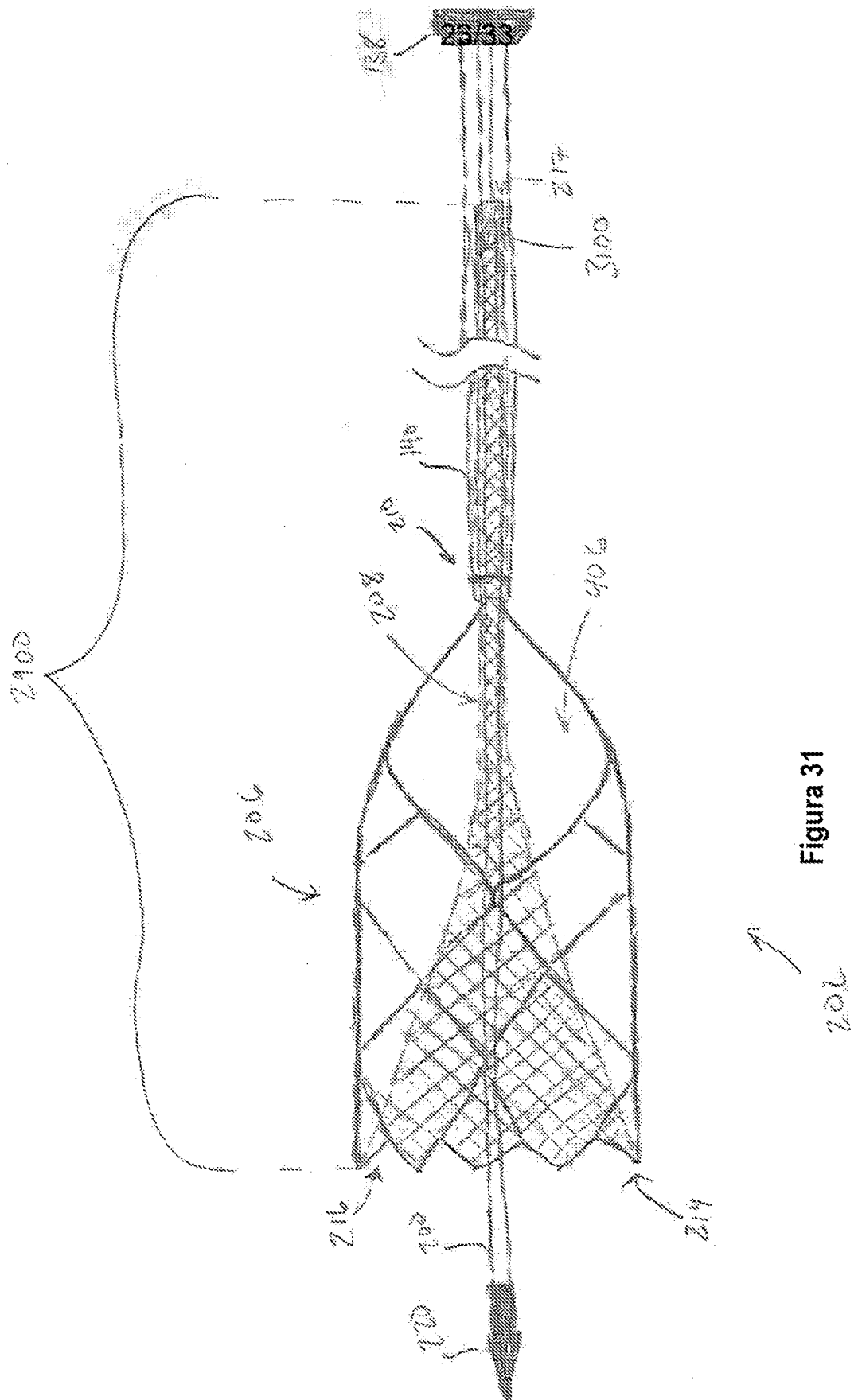


Figure 30



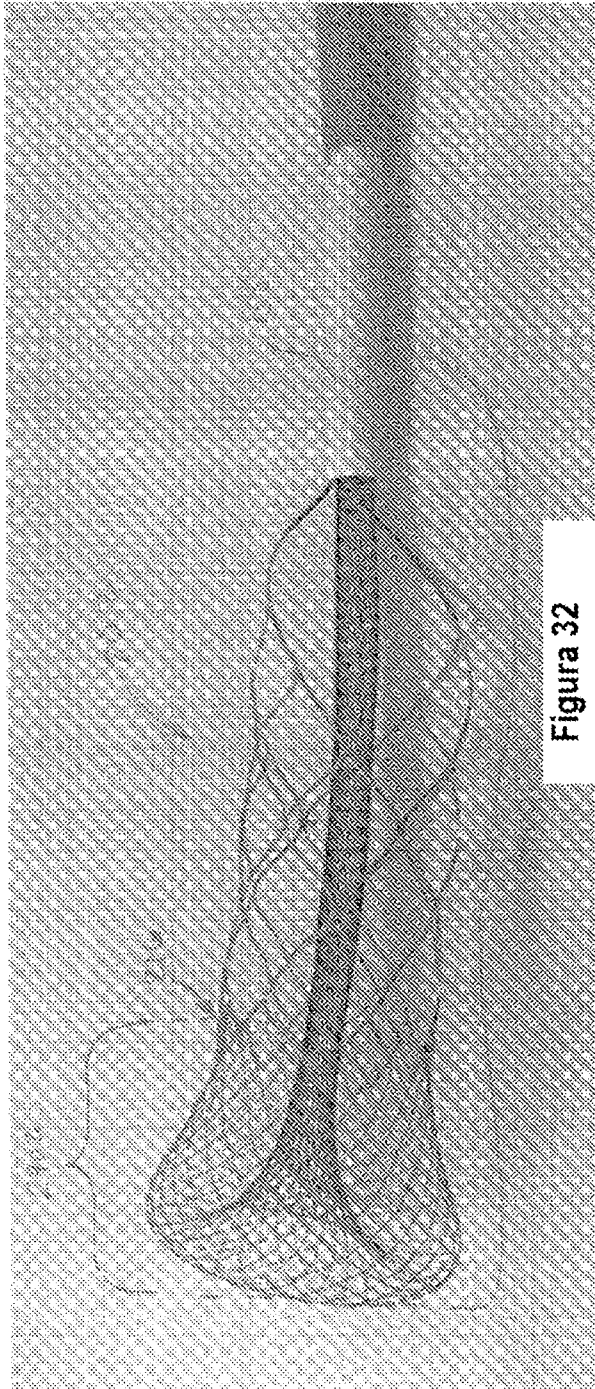


Figura 32

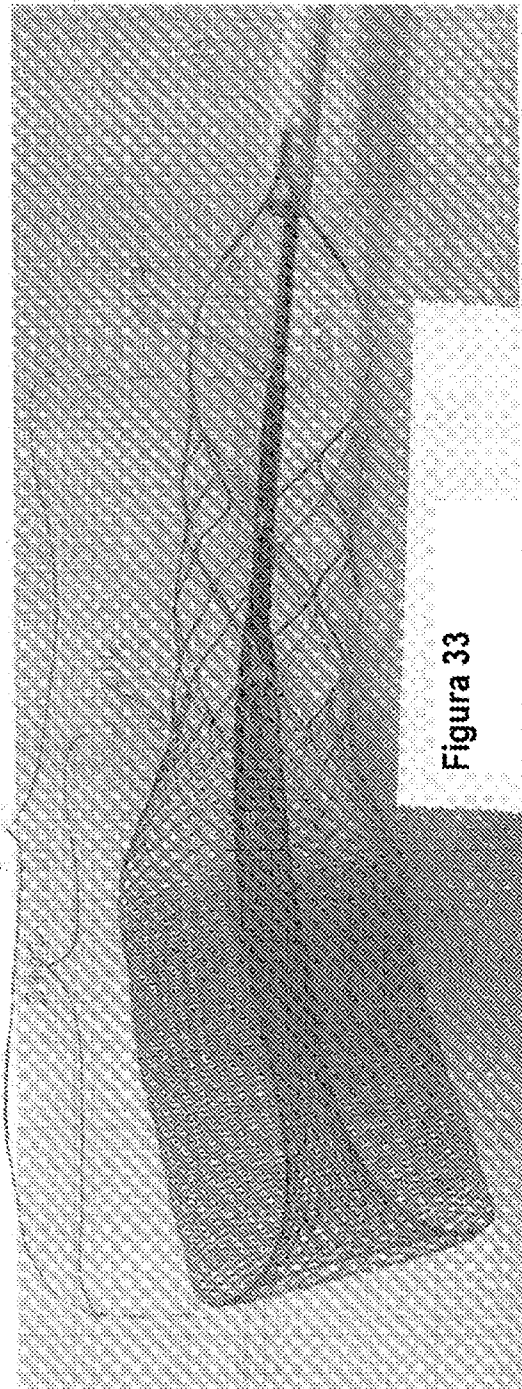


Figura 33

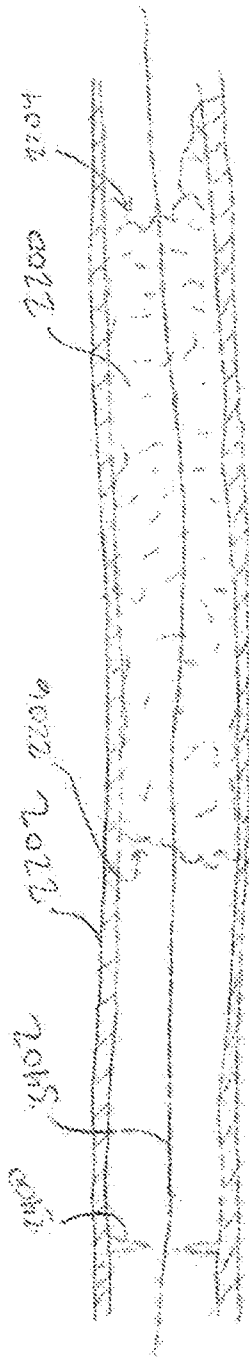


Figure 34-A

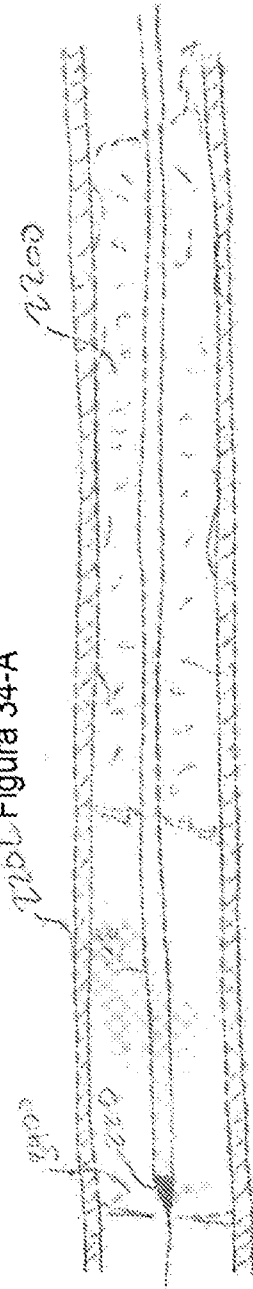


Figure 34-B

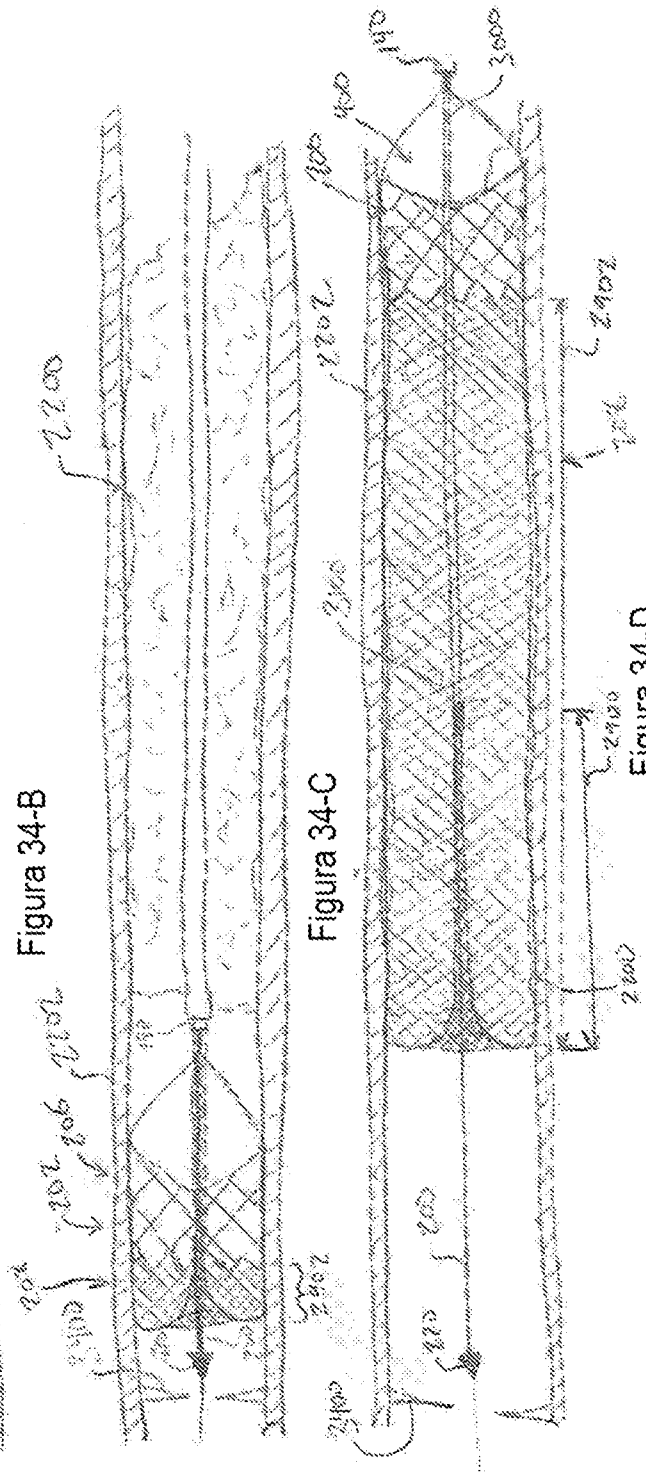


Figure 34-C

Figure 34-D

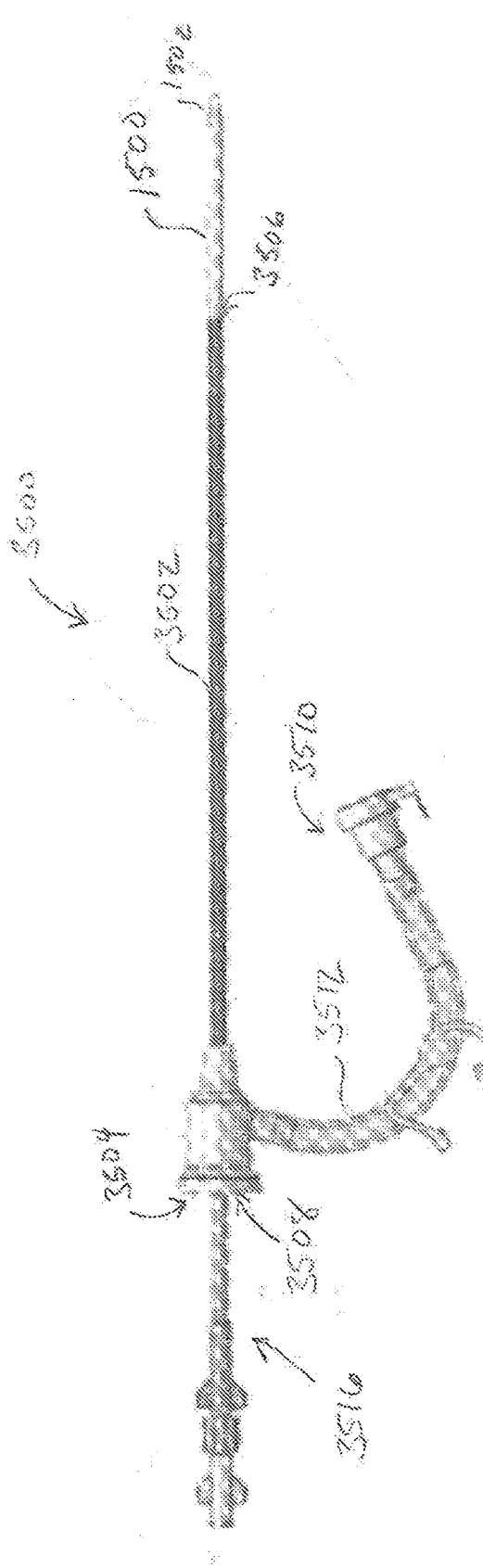


Figure 35

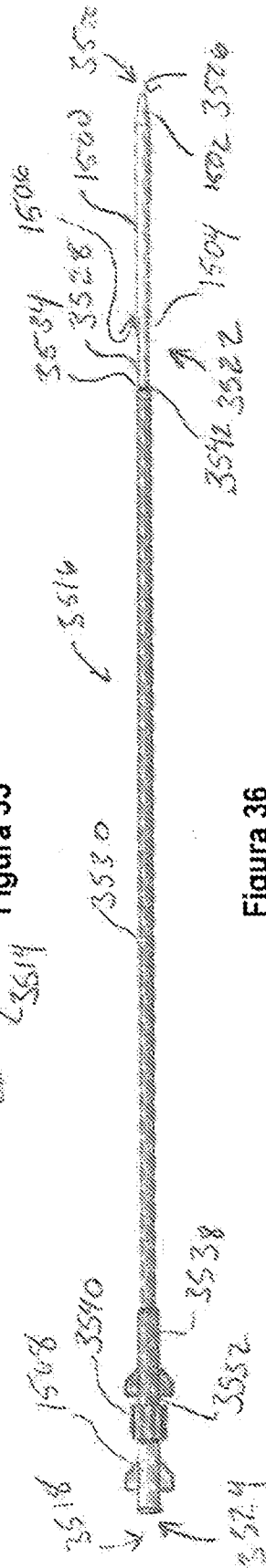


Figure 36

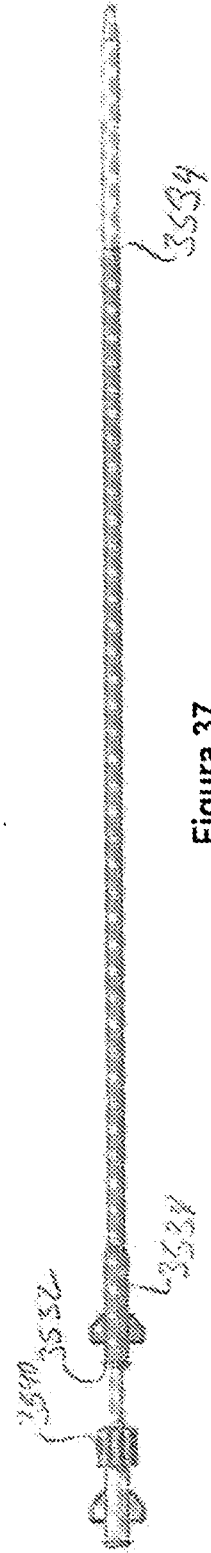


Figure 37

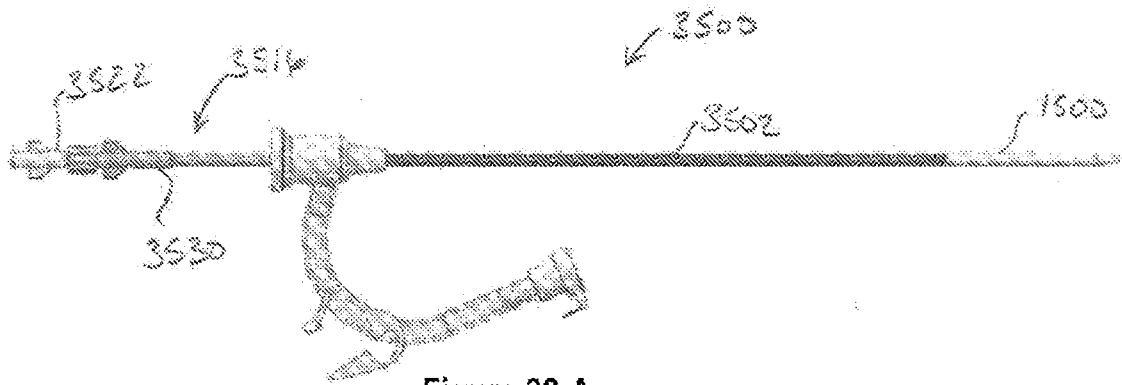


Figura 38-A

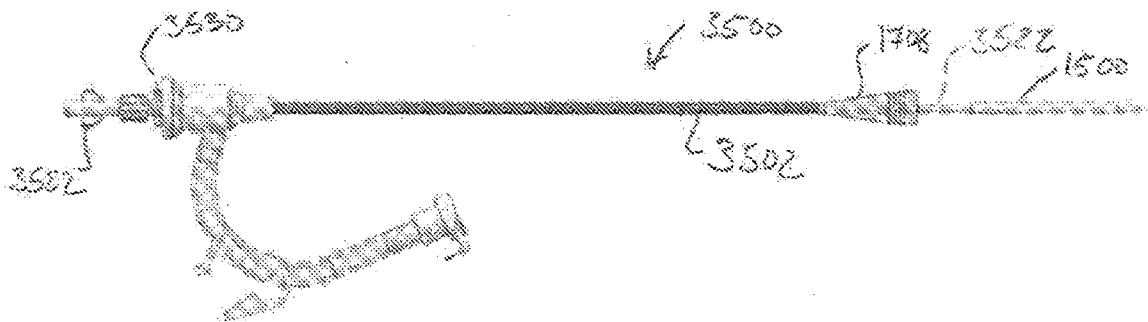


Figura 38-B

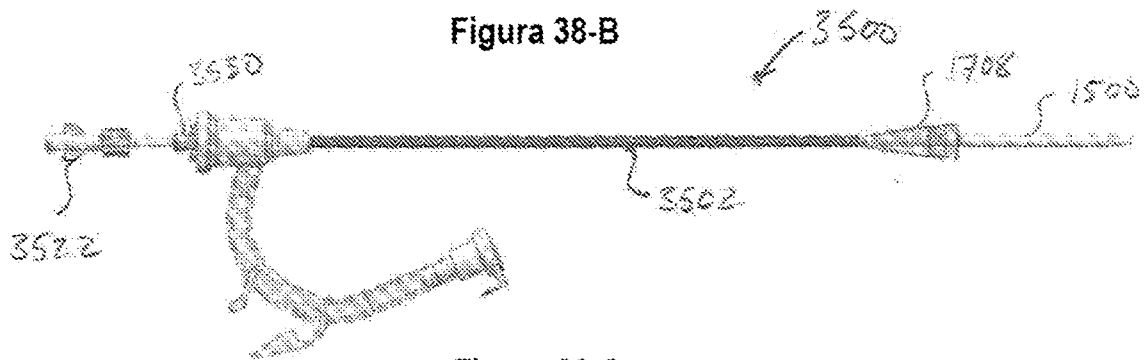


Figura 38-C

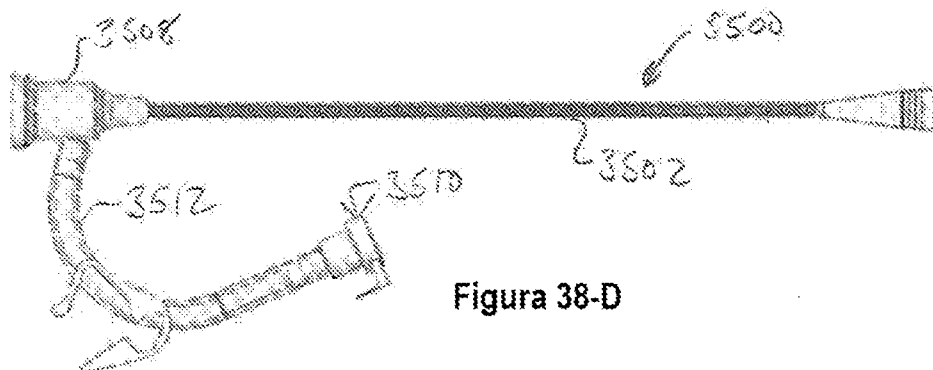


Figura 38-D

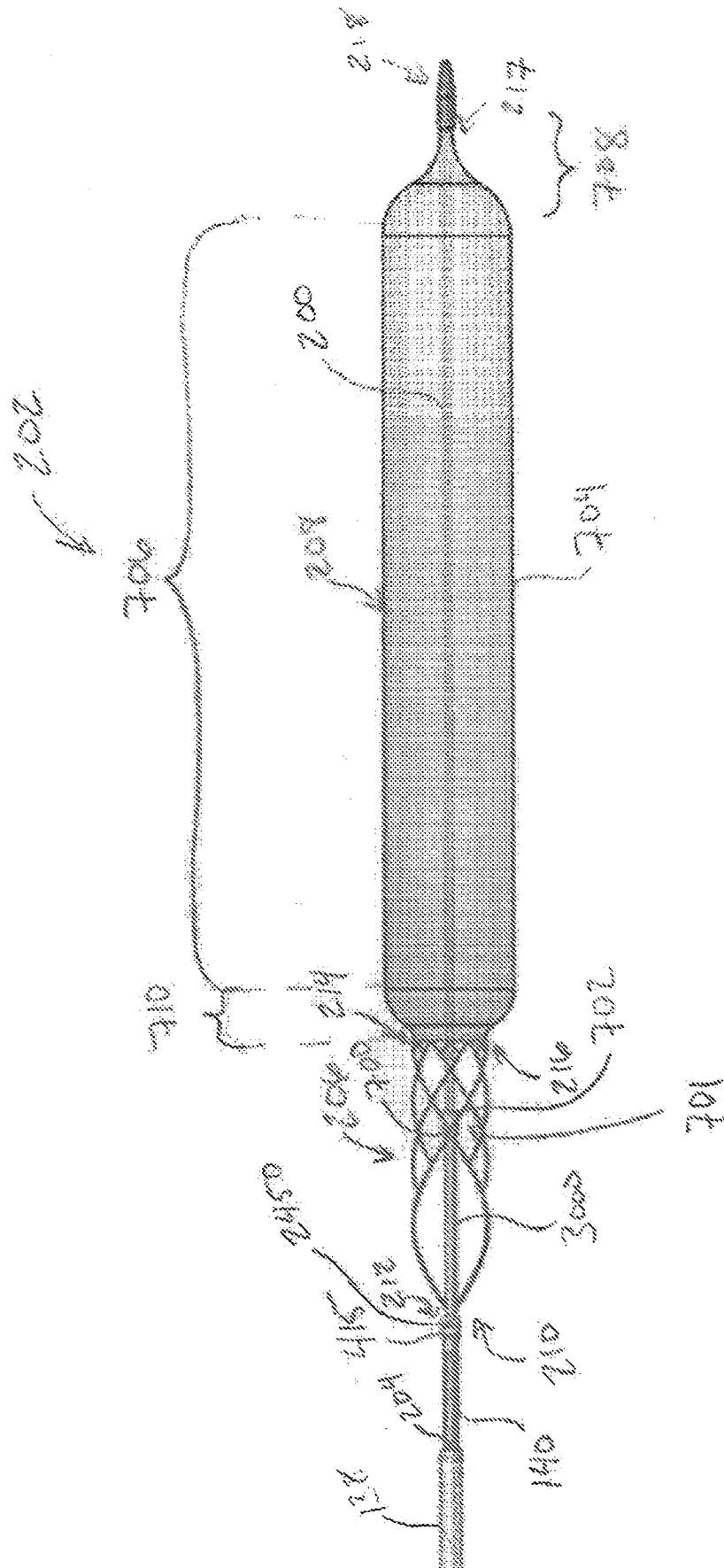


Figura 39

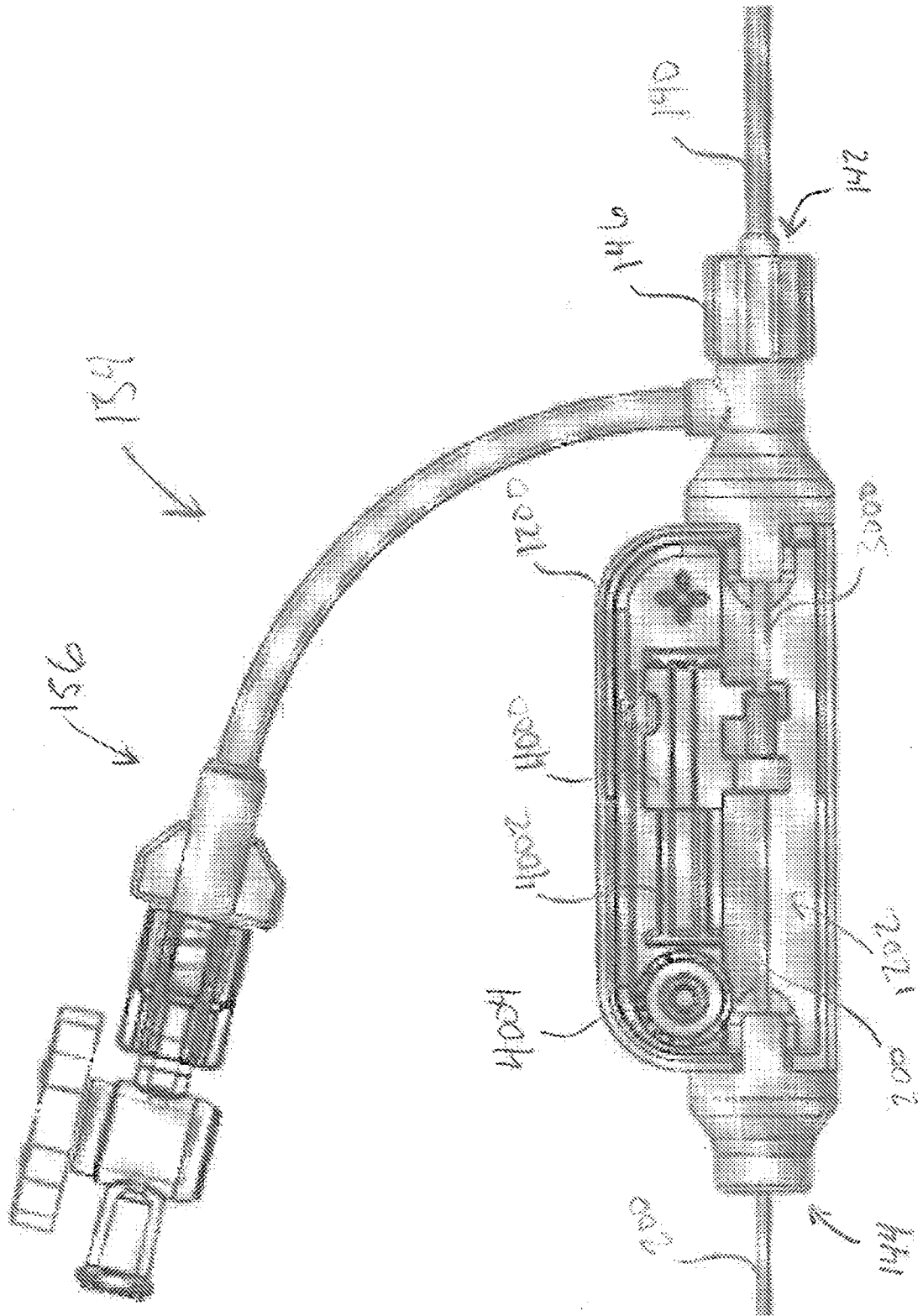
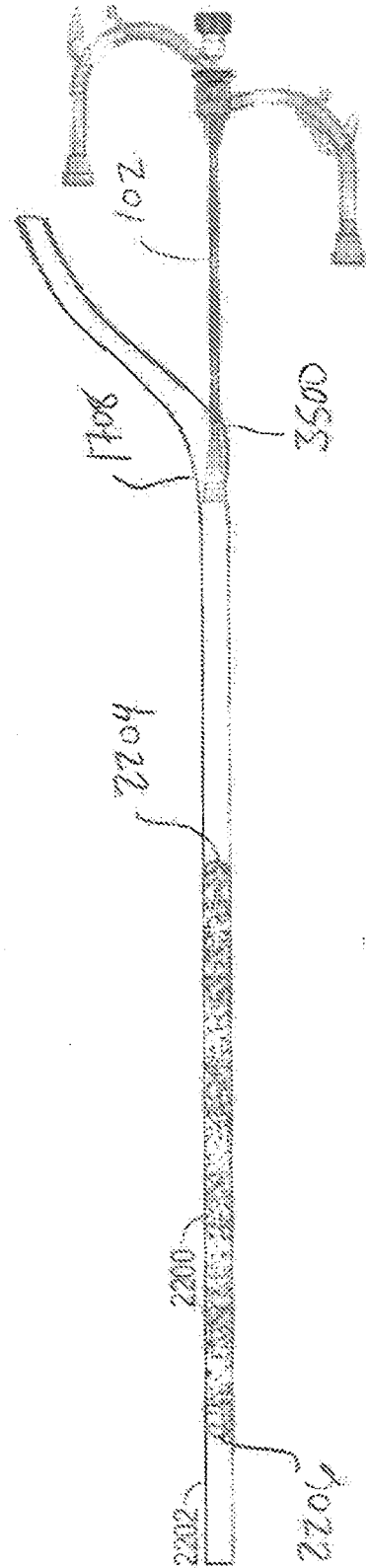
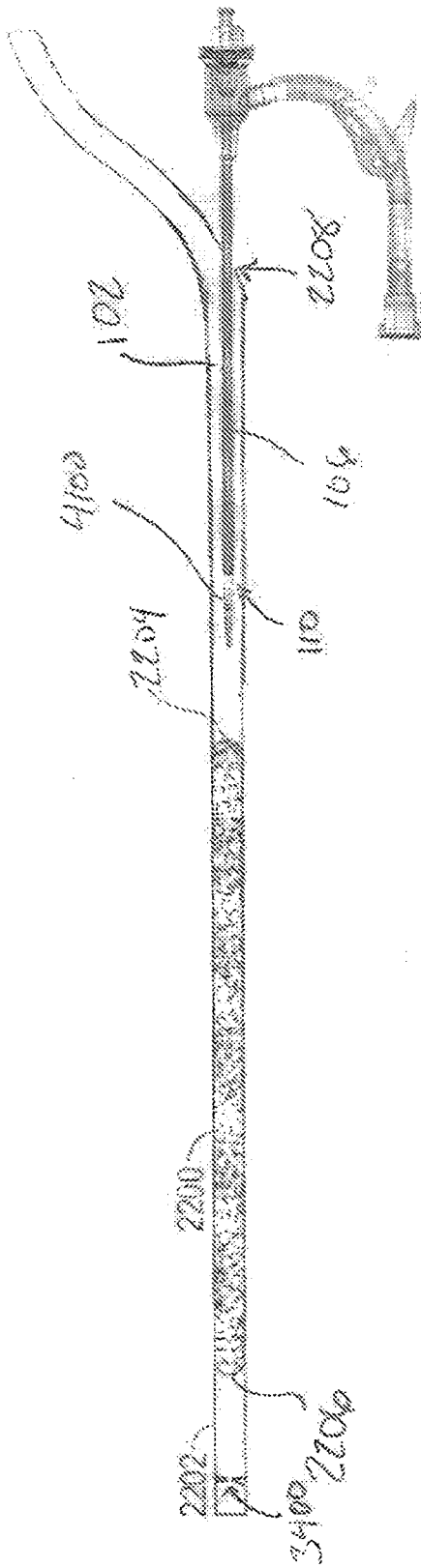


Figura 40



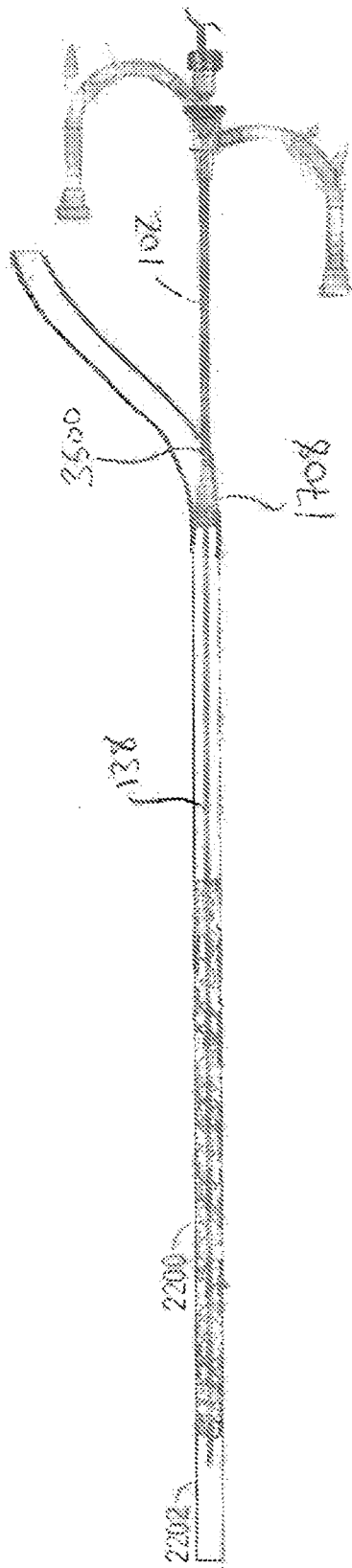


Figura 41-C

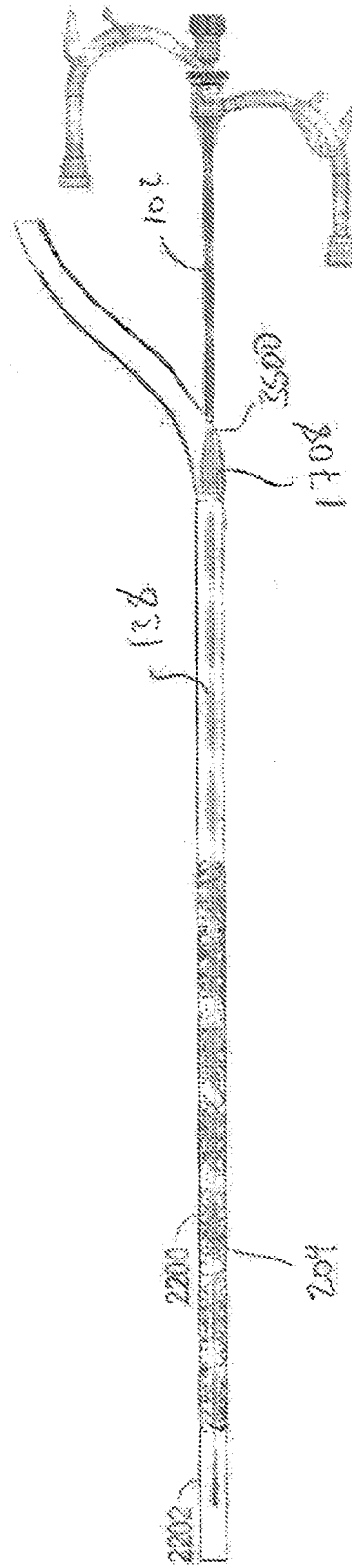


Figura 41-D

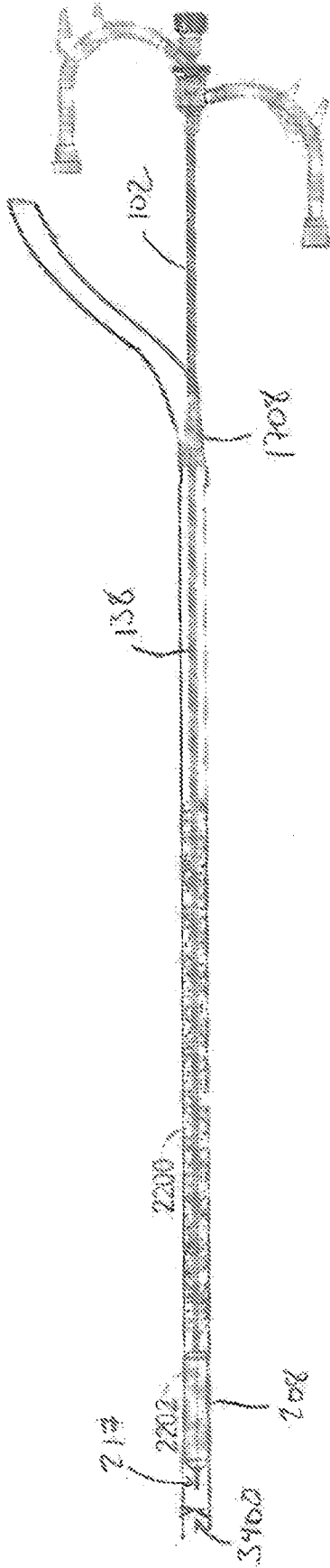


Figura 41-E

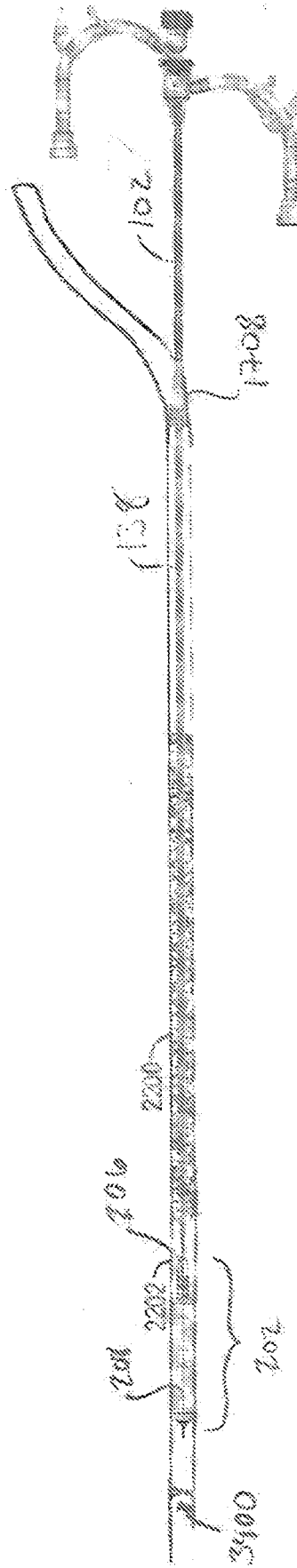


Figura 41-F

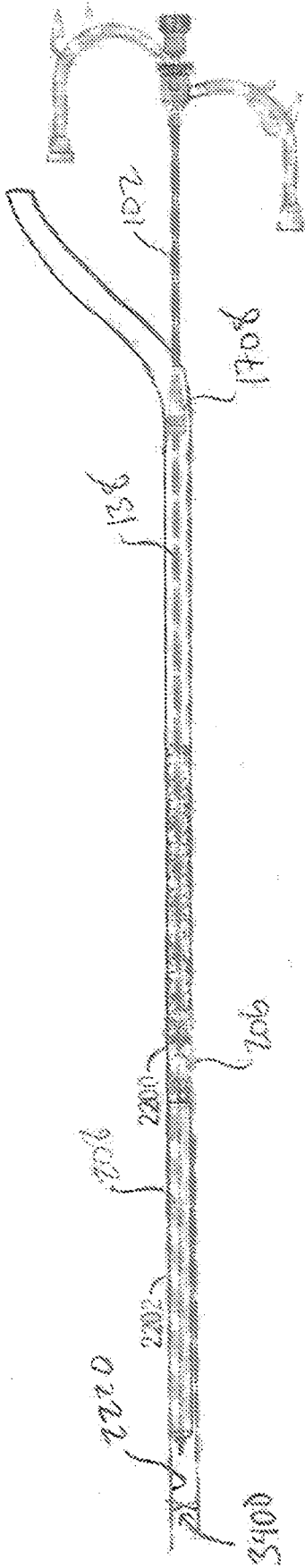


Figura 42-A

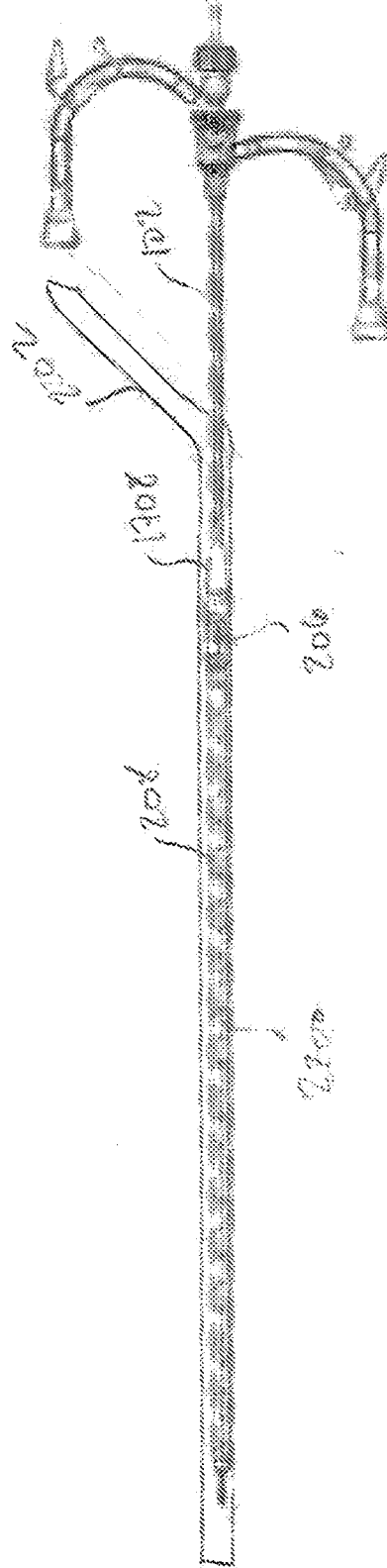


Figura 42-B