

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 818 605**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/22** (2006.01)

**A61F 2/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2017 E 17198329 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3315083**

54 Título: **Un dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas**

30 Prioridad:

**26.10.2016 US 201615334984**

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

**13.04.2021**

73 Titular/es:

**DEPUY SYNTHES PRODUCTS, INC. (100.0%)  
325 Paramount Drive  
Raynham, MA 02767, US**

72 Inventor/es:

**GOROCHOW, LACEY**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 818 605 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**

Un dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas

## 5 CAMPO

La presente divulgación se refiere de manera general a dispositivos médicos para tratar una embolia o coágulo de sangre en un vaso sanguíneo.

## 10 ANTECEDENTES

Una forma común de obstrucción de un vaso sanguíneo es mediante el depósito del coágulo dentro de la luz de los vasos sanguíneos. Un coágulo se entiende a lo largo de esta solicitud como un producto de una coagulación de la sangre en la hemostasis. Los coágulos pueden restringir el flujo sanguíneo anterógrado a través de las luces de estos vasos sanguíneos a los tejidos corporales. Con ese fin, cualquier bloqueo u obstrucción de un vaso sanguíneo puede llevar a muchas complicaciones médicas graves. Por ejemplo, el tejido puede dañarse debido a la disminución en el oxígeno que a menudo resulta de las obstrucciones en el vaso. De manera similar, la circulación cerebral puede verse afectada y dar como resultado un derrame cerebral isquémico.

Para restaurar la restauración del flujo, es necesario eliminar el coágulo de la vasculatura. Los dispositivos actuales de recuperación de coágulos en el mercado están contruidos con un único tubo que actúa para recuperar un coágulo sanguíneo atrapando el coágulo a través de las riostras del stent. Tales dispositivos arrastran luego el coágulo de sangre a través de la vasculatura y fuera del cuerpo.

Desafortunadamente, tales enfoques solo pueden capturar coágulos de un solo tubo o catéter y/o de un solo lado que a su vez dependen de la fuerza externa del stent y la capacidad de las riostras para engancharse y atrapar el coágulo. El problema con este tipo de recuperadores es que atrapan el coágulo desde el interior del coágulo y no desde el exterior. Capturar el coágulo desde el interior puede presentar dificultades por varias razones. En particular, a medida que el coágulo se adhiere a la pared del vaso, el dispositivo de un solo tubo puede no tener suficiente fuerza para agarrar el coágulo de su pared.

Otros enfoques conocidos han sufrido del uso de formas de cesta fijas o la administración de cestas a una región de interés en la vasculatura de manera no segura, como la Publicación de Patente de Estados Unidos 2015/0265299A1 de la University of Toledo o la Patente de Estados Unidos N° 9.358.022 de Inoha LLC. Por ejemplo, estas divulgaciones administran una primera cesta fija proximalmente con respecto al coágulo y luego administran una segunda cesta fija distal del coágulo. Sin embargo, durante la colocación de la segunda cesta fija, estos enfoques tienden a perforar el coágulo y tienen riesgo de lesiones al paciente al permitir que las partículas desprendidas del coágulo se introduzcan en el flujo sanguíneo en la vasculatura.

Por lo tanto, las soluciones previamente conocidas han dependido de factores como el material, el tamaño, el diseño de la celda, el tamaño predeterminado de la cesta, las administraciones inseguras y la fricción interna de los recuperadores de coágulos. Los enfoques anteriores también se han centrado en gran medida en la manipulación adicional por parte del usuario final para organizar y colocar de manera precisa, segura y fiable los dispositivos de captura de coágulos dentro de la vasculatura sin romper la pared del vaso o permitir que las partículas del coágulo se introduzcan en el flujo sanguíneo en el vasculatura. A su vez, el éxito y la seguridad se han basado en gran medida en la precisión del usuario final durante la administración. Tales enfoques aumentan, por lo tanto, innecesariamente el riesgo de lesiones para el paciente. Además, tales dispositivos de captura de coágulos pueden ser difíciles de recapturar después de haber sido administrados y/o desplegados a áreas de vasculatura de interés con riesgos adicionales de efectos perjudiciales al cerebro y/o la función cardíaca, incluyendo mortalidad.

Por lo tanto, los enfoques anteriores para la eliminación de tales coágulos han sufrido de ser demasiado intrusivos, inseguros, carecer de control y ejercer demasiada presión sobre el propio vaso. Por consiguiente, sigue habiendo una necesidad de nuevos dispositivos para eliminar de manera segura y efectiva un coágulo obstructor dentro de la pared de los vasos sanguíneos.

En la US 2007/078481 A1, se describe un dispositivo de protección embólica que incluye un cable central y una cesta.

En la WO 2010/102307 A1, se describen estructuras para eliminar obstrucciones de luces corporales.

En la US 2016/206344 A1, se describe un dispositivo adecuado para su uso en una luz corporal, que comprende un miembro de control alargado que tiene un extremo proximal y distal, y un miembro expansible radialmente dispuesto en o cerca del extremo distal y adaptado para la recogida y/o corte de materia (es decir, trombo) de una pared de la luz corporal (es decir una vena o una arteria).

65

## SUMARIO

La presente invención se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

5 En algunos aspectos, la presente divulgación se refiere a un dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas que incluye una cesta distal conectada a un cable. La cesta distal es manejable para capturar una parte distal de un coágulo. Una cesta proximal está conectada a un hipotubo que está conectado axialmente de manera deslizable al cable. La cesta proximal es manejable para capturar una parte proximal del coágulo. Una jaula puede estar formada entre las cestas proximal y distal alrededor de múltiples partes del coágulo para capturar el coágulo. El movimiento de los estados plegado a expandido se logra moviendo el microcatéter proximalmente con respecto al coágulo o moviendo el cable guía o el hipotubo distalmente con respecto al coágulo.

15 En algunos ejemplos, la jaula se forma alrededor de por lo menos dos partes del coágulo opuestas. Las cestas distal y/o proximal pueden incluir un extremo cerrado opuesto a un extremo abierto. Un armazón de la cesta respectiva puede definirse entre el extremo cerrado y el abierto formando de este modo una cámara o un hueco manejable para capturar una parte del coágulo (por ejemplo, la parte distal o la parte proximal del coágulo). El armazón también puede ser ajustable entre una pluralidad de tamaños o ser construido a partir de un material que se ajuste al tamaño y la forma del coágulo.

20 Puede incluirse un microcatéter con el dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas, siendo el microcatéter administrable a una región de interés en la vasculatura. A este respecto, el hipotubo y el cable pueden ser deslizables axialmente dentro del microcatéter. Alejar el cable distalmente del microcatéter puede hacer que la cesta distal se mueva de un estado plegado a un estado expandido, de tal manera que el armazón de la cesta distal es capaz de capturar una parte distal del coágulo. En ciertas realizaciones, mover el microcatéter proximalmente, lejos de la cesta distal, puede hacer que la cesta proximal se mueva de un estado plegado a un estado expandido por lo cual la cesta proximal es capaz de capturar una parte proximal del coágulo opuesto a la parte distal del coágulo.

30 En ciertos ejemplos, se incluye una pluralidad de riostras de la cesta distal que son manejables para capturar el coágulo. Una pluralidad de miembros de radio pueden conectarse de manera pivotante entre las riostras y un extremo distal del hipotubo. A este respecto, mover el hipotubo distalmente puede hacer que los miembros de radio expandan la cesta distal. Puede formarse una pluralidad de intersticios desde o entre las riostras. Los miembros de radio pueden formarse cortando o grabando en el hipotubo. Los miembros de radio también pueden estar unidos de manera desmontable al hipotubo. Los miembros de radio pueden estar radialmente espaciados alrededor del hipotubo. En ciertos ejemplos, el hipotubo puede estar conectado axialmente a la cesta proximal. El cable también puede estar conectado axialmente a la cesta distal.

40 En otros ejemplos, se divulga un método ejemplar para eliminar un coágulo de la vasculatura de un paciente. El método puede incluir algunos o todos los pasos siguientes: introducir un dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas en una región de interés de la vasculatura distal del coágulo, el dispositivo comprendiendo una cesta distal conectada a un cable y una cesta proximal conectada a un hipotubo que está conectado axial y deslizablemente al cable, la cesta distal siendo operativa para capturar una parte distal del coágulo; mover el cable conectado a la cesta distal, distal al coágulo haciendo de este modo que la cesta distal se expanda lejos de un microcatéter conectado al cable y al hipotubo; mover el cable hasta que la cesta distal capture la parte distal del coágulo; mover el microcatéter proximalmente haciendo que se expanda una cesta proximal del dispositivo de captura de coágulos, la cesta proximal siendo manejable para capturar una parte proximal del coágulo; mover el cable conectado a la cesta distal hasta que contacte con un extremo distal del hipotubo formando una jaula alrededor del coágulo entre las cestas proximal y distal.

50 El método también puede incluir: eliminar el coágulo de la región de interés de la vasculatura; formar una pluralidad de intersticios en las cestas distal y/o proximal para capturar el coágulo; conectar de manera pivotante una pluralidad de miembros de radio del hipotubo a una pluralidad de riostras de la cesta distal; y/o mover el hipotubo hacia la cesta distal lejos del microcatéter, mientras se mantiene el cable conectado a la cesta distal en su sitio, haciendo de este modo que la cesta distal se expanda. El método también puede incluir: formar una pluralidad de intersticios a partir de las riostras; formar los miembros de radio cortando o grabando en el extremo distal del hipotubo; espaciar radialmente los miembros de radio sobre el hipotubo. El método también puede incluir unir los radios a la cesta distal mediante pegamento, soldadura, añadiendo una articulación articulada entre uno o más riostras de la cesta distal y un radio respectivo del hipotubo. El método también puede incluir conectar axialmente el hipotubo a un vértice central de la cesta proximal; y/o conectar axialmente el cable a un vértice central de la cesta distal.

65 También se divulga un método ejemplar para desplegar una cesta de un dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas. El método puede incluir expandir un armazón de una primera cesta alrededor de una primera parte de un coágulo, el armazón estando conectado axialmente de manera deslizable a un hipotubo y un cable, el

armazón expandiéndose: deslizándolo hacia afuera un extremo distal del hipotubo alrededor del cable cuando el armazón está plegado y alineado con el hipotubo y el cable; y pivotar radialmente una pluralidad de radios unidos entre un extremo distal de un hipotubo y una pluralidad de riostras de la cesta.

5 Otros aspectos y características de la presente divulgación serán evidentes para los expertos en la técnica, tras revisar la siguiente descripción detallada junto con las figuras acompañantes.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Ahora se hará referencia a los dibujos acompañantes, que no están necesariamente dibujados a escala.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo del dispositivo de doble cesta.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de una cesta distal ejemplar.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva de una cesta proximal ejemplar.

15 La FIG. 4 es una vista de un dispositivo de doble cesta ejemplar cuando se pliega en un microcatéter ejemplar.

La FIG. 5 representa una vista en planta lateral de un dispositivo ejemplar de doble cesta antes de capturar un coágulo de sangre.

20 La FIG. 6 representa una vista en planta lateral del dispositivo de la FIG. 5, en donde la cesta distal está desplegada y está en contacto con el coágulo de sangre.

La FIG. 7 representa una vista en planta lateral del dispositivo de las FIGS. 5-6, en donde se está desplegando la cesta proximal.

La FIG. 8 representa una vista en planta lateral del dispositivo de las FIGS. 5-7, en donde cada una de las cestas proximal y distal está en contacto con y es capaz de eliminar el coágulo de sangre.

25 La FIG. 9 es una representación ejemplar de un mango ajustable para su uso con una realización del dispositivo de cesta doble.

La FIG. 10 es una vista en sección transversal del plano lateral del mango de la FIG. 9.

La FIG. 11 es una descripción esquemática de un método de ejemplo para desplegar un dispositivo de doble cesta ejemplar en la vasculatura de un paciente.

30 La FIG. 12 es una descripción esquemática de otro método de ejemplo para desplegar un dispositivo de doble cesta ejemplar en la vasculatura de un paciente.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 Aunque los ejemplos de la tecnología divulgada se explican en la presente con detalle, debe entenderse que se contemplan otros ejemplos. Por consiguiente, no se pretende que la tecnología divulgada esté limitada en su alcance a los detalles de construcción y disposición de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La tecnología divulgada es capaz de otros ejemplos y de ser puesta en práctica o llevada a cabo de varias maneras.

40 También debe indicarse que, como se usa en la especificación y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "uno" y "el" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por "comprender" o "contener" o "incluir" se entiende que por lo menos el compuesto, elemento, partícula o paso del método mencionado está presente en la composición, artículo o método, pero no excluye la presencia de otros compuestos, materiales, partículas, pasos del método, incluso si los otros compuestos, materiales, partículas, pasos del método tienen la misma función que la que se nombra.

45 Al describir ejemplos, se recurrirá a la terminología en aras de la claridad. Se pretende que cada término contemple su significado más amplio tal como lo entienden los expertos en la técnica e incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de manera similar para lograr un propósito similar. También debe entenderse que la mención de uno o más pasos de un método no excluye la presencia de pasos del método adicionales o pasos del método intermedios entre los pasos identificados expresamente. Los pasos de un método pueden realizarse en un orden diferente al descrito en la presente sin apartarse del alcance de la tecnología divulgada. De manera similar, también debe entenderse que la mención de uno o más componentes en un dispositivo o sistema no excluye la presencia de componentes adicionales o componentes intermedios entre los componentes identificados expresamente.

50 Como se analiza en la presente, la vasculatura de un "sujeto" o "paciente" puede ser la vasculatura de un humano o cualquier animal. Debe apreciarse que un animal puede ser una variedad de cualquier tipo aplicable, incluyendo pero no limitados a, mamíferos, animales veterinarios, animales de ganado o animales de mascotas, etc. Como ejemplo, el animal puede ser un animal de laboratorio seleccionado específicamente para tener ciertas características similares a las de un humano (por ejemplo, rata, perro, cerdo, mono o similar). Debe apreciarse que el sujeto puede ser cualquier paciente humano aplicable, por ejemplo.

65 Como se analiza en la presente, "operador" puede incluir un doctor, cirujano o cualquier otro individuo o

instrumento de administración asociado a la administración de microcatéteres y la eliminación de coágulos de la vasculatura de un sujeto.

5 El dispositivo de captura de coágulos 100 divulgado en la presente resuelve problemas conocidos en el campo al proporcionar un enfoque de múltiples tubos y múltiples cestas que captura de forma ajustable y segura el coágulo desde múltiples lados opuestos. En ciertos ejemplos, el dispositivo 100 es manejable para capturar un coágulo que está en un vaso sanguíneo desde el exterior del coágulo 10, es decir, desde lados opuestos del mismo coágulo 10. Se entiende que el dispositivo 100 es capaz de usarse dentro de un vaso sanguíneo con diámetros que varían de 2 a 5,5 mm aproximadamente. Sin embargo, el dispositivo 100 no está tan limitado y el dispositivo 100 puede ampliarse a escala para su uso dentro de cualquier estructura según sea necesario o requerido. La FIG. 1 muestra más claramente el dispositivo 100 en una vista en perspectiva de una realización de ejemplo donde el dispositivo 100 es un dispositivo con doble cesta que tiene una cesta distal 30 y una cesta proximal 20. La cesta distal 30 puede ser manejable para capturar una parte distal del coágulo 10 mientras que la cesta proximal 20 puede ser manejable para capturar una parte proximal del coágulo 10.

15 Las cestas 20 y 30 pueden estar alineadas axialmente y conectadas a través de un hipotubo 40 y un cable 50. El hipotubo 40 puede insertarse deslizablemente sobre el cable 50 aunque el dispositivo 100 no está limitado a ello y el cable 50 puede insertarse deslizablemente sobre el hipotubo 40. Como se describe más particularmente a continuación, mover el hipotubo 40 y/o el cable 50 puede hacer a su vez que las cestas correspondientes 20 y 30 se muevan de estados plegados a uno o más estados expandidos. En ciertos ejemplos, solo puede existir un estado expandido para cada cesta o una o ambas cestas 20 y 30 pueden ajustarse entre una pluralidad de estados expandidos diferentes de acuerdo con el tamaño del coágulo 10.

25 Como puede verse en las FIGS. 1 y 2, la cesta distal 30 puede tener un armazón que incluye un extremo distal cerrado definido por el vértice central 35 y un extremo proximal abierto 33. La cavidad o el vacío de la cesta 30 en ciertos ejemplos puede formarse por el extremo abierto 33, una pluralidad de riostras 34, y los intersticios 37 formados entre ellas. Las riostras 34 pueden ensamblarse por separado entre sí, formarse integralmente a partir de una sola pieza, o alguna combinación de las mismas. En la FIG. 2, se muestra una vista en perspectiva en primer plano de la cesta 30 en comunicación con el hipotubo 40 insertado deslizablemente sobre el cable 50. Una o más de las riostras 34 pueden unirse de manera pivotante a los radios respectivos 44 del hipotubo 40. Como se muestra, uno o más radios 44 pueden estar radialmente espaciados alrededor del hipotubo 40, en donde un radio respectivo 44 puede estar unido a un extremo distal del hipotubo 40 para formar una unión de hipotubo-cable 45. Cada radio 44 puede ser pivotable de tal manera que se haga que el hipotubo 40 se deslice a lo largo del cable 50, la riostra 34 hace que la cesta 30 se expanda abriendo los radios correspondientes 44 del armazón de la cesta 30.

35 Esta expansión deslizante pivotante puede entenderse mejor con la forma en la que un paraguas convencional se mueve de plegado a expandido. La cesta distal 30 puede estar alineada axialmente y unida al cable 50 en su vértice central 35. La cesta distal 30 también puede sujetarse al hipotubo 40 (por ejemplo, enroscarse al mismo) al que se une la cesta proximal 20 en la parte proximal opuesta del hipotubo 40 como se muestra en la FIG. 1. El vacío o cámara de la cesta distal 30 que está formada por su armazón definido por el extremo abierto 33, las riostras 34 y los intersticios 37 puede usarse para capturar externamente la parte distal del coágulo 10 y retirar el coágulo 10 de la pared del vaso. Este enfoque es particularmente ventajoso ya que permite que la cesta 30 y su espacio o cámara correspondiente sean controlados por radios 44 para la expansión entre uno de una pluralidad de diámetros diferentes en el extremo 33 o a través de diferentes partes de la cesta 30 para afectar tanto al tamaño del espacio como a la forma del armazón como se describe más particularmente a continuación.

40 Volviendo ahora a la FIG. 3, es una vista en perspectiva en primer plano de la cesta proximal 20. Similar a la cesta distal 30, la cesta proximal 20 puede estar conectada axialmente a la parte opuesta del hipotubo 40 en su vértice central 25. Como se muestra, la cesta 20 puede estar cerrada en el vértice central 25 y se abre en su extremo abierto opuesto 23. La cesta proximal 20 también puede incluir un armazón que incluye el extremo abierto 23, una pluralidad de riostras 24 y los intersticios correspondientes 27 que juntos forman un vacío o cámara manejable para capturar la parte proximal opuesta del coágulo 10. Las riostras 24 pueden ensamblarse por separado entre sí, formadas integralmente a partir de una sola pieza, o alguna combinación de las mismas. Durante el despliegue, la cesta proximal 20 puede colocarse con respecto a la parte proximal del coágulo 10 de tal manera que los extremos respectivos 23 y 33 se comuniquen para formar la jaula 60 alrededor del coágulo 10 (ver las FIGS. 4-8). En algunos ejemplos, los extremos 23 y 33 pueden ser manejables para unirse de manera desmontable entre sí a través de una o más sujeciones desmontables (por ejemplo, uno o más pernos, abrazaderas, cables, acoplamientos, tacos, ganchos, juntas, llaves, pestillos, tuercas, pasadores, imanes, conectores de clic, sujeciones de gancho y lazo, etc.). Un volumen o forma de la jaula 60 puede ser ajustable o conformable a coágulos de varios tamaños. Por lo tanto, la cesta proximal 20 puede usarse para encerrar la parte proximal del coágulo 10 de tal manera que todo el coágulo 10 se encierre en su interior a medida que el coágulo 10 se desplaza a través de la vasculatura cada vez más grande.

65 Cada cesta 20 y/o 30 puede estar hecha de material rígido como Nitinol y formarse (por ejemplo, termo fijarse) para incluir una cavidad, cámara o vacío manejable para capturar y retener un coágulo de sangre (por

ejemplo, una forma de cesta) en la misma. Cuando se ensambla, el dispositivo 100 puede activarse entre los estados plegado y desplegado. Por ejemplo, en un estado plegado, una o ambas cestas pueden guardarse en o a lo largo del hipotubo 40 y del cable 50 del dispositivo 100. Por el contrario, en un estado desplegado, las cestas 20 y/o 30 pueden moverse a lo largo del hipotubo 40 y/o el cable 50 para deslizarse a lo largo y expandirse hasta formar su vacío o cámara respectivos.

Específicamente, el hipotubo 40 puede unirse a la cesta proximal 20 y puede cortarse para crear radios 44 que pueden unirse a las riostras 34 de la cesta distal 30. El hipotubo 40 puede moverse (por ejemplo, empujarse) con respecto a un cable 50 que está conectado axialmente y/o deslizablemente con el mismo como se muestra particularmente en la FIG. 2. Para plegar la cesta distal 30, se puede tirar del hipotubo 40 con respecto al cable 50, moviendo por tanto los radios 44 hacia adentro y plegando la cesta 30 como se muestra más particularmente a continuación en la FIG. 2. La cesta 30 puede injertarse con un polímero para ayudar a cubrir y capturar más del coágulo 10.

Volviendo ahora a las FIGS. 4-8 es una representación ejemplar del dispositivo 100 ensamblado a través de una serie de pasos alrededor del coágulo 10 con las cestas 20 y 30. Específicamente, puede verse que las cestas 20 y 30 se mueven entre estados plegado en el microcatéter 70 a expandido capaces de capturar partes respectivas del coágulo 10. En la FIG. 4, las cestas 20 y 30 pueden verse plegadas dentro del microcatéter y listas para desplegarse en una región de interés en la vasculatura para capturar el coágulo 10. La cesta 30 puede deslizarse distalmente a lo largo del hipotubo 40 y/o el cable 50 para iniciar el despliegue distal de la cesta 30.

En la FIG. 5, puede verse una vista en planta lateral del dispositivo 100 siendo colocado para su uso con el hipotubo 40 y el cable 50. El microcatéter 70 como se ha mostrado anteriormente en la FIG. 4 se ha administrado ahora a la región de interés de la vasculatura para que el hipotubo 40 y el cable 50 puedan moverse deslizablemente uno con respecto al otro para desplegar las cestas respectivas 20 y 30. Puede verse que el hipotubo 40 y el cable 50 pueden conectarse axialmente y/o deslizablemente entre sí y con el microcatéter 70.

La cesta distal 30 puede desplegarse y moverse distalmente desde un estado plegado dentro del microcatéter 70 a un estado expandido con su cámara de cesta lista para capturar una parte distal del coágulo 10. Como se ha descrito anteriormente, colocando la cesta 30 distal del coágulo 10 de esta manera sin perforar el coágulo 10 es particularmente ventajoso ya que puede proporcionar un nivel adicional de seguridad. Mientras que los enfoques anteriores han perforado o contactado con el coágulo 10 durante la extracción, este despliegue distal de la cesta 30 evita que las partículas se desprendan del coágulo 10 durante la administración y se introduzcan en el torrente sanguíneo. La única perforación, si la hubiera, sería provocada por la perforación inicial del microcatéter 70 del coágulo 10. La cesta 30 puede desplegarse en el estado expandido moviendo y/o deslizando el cable 50 hacia adelante con respecto al hipotubo 40 para hacer que los radios 44 pivoten hacia afuera del armazón de la cesta 30. Se entiende que puede usarse cualquier otro modo de expansión para mover la cesta 30 de sus estados plegado a expandido y/o pueden usarse múltiples configuraciones del armazón de la cesta 30 para cámaras o huecos de cesta de diferentes tamaños para corresponderse a coágulos de tamaño similar. Una vez desplegada desde el microcatéter 70, la cesta distal 30 puede verse distal del coágulo lista para adherirse, contactar, capturar o comunicarse de otra manera con la parte distal del coágulo 10. En ciertos ejemplos, la cesta distal 30 puede expandirse y/o plegarse total o parcialmente de nuevo en el microcatéter 70.

En la FIG. 6, puede verse que el cable 50 se ha movido (por ejemplo, tirado hacia atrás) haciendo que la cesta 30 y su cámara correspondiente entren en contacto y capturen la parte distal del coágulo 10. Puede entenderse que cualquier partícula desprendida del coágulo 10 será capturada por la cesta 30 y que el armazón de la cesta 30 en las FIGS. 4-8 puede ser relativamente angulado o triangular. Sin embargo, el dispositivo 100 no es tan limitado, y el armazón de la cesta 20 o 30 puede ser redondeado (por ejemplo, elíptico, hemisférico, etc.), rectangular o cualquier otra forma que se desee o necesite que sea manejable para rodear y capturar una parte respectiva del coágulo 10 cuando se pone en contacto.

En la FIG. 7, la cesta proximal 20 ahora se ha desplegado y se ha movido a una posición expandida alejando el microcatéter 70 del coágulo 10. La cesta 20 ahora puede colocarse para contactar con la parte proximal del coágulo 10. En la FIG. 8, el cable 50 puede moverse hacia la parte proximal del coágulo 10 hasta que entre en contacto con el extremo distal 45 del hipotubo 40. Tras entrar en contacto con el extremo distal 45, puede formarse una jaula 60 entre cada cesta 20 y 30. Específicamente, como las cestas 20 y 30 han sido expandidas y/o colocadas con respecto a las partes proximal y distal del coágulo 10 y arrastrados una hacia la otra, se ensamblan efectivamente para formar una jaula 60 alrededor del coágulo 10 para capturar y eliminar el coágulo de la vasculatura. Una vez que se forma la jaula 60, el coágulo 10 puede eliminarse de manera segura de la vasculatura. Como ahora se tira del coágulo 10 desde múltiples direcciones opuestas, se ejercen menores tensiones en la pared de los vasos sanguíneos donde se pudo haber asegurado el coágulo 10 y se evita que las partículas del coágulo 10 se introduzcan en el torrente sanguíneo, reduciendo de este modo el riesgo de lesiones para el paciente.

En ciertas realizaciones, el operador o el médico pueden ajustar el tamaño de la cesta 30 controlando el hipotubo 40 y/o el cable 50 uno con respecto al otro. Por ejemplo, el hipotubo 40 y/o el cable 50 pueden tener una

pluralidad de muescas o posiciones predefinidas asociadas con los volúmenes respectivos de la cesta 30 y/o 20. A este respecto, el operador puede mover un mecanismo de alineación entre las muescas o posiciones respectivas del hipotubo 40 y/o cable 50 para ajustar fácilmente y con precisión el volumen de una cesta respectiva.

5 Como se ve en la FIG. 9, el ajuste de las cestas 20 y/o 30 entre ser guardadas, desplegadas y/o el volumen de la cesta puede controlarse desde un mango 80 conectado operativamente al hipotubo 40 y al cable 50. El mango 80 puede incluir un cuerpo 86 con un miembro deslizante 82 unido deslizablemente al mismo. El miembro 82 puede estar unido operativamente a un mecanismo de ajuste 84 a través de uno o más miembros de interconexión. El mecanismo 84 puede ser un miembro axial redondeado y capaz de rotar alrededor de un eje de una manera que puede hacer que el miembro 82 se mueva cuando se rota el mecanismo 84. En ciertas realizaciones, el mecanismo 94 puede actuar como una ruedecilla para accionar directamente 82. Como se muestra en las FIGS. 9-10, el mecanismo 84 puede construirse a partir de uno o más miembros rotacionales externos interconectados por un miembro axial que está conectado rotatoriamente a un accesorio inferior del miembro 82. El mecanismo 84 puede colocarse externamente y conectarse de forma desmontable al miembro 82. La rotación del miembro axial del mecanismo 84 puede hacer que el miembro 82 se mueva a lo largo del cuerpo 86. A su vez, mover el miembro 82 puede hacer que se mueva el hipotubo 40, ajustando de este modo gradualmente la cesta 30 entre uno de una pluralidad de volúmenes o formas diferentes y desplegando la cesta 30 alrededor del coágulo 10.

20 Esto puede verse más claramente en la FIG. 10 donde se muestra una vista de la sección transversal del plano lateral del mango 80 ensamblado con el hipotubo 40 y el cable 50. El hipotubo 40 está asegurado dentro de 82, y el cable 50 está asegurado dentro de 86 en la parte posterior 89. El cuerpo 86 también puede incluir uno o una serie de hendiduras, canales, ranuras o muescas 77. El mecanismo 82 puede incluir además un miembro extruido 87 (como un émbolo de resorte de bola) que es manejable para moverse y posarse dentro de las muescas respectivas 77. Se entiende que en ciertas realizaciones, hacer que el mecanismo 82 se mueva incrementalmente entre las muescas 77 lejos de la parte posterior 86 puede hacer que la cesta 30 se despliegue distalmente del coágulo 10 y/o se ajuste entre uno de una pluralidad de volúmenes y/o formas diferentes.

30 Cada muesca 77 puede separarse una distancia y alinearse para recibir la muesca 87 correspondiente del miembro 82. En ciertas realizaciones, el mango 80 incluye una serie de muescas 87 correspondientes a tamaños predeterminados de la cesta 30. Por ejemplo, deslizar 82 entre una primera muesca y una segunda muesca puede hacer que la cesta 30 correspondiente se expanda desde un primer volumen a un segundo volumen. La solución del dispositivo 100 no se limita a los enfoques de ajuste anteriores y también se contemplan otros modos de ajuste para usarlos con el dispositivo 100 como sea necesario o se requiera.

35 La FIG. 11 representa una visión general esquemática de un método ejemplar 200 de uso del dispositivo 100. Específicamente, el método puede incluir el paso 210 donde el dispositivo 100 puede introducirse en una región distal del coágulo 10 y el cable 50 puede moverse haciendo que la cesta distal 30 se mueva y se expanda lejos desde el coágulo 10 y el microcatéter 70. En ciertos ejemplos, mover el hipotubo 40 hacia la cesta distal 30 puede hacer que los radios 44 conectados de manera pivotante a las riostras 34 de la cesta 30 expandan la cesta distal 30 para que no se pliegue dentro o a lo largo del hipotubo 40. En el paso 220, el cable 50 puede moverse hasta que la cesta distal 30 capture la parte distal del coágulo 10. En el paso 230, el microcatéter 70 puede moverse proximalmente lejos de la cesta distal 30 y el coágulo 10 haciendo que la cesta proximal 20 se mueva de un estado plegado a un estado expandido. En el paso 240, el cable 50 puede moverse hasta que contacte con un extremo distal del hipotubo 40 formando de este modo la jaula 60 alrededor del coágulo 10, la jaula 60 estando formada entre los armazones de las cestas opuestos de las cestas 20 y 30. En otras palabras, los extremos abiertos 23 y 33 de las cestas 20 y 33 pueden ahora estar en comunicación entre sí para formar la jaula 60 alrededor del coágulo 10. En el paso 250, una vez que la jaula 60 se ha formado entre las cestas 20 y 30, el coágulo 10 puede eliminarse fácilmente de la vasculatura.

50 Volviendo ahora a la FIG. 12 es una visión general esquemática del despliegue de una de las cestas divulgadas en la presente del dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas 100. El método puede incluir el paso 310, en el que un armazón de una cesta, como la cesta 20 o 30, se expande alrededor de una primera parte del coágulo 10. El armazón de la cesta respectiva puede estar conectado axialmente de manera deslizable con el hipotubo 40 y/o el cable 50. En el paso 320, el armazón de la cesta respectiva puede expandirse deslizando hacia afuera un extremo distal del hipotubo 40 a lo largo del cable 50 cuando el armazón está plegado y alineado con el hipotubo 40 y/o el cable 50. La cesta puede plegarse completamente o parcialmente dentro del microcatéter 70 y/o el hipotubo 40. En el paso 330, una pluralidad de radios pueden pivotarse radialmente hacia afuera desde el hipotubo 40 a medida que el hipotubo se desliza a lo largo del cable 50 en una dirección predeterminada (por ejemplo distalmente) lejos del coágulo 10, los radios 44 unidos entre un extremo distal del hipotubo 40 y las riostras de la cesta que forman su armazón. A su vez, se hace que el armazón de la cesta se expanda y esté listo para rodear y capturar una parte respectiva del coágulo 10.

65 Las configuraciones específicas, la elección de los materiales y el tamaño y la forma de varios elementos pueden variarse de acuerdo con especificaciones o restricciones de diseño particulares que requieran un sistema o método construido de acuerdo con los principios de la tecnología divulgada. Se pretende que tales cambios estén

abarcados dentro del alcance de la tecnología divulgada. Los ejemplos descritos actualmente, por lo tanto, se consideran en todos los aspectos como ilustrativos y no restrictivos. Por lo tanto, será evidente a partir de lo anterior que, aunque se han ilustrado y descrito formas particulares de la divulgación, pueden realizarse varias modificaciones sin apartarse del alcance de la divulgación y se pretende que estén abarcados en la misma.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

**1.** Un dispositivo de captura de coágulos con múltiples cestas (100), que comprende:

5 una cesta distal (30) conectada a un cable (50), la cesta distal pudiéndose colocar distal del coágulo (10) y siendo manejable para capturar una parte distal de un coágulo;  
 una cesta proximal (20) conectada a un hipotubo (40) que está conectado axialmente de manera deslizable al cable, la cesta proximal pudiéndose colocar proximal del coágulo y siendo manejable para capturar una parte proximal del coágulo; y  
 10 una jaula (60) que puede formarse entre las cestas proximal y distal, la jaula pudiéndose formar alrededor de múltiples partes del coágulo para capturar el coágulo;  
 una pluralidad de riostras (34) de la cesta distal;  
 caracterizado porque el dispositivo comprende además:  
 15 una pluralidad de miembros de radio (44) conectados de manera pivotante entre las riostras y un extremo distal del hipotubo; en donde mover el hipotubo distalmente con respecto al cable hace que los miembros de radio expandan la cesta distal, distal al coágulo.

**2.** El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la jaula (60) se forma alrededor de por lo menos dos partes del coágulo que están opuestas.

**3.** El dispositivo de la reivindicación 1, en el que las cestas distal y/o proximal (30, 20) comprenden un extremo cerrado y un extremo abierto; y  
 en el que un armazón de la cesta respectiva está definido entre el extremo cerrado y abierto de la cesta respectiva formando de este modo una cámara manejable para capturar una parte del coágulo.

**4.** El dispositivo de la reivindicación 3, en el que el armazón es ajustable entre una pluralidad de tamaños.

**5.** El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además: un microcatéter (70) que puede administrarse a una región de interés en una vasculatura, el hipotubo (40) y el cable (50) siendo deslizables y estando axialmente dentro del microcatéter, y las cestas distal y proximal (30, 20) siendo plegables dentro del microcatéter.

**6.** El dispositivo de la reivindicación 5, en el que mover el cable (50) distalmente desde el microcatéter (70) hace que la cesta distal se mueva del estado plegado al estado expandido por lo que un armazón de la cesta distal es capaz de capturar una parte distal del coágulo;  
 en donde alejar el hipotubo (40) de la cesta distal hace que la cesta proximal (20) se mueva de un estado plegado a un estado expandido por lo que la cesta proximal es capaz de capturar una parte proximal del coágulo opuesta a la parte distal del coágulo; y  
 en donde la jaula (60) puede formarse entre las cestas proximal y distal formando de este modo la jaula alrededor de las partes proximal y distal del coágulo.

**7.** El dispositivo de la reivindicación 1, en el que se forman una pluralidad de intersticios (37) a partir de la pluralidad de riostras (34).

**8.** El dispositivo de la reivindicación 1, en el que los miembros de radio (44) se forman cortando o grabando en el hipotubo (40).

**9.** El dispositivo de la reivindicación 1, en el que los miembros de radio (44) están espaciados radialmente alrededor del hipotubo (40).

**10.** El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el hipotubo (40) está conectado axialmente a la cesta proximal (20).

**11.** El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el cable (50) está conectado axialmente a la cesta distal (30).

55

60

65

**FIG. 1**

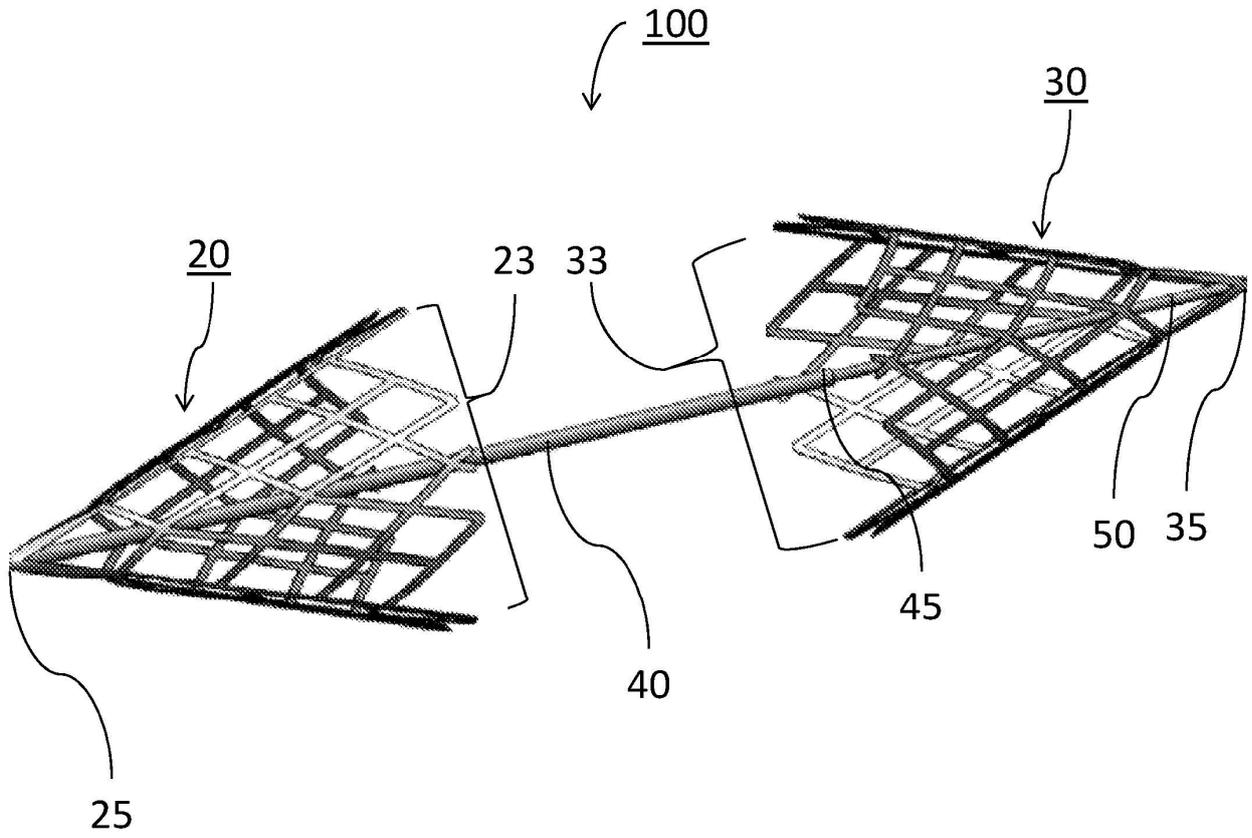


FIG. 2

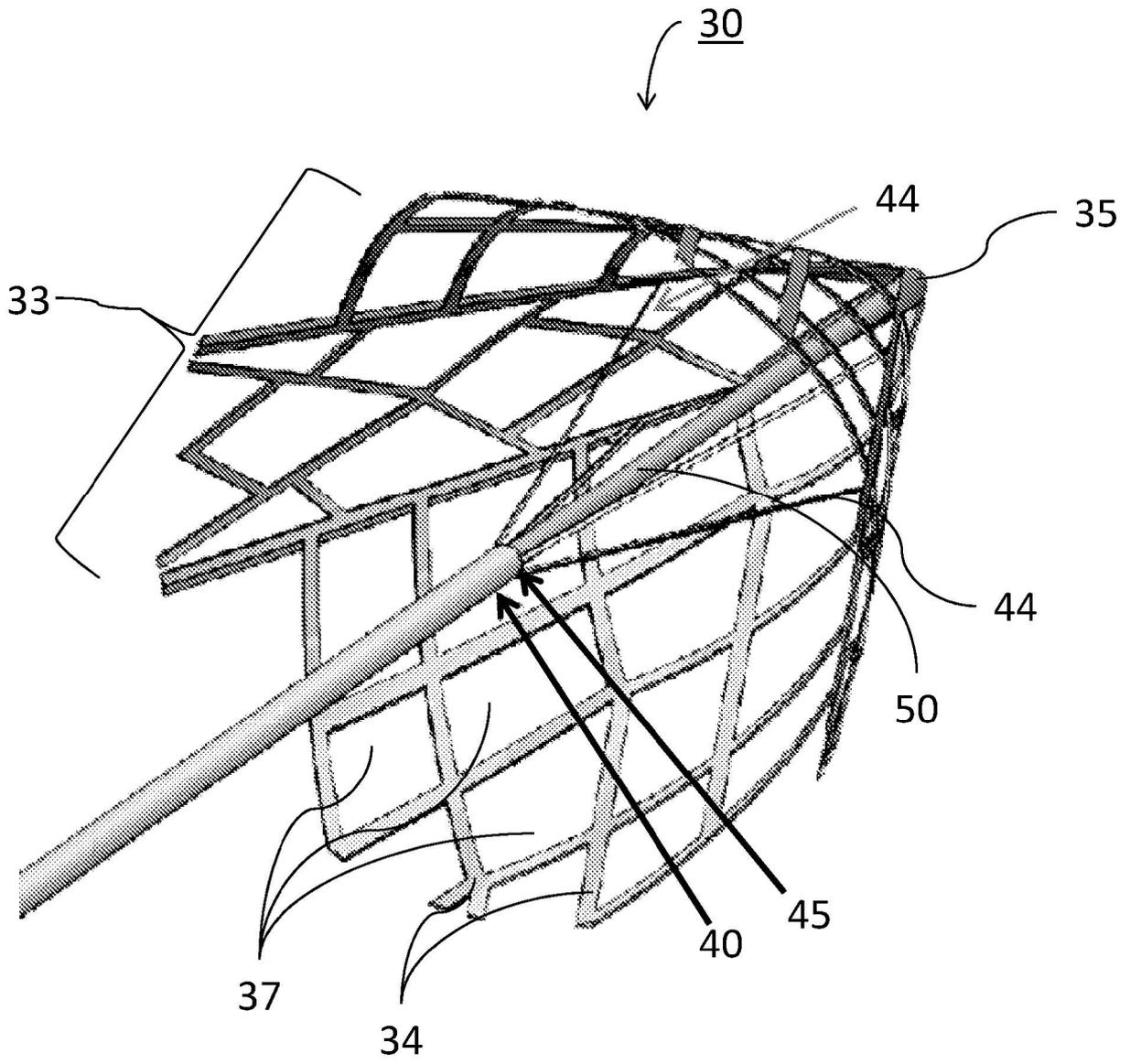


FIG. 3

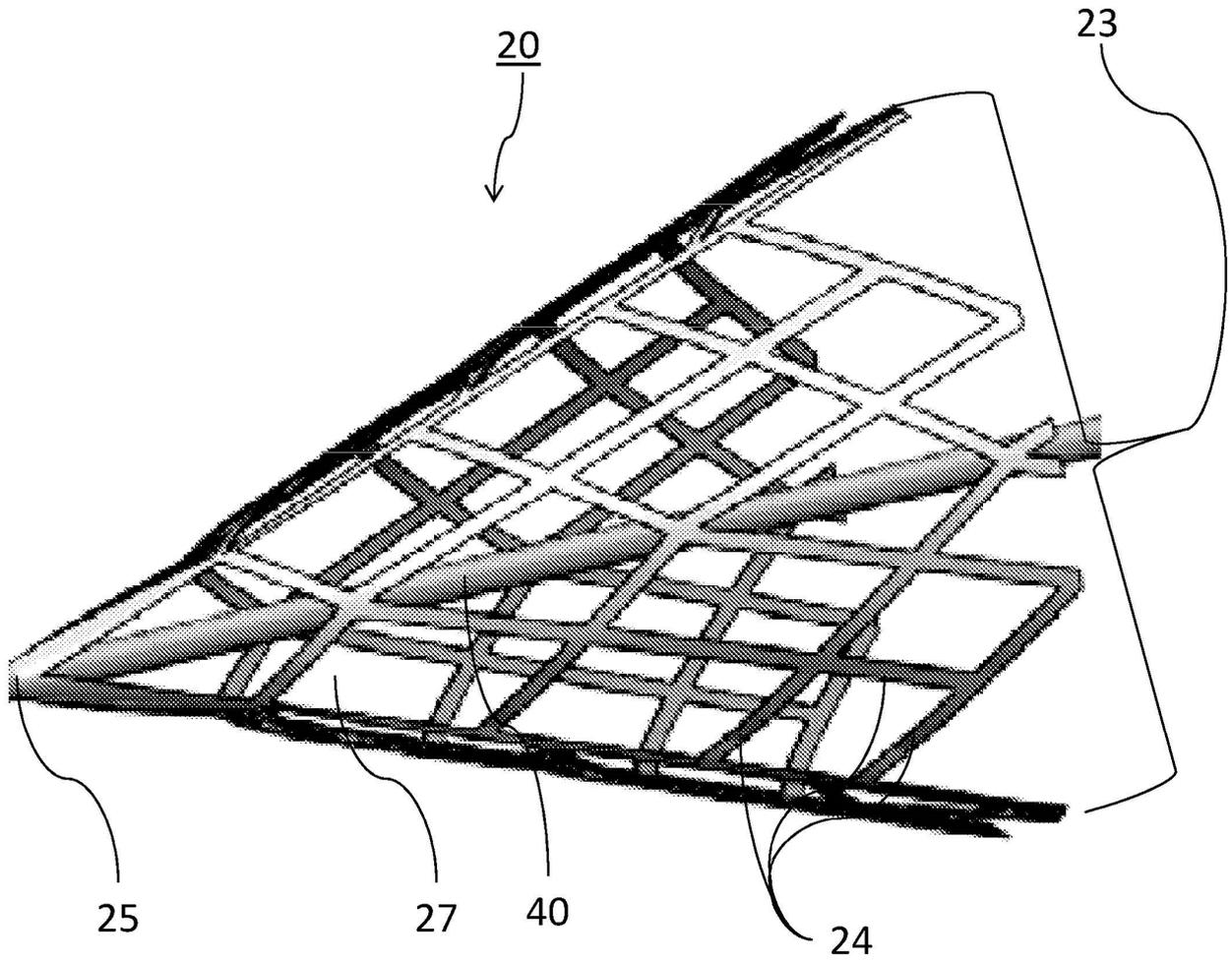
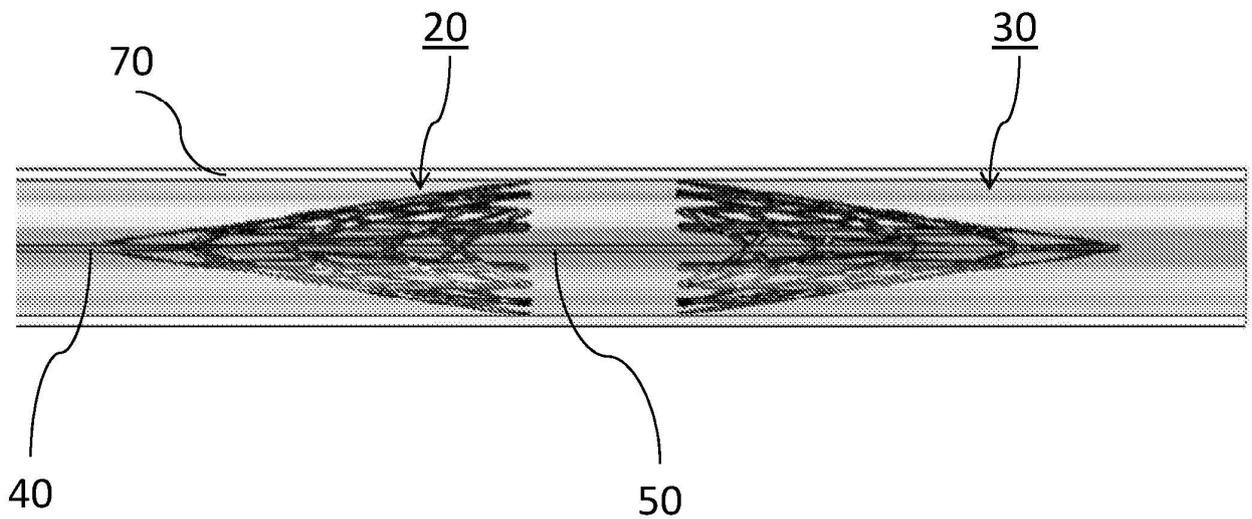
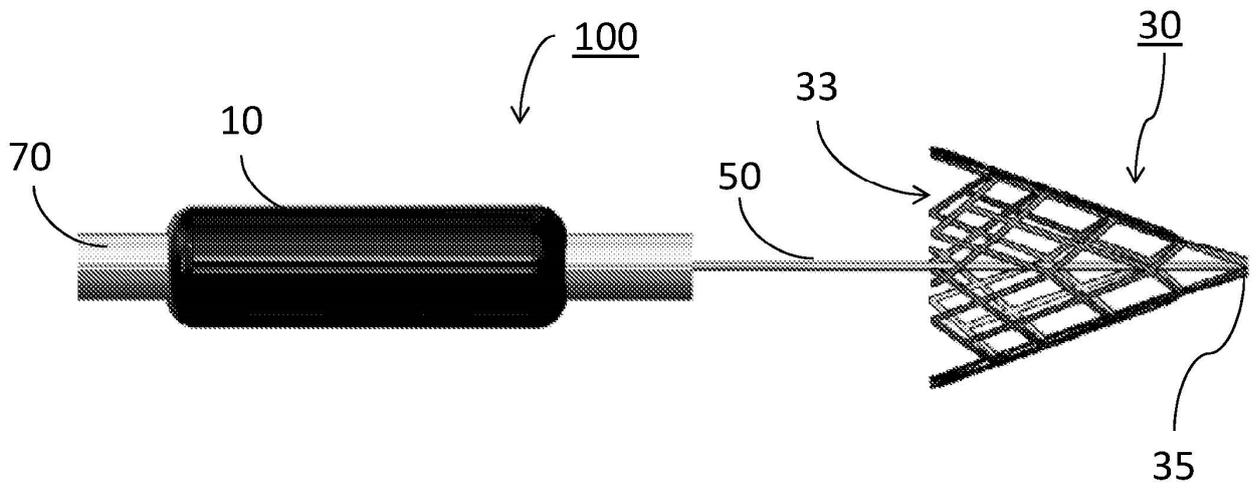


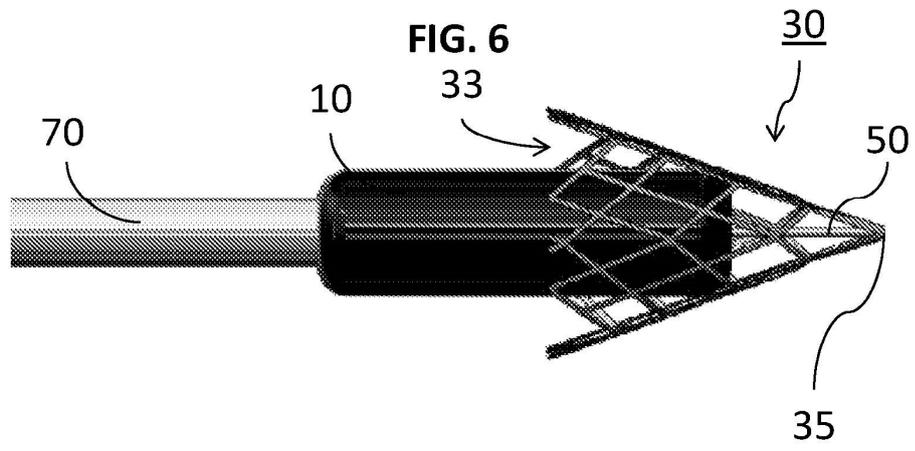
FIG. 4



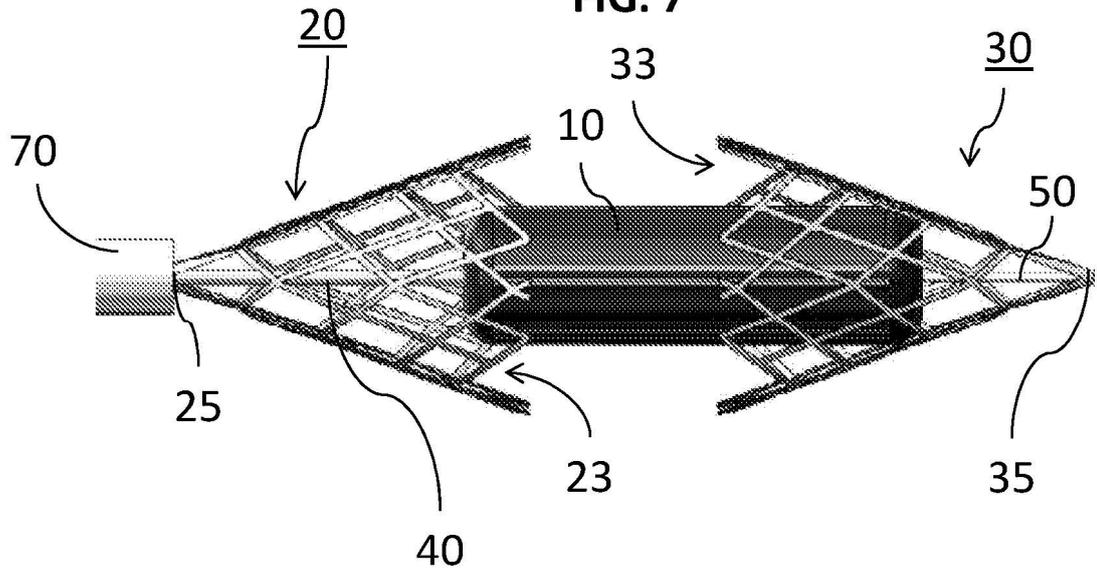
**FIG. 5**



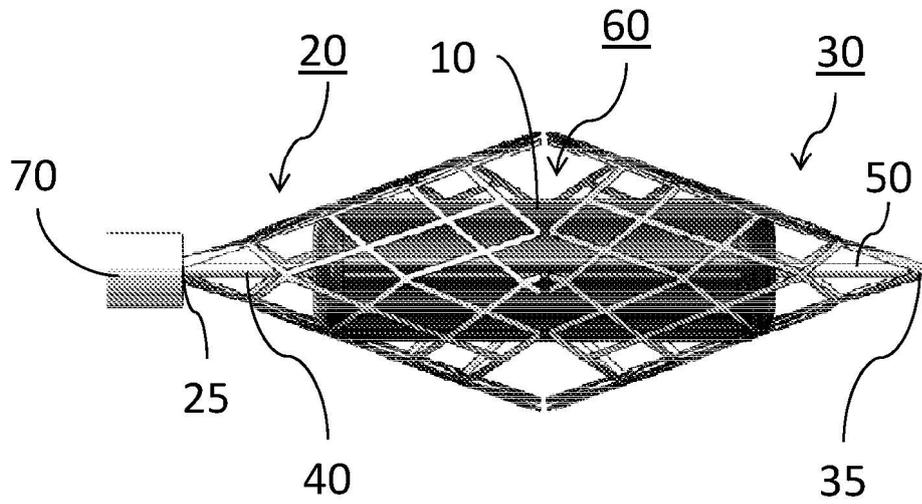
**FIG. 6**



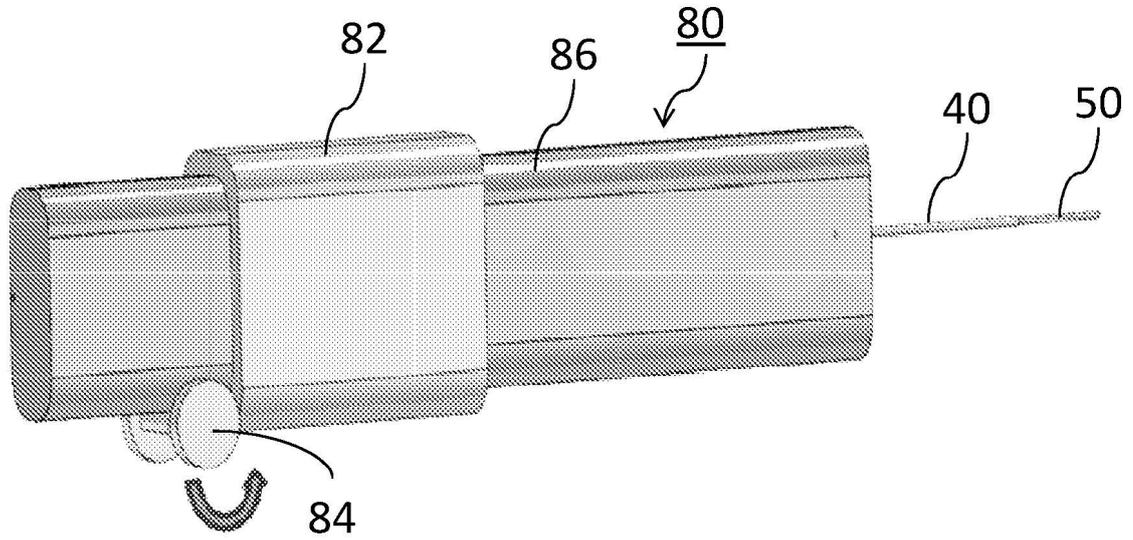
**FIG. 7**



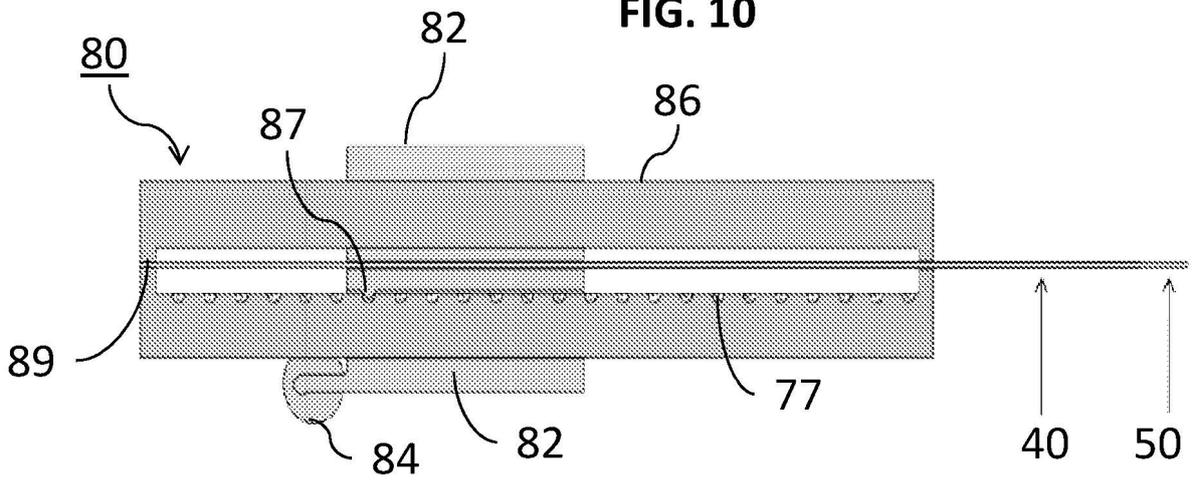
**FIG. 8**



**FIG. 9**

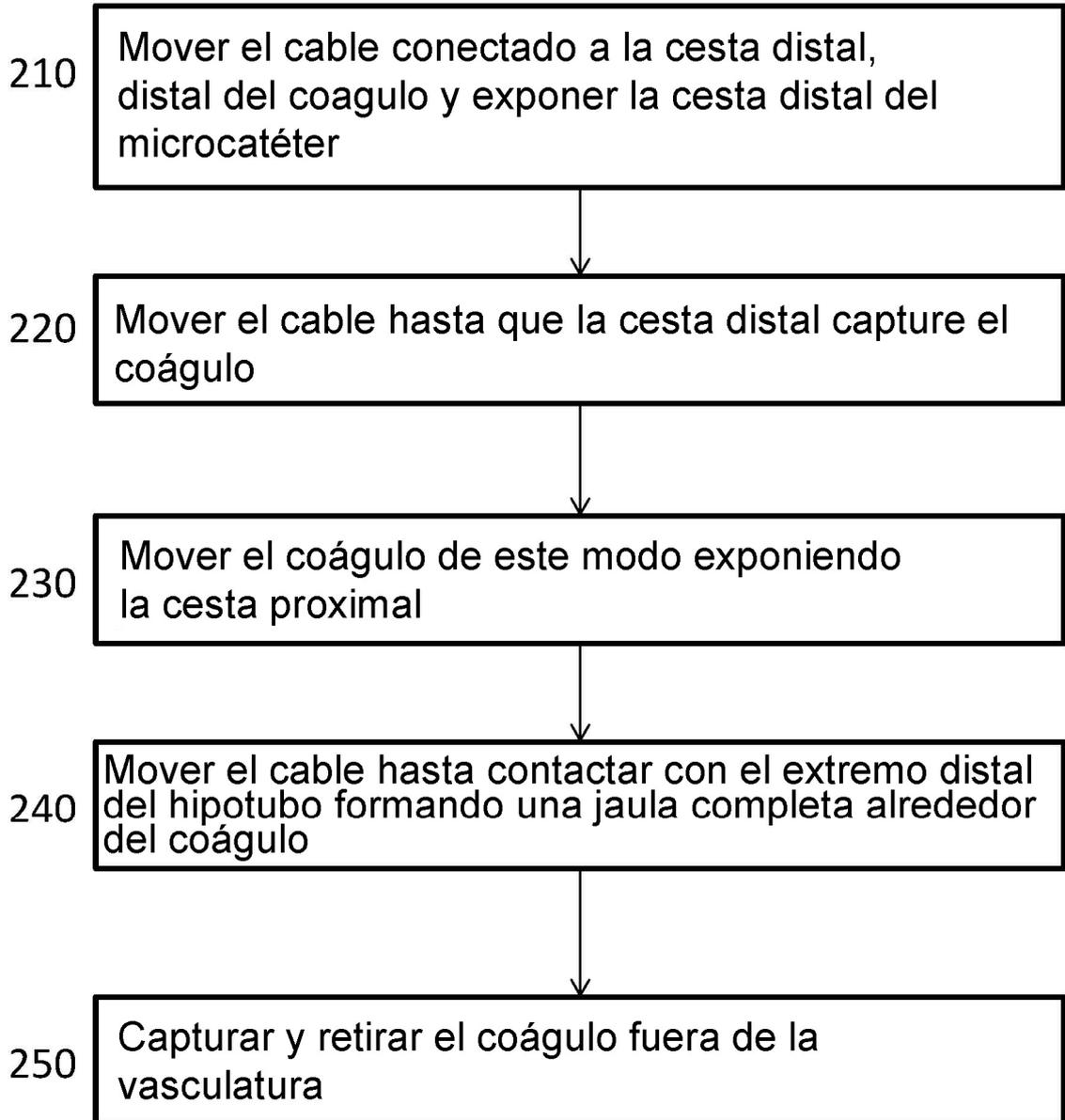


**FIG. 10**



200

**FIG. 11**



300



**FIG. 12**

310

Expandir el armazón de la cesta alrededor de una porción de un coágulo, el armazón estando conectado axialmente deslizablemente a un hipotubo y un cable por:



320

Deslizar hacia afuera un extremo distal del hipotubo a lo largo del cable cuando el armazón está colapsado



330

Los radios que están conectados de manera pivotante entre el hipotubo y las riostras de la cesta se pivotan radialmente hacia afuera desde el hipotubo a medida que el hipotubo se desliza a lo largo del cable en una dirección predeterminada