

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 098**

51 Int. Cl.:

A61F 2/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2006 E 06770112 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 1879521**

54 Título: **Aparato de filtrado**

30 Prioridad:

10.05.2005 US 125535

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

27.12.2013

73 Titular/es:

**ACACIA RESEARCH GROUP LLC (100.0%)
6136 Frisco Square Blvd, Suite 385
Frisco, TX 75034, US**

72 Inventor/es:

EIDENSCHINK, TRACEE E.J.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 436 098 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

Aparato de filtrado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a la protección embólica. De forma más específica, la presente invención se refiere a filtros de protección embólica.

Antecedentes de la invención

10 Existen varias situaciones en la práctica de la medicina en las que para un médico resulta deseable colocar un filtro en el sistema vascular de un paciente. Una de las aplicaciones más comunes de filtros vasculares es el tratamiento de trombosis venosa profunda (DVT). Los pacientes con trombosis venosa profunda experimentan la coagulación de la sangre en las venas grandes de las partes inferiores del cuerpo. Estos pacientes presentan el riesgo constante de que un coágulo se desprenda y se desplace a través de la vena cava inferior al corazón y a los pulmones. Este proceso es conocido como embolización pulmonar. Con frecuencia, la embolización pulmonar puede resultar fatal, por ejemplo, cuando un gran coágulo de sangre interfiere con la acción de bombeo vital del corazón. Si un coágulo de sangre pasa a través del corazón, el mismo será bombeado al interior de los pulmones y puede provocar un bloqueo en las arterias pulmonares. Un bloqueo de este tipo en los pulmones interferirá con la oxigenación de la sangre, provocando un shock o la muerte.

15 La embolización pulmonar puede evitarse exitosamente mediante la colocación adecuada de un filtro de trombos en el sistema vascular del cuerpo de un paciente. La colocación del filtro puede llevarse a cabo realizando una laparotomía, con el paciente bajo anestesia general. No obstante, la inserción intravenosa es con frecuencia el método preferido de colocación de un filtro de trombos en el sistema vascular de un paciente.

20 La inserción intravenosa de un filtro de trombos es menos invasiva y requiere solamente anestesia local. En este procedimiento, el filtro de trombos está plegado en el interior de un catéter de colocación. El catéter de colocación se introduce en el sistema vascular del paciente en un punto que resulta conveniente para el médico. El catéter de colocación se introduce a continuación adicionalmente en el sistema vascular hasta alcanzar una posición deseada para la colocación del filtro. A continuación, el filtro de trombos queda liberado del catéter de colocación y dispuesto en el interior del vaso sanguíneo.

25 En el tratamiento de trombosis venosa profunda, un filtro de trombos se coloca en la vena cava inferior de un paciente. La vena cava inferior es un vaso grande que devuelve la sangre al corazón desde la parte inferior del cuerpo. Es posible acceder a la vena cava inferior a través de la vena femoral o yugular del paciente.

30 Los filtros de trombos pueden colocarse en otras posiciones al tratar condiciones diferentes a la trombosis venosa profunda. Por ejemplo, si está previsto que los coágulos de sangre se aproximen al corazón y a los pulmones desde la parte superior del cuerpo, es posible colocar un filtro de trombos en la vena cava superior. La vena cava superior es un vaso grande que devuelve la sangre al corazón desde la parte superior del cuerpo. También es posible acceder a la vena cava superior a través de la vena yugular o la vena femoral.

35 Una vez colocado en el interior de un vaso sanguíneo, un filtro de trombo actúa para atrapar y retener coágulos de sangre. La circulación de sangre alrededor de los coágulos retenidos permite que el proceso de lisado del cuerpo disuelva los coágulos.

40 Con frecuencia, es deseable instalar filtros de trombos a través de pasos pequeños o a través de pasos altamente obstruidos. Por lo tanto, en la técnica se admite que es deseable que un filtro de trombos sea plegable hasta un diámetro pequeño para su instalación a través de pasos más pequeños o más obstruidos, ver por ejemplo, WO 03/034929.

Resumen de la invención

La invención se refiere a un aparato de filtrado que comprende las características técnicas de la reivindicación 1.

Las siguientes figuras y descripción detallada ilustran de forma más específica estas realizaciones reivindicadas.

Breve descripción de los dibujos

La invención resultará más comprensible en su totalidad a la vista de la siguiente descripción detallada de varias realizaciones de la invención, en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que:

la Figura 1 es una vista lateral de un aparato 100 de filtro en una primera configuración;

la Figura 2 es una vista en perspectiva del aparato 100 de filtrado en una segunda configuración;

50 la Figura 3 es una vista parcial lateral de un aparato 200 de filtrado;

la Figura 4 es una vista lateral de un aparato 300 de filtrado en una primera configuración;

la Figura 5 es una vista lateral del aparato 300 de filtrado en una segunda configuración; y

la Figura 6 es una vista superior del aparato 300 de filtrado en la segunda configuración.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

- 5 La siguiente descripción se interpretará haciendo referencia a los dibujos, en los que los elementos similares en los distintos dibujos se han numerado de manera similar. Los dibujos, que no están necesariamente a escala, representan realizaciones específicas y no se pretende que limiten el alcance de la invención. Aunque se muestran ejemplos de estructura, dimensiones y materiales de los distintos elementos, los expertos en la técnica entenderán que muchos de los ejemplos mostrados tienen alternativas adecuadas que pueden ser usadas.
- 10 La Figura 1 es una vista lateral de un aparato 100 de filtrado en una primera configuración. El aparato 100 de filtrado incluye un primer elemento alargado 102 y un segundo elemento alargado 104. El elemento alargado 104 incluye unos conectores 106 que están dispuestos de forma deslizable en el elemento alargado 102. Los conectores 106 están separados entre sí generalmente en intervalos regulares, tal como se muestra en la Figura 1. Un bloqueo empujador 108 puede estar dispuesto en el elemento alargado 104 junto al extremo proximal. Los conectores 106 y el bloqueo empujador 108 pueden desplazarse distalmente por el elemento alargado 102 para producir una segunda configuración, tal como se muestra en la Figura 2, que es adecuada para atrapar émbolos. Cuando los conectores 106 se desplazan distalmente, el elemento alargado 104 forma unos bucles 110 de filtrado configurados en un filtro en forma de cono que tiene una boca proximal y unos brazos dirigidos hacia dentro hasta un vértice central. El elemento alargado 102 puede tener un punto 112 de separación en el que el elemento alargado 102 puede separarse en dos partes.
- 15 Tal como puede observarse en la Figura 1, los conectores 106 están separados a lo largo del elemento alargado 102. La distancia de la separación entre los conectores 106 se muestra aproximadamente igual. No obstante, no es necesario que la separación sea igual. La separación promedio entre los conectores 106 puede calcularse sumando las distancias entre los conectores 106 y dividiéndola por el número de distancias sumadas. En la Figura 3 puede observarse que la distancia promedio entre los conectores 106 es inferior a la mostrada en la Figura 1, ya que los mismos se han deslizado hacia un extremo del elemento alargado 102.
- 20 Los conectores del aparato 100 de filtrado se muestran como bucles conformados a partir del elemento alargado 104. Los bucles pueden conformarse en conectores 106 doblando el elemento alargado 104 y, opcionalmente, fijando el bucle en su posición por soldadura, fusión, adhesivo u otra técnica adecuada. Los conectores también pueden ser otros dispositivos adecuados. Por ejemplo, los conectores pueden ser cilindros huecos o anillos fijados al elemento alargado 104 por soldadura u otra técnica adecuada. Los conectores también pueden estar abiertos parcialmente, por ejemplo, un anillo en forma de c. Cualquier dispositivo adecuado para la unión deslizable del elemento alargado 104 al elemento alargado 102 puede resultar adecuado.
- 25 El primer elemento alargado 102 puede ser un cable alargado sustancialmente recto. El mismo puede estar hecho de cualquier material adecuado, por ejemplo, acero inoxidable, nitinol o un polímero adecuado. El primer elemento alargado puede incluir un punto de separación 112. En la realización de la Figura 1, el punto de separación está situado junto al extremo proximal del segundo elemento alargado cuando el mismo está en la primera configuración. Se contemplan otros puntos de separación. Por ejemplo, es posible disponer un punto de separación justo junto al bloqueo empujador cuando el segundo elemento alargado está en la segunda configuración de filtrado, tal como se muestra en la Figura 2. El punto de separación puede ser una unión roscada, una unión de gancho y anillo, una unión de esfera y bucle u otra unión adecuada. El primer elemento alargado puede tener cualquier forma de sección transversal adecuada. Por ejemplo, la forma de sección transversal puede ser circular, cuadrada, hexagonal, o puede tener una ranura. Los conectores pueden tener forma de paso, adecuada para seguir la forma del primer elemento alargado. Por ejemplo, si el primer elemento alargado tiene una sección transversal cuadrada, los pasos de los conectores también pueden tener una sección transversal cuadrada de tamaño adecuado para deslizar a lo largo de la primera sección transversal sin girar. Esto permite facilitar la colocación de los bucles en la segunda configuración. En otra alternativa, el primer elemento alargado puede tener una sección transversal helicoidal para que el segundo elemento alargado gire alrededor del primer elemento alargado mientras forma los bucles de la segunda configuración de filtrado.
- 30 El segundo elemento alargado 104 puede ser un cable alargado que tiene una flexibilidad elevada. El segundo elemento alargado debería ser capaz de moverse de una configuración sustancialmente alargada, tal como se muestra en la Figura 1, a la segunda configuración de filtrado, mostrada en la Figura 2. Un material de acero inoxidable o de nitinol puede resultar adecuado. El segundo elemento alargado puede tener una sección transversal circular o puede tener una sección transversal oblonga. No es necesario que la sección transversal del segundo elemento alargado sea uniforme; la misma puede cambiar para facilitar su doblado en posiciones específicas a lo largo del segundo elemento alargado. El área de sección transversal del filtro puede variar dependiendo de la flexibilidad deseada. Por ejemplo, si se desea una mayor cantidad de flexibilidad, el segundo elemento alargado puede estar hecho de cable con un área de sección transversal relativamente pequeña. El segundo elemento
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

alargado puede ser desviado para quedar dispuesto en la primera configuración, en la que el mismo está sustancialmente alargado. El segundo elemento alargado puede tener una flexibilidad suficiente para quedar dispuesto en una configuración más alargada, en la que el primer y el segundo elementos alargados son sustancialmente paralelos. Por ejemplo, es posible cargar el aparato de filtrado en un catéter que tiene un paso sólo ligeramente más grande que los conectores o el bloqueo empujador. El segundo elemento alargado también puede ser desviado a la segunda configuración. Es decir, al quedar liberado de la limitación de un catéter u otro dispositivo, el segundo elemento alargado puede adoptar la forma de la segunda configuración. El segundo elemento alargado se ha representado como un único elemento, pero el mismo puede consistir en una pluralidad de filamentos, estando unido cada filamento a uno o más conectores. Por ejemplo, una realización tiene un segundo elemento alargado hecho de cuatro filamentos, estando unido cada uno de los cuatro filamentos secuencialmente a cada uno de los conectores.

El bloqueo empujador 108 está configurado para permitir su movimiento distal y obstruir su movimiento proximal. El mismo puede tener, por ejemplo, unas puntas orientadas de forma proximal y hacia dentro que contactan con el eje para evitar su movimiento proximal pero para permitir su movimiento distal. En otra realización, el mismo tiene una primera configuración que permite solamente su movimiento distal y una segunda configuración que permite su movimiento proximal y distalmente. De forma alternativa, el bloqueo empujador puede tener una configuración que permite su movimiento proximal y distal y una configuración en la que el mismo queda bloqueado con respecto al primer elemento alargado. El bloqueo empujador puede ser accionado entre las dos alternativas haciendo girar una parte proximal del mismo o mediante otro método adecuado. La parte proximal puede tener unos dientes o fiadores que se unen a unos dientes o fiadores presentes en el extremo distal de un catéter que se desliza por el primer elemento alargado. El bloqueo empujador se muestra unido al extremo proximal del segundo elemento alargado. En otra alternativa, un conector 106 está dispuesto en el extremo proximal del segundo elemento alargado y el bloqueo empujador está situado junto al conector y puede estar unido o no unido al segundo elemento alargado.

En una realización alternativa que carece de un bloqueo empujador, un tercer elemento alargado se extiende proximalmente desde el extremo proximal del segundo elemento alargado. Este elemento alargado puede ser un catéter dispuesto en una parte proximal del primer elemento alargado o puede ser un cable. El tercer elemento alargado puede desplazarse proximal o distalmente con respecto al primer elemento alargado para desplazar el segundo elemento alargado entre la primera y la segunda configuraciones. Por supuesto, una realización que tiene un tercer elemento alargado puede incluir un bloqueo empujador. El tercer elemento alargado puede ser liberable con respecto al segundo elemento alargado y también permite controlar el bloqueo empujador. En otra alternativa que carece de un bloqueo empujador, el segundo elemento alargado es desviado a la segunda configuración. Al quedar liberado de la limitación de un catéter u otro dispositivo, el segundo elemento alargado adopta la segunda configuración.

Los bucles 110 de filtrado están configurados para extenderse hacia fuera desde el elemento alargado 102 formando un diseño uniforme radialmente a efectos de formar el filtro. Se han representado cuatro bucles 110, aunque es posible usar cualquier número adecuado. Por ejemplo, es posible usar tres, cinco, seis, siete u ocho bucles. Los bucles 110 se muestran no solapados. En otras realizaciones, los bucles de filtrado pueden solaparse o pueden extenderse hacia fuera de forma helicoidal desde el primer elemento alargado. Los bucles se han representado formando un filtro de forma cónica, aunque el filtro puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, el filtro puede tener forma de campana. Cada bucle 110 se ha representado en forma de pétalo, aunque cada bucle puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, el bucle puede ser triangular. El ángulo del bucle puede variar de sustancialmente perpendicular con respecto al eje del primer elemento alargado a cualquier ángulo adecuado. El ángulo del bucle puede variar a lo largo de la longitud del bucle. Por ejemplo, los bucles de filtrado pueden extenderse hacia fuera formando un primer ángulo para producir una parte de filtro cónica y extenderse a continuación formando un segundo ángulo dispuesto a lo largo de la pared del paso del vaso. El filtro se muestra con una boca orientada proximalmente, aunque los bucles pueden estar configurados para formar una boca orientada distalmente. Los bucles de filtrado también pueden incluir unos salientes exteriores diseñados para retener la posición del filtro contra la pared del vaso. Por ejemplo, los bucles de filtrado pueden tener sus extremos en forma de "W", con la parte central de la "W" extendiéndose radialmente hacia fuera desde las patas laterales de la "W".

Los bucles de filtrado también pueden incluir un elemento de fijación, tal como una aguja, un gancho, un pincho o un diente, que puede usarse para fijar adicionalmente el filtro a la pared del vaso. Los elementos de fijación pueden estar configurados para no raspar la pared del vaso durante su despliegue. Por ejemplo, el extremo afilado del pincho puede estar orientado en alejamiento con respecto a la dirección de movimiento durante el despliegue del segundo elemento alargado. En otra alternativa, el pincho queda retenido en un estado no perforante durante su despliegue mediante un compuesto que se disolverá en el torrente sanguíneo para liberar el pincho.

El aparato de filtrado puede incluir un agente terapéutico. Por ejemplo, puede resultar deseable recubrir el segundo elemento alargado con un agente que mejora la coagulación o el lisado, o con un agente que reduce la hiperplasia neointimal, o con otro compuesto adecuado.

El aparato de filtrado también puede incluir una punta distal 114. El aparato 100 de filtrado se ha representado con una punta redondeada en la que están conectados el primer elemento alargado y el segundo elemento alargado. En

la Figura 3 se muestra una estructura alternativa. En la realización mostrada en la Figura 3, el elemento alargado 102 y el elemento alargado 104 están unidos formando un ángulo agudo entre sí. Por supuesto, es posible usar cualquier ángulo adecuado. Una punta distal se extiende distalmente desde la unión. La punta puede tener un extremo no traumático o blando u otra configuración adecuada. Es posible usar materiales radio opacos, tal como oro, tantalio o platino, según se desee, en diversos componentes del aparato de filtrado para obtener una visualización radio opaca deseada.

En la Figura 4 se muestra una vista lateral de un aparato 200 de filtrado en una primera configuración. El aparato 200 de filtrado incluye una pluralidad de conectores 206 que están separados entre sí en la primera configuración. Un elemento alargado 202 puede estar unido a cada conector y quedar dispuesto de forma deslizante en un paso de conector proximal. En la Figura 4, cada elemento alargado 202 está dispuesto en el paso de conector proximal más cercano. Unos elementos alargados 204 están conectados entre cada par de conectores próximos. Un elemento alargado 204 se extiende distalmente desde el conector más distal y está unido a un elemento alargado 202 que está dispuesto de forma deslizante en el conector más distal.

El aparato 200 de filtrado es móvil entre la primera configuración, mostrada en la Figura 4, y una segunda configuración, mostrándose una vista lateral de la misma en la Figura 5 y mostrándose una vista superior de la misma en la Figura 6. El aparato 200 de filtrado puede ser desviado hacia la segunda configuración. Por lo tanto, al quedar liberados de una limitación, tal como un catéter, los elementos alargados 204 forman unos bucles 210 de filtrado y acercan los conectores 206 entre sí. Los elementos alargados 202 se desplazan proximalmente a través de los conectores 206 y se extienden radialmente hacia fuera en una dirección proximal para formar un cono 214, que puede ser adecuado para filtrar o para colocar. Los bucles y el cono de filtrado de la segunda configuración pueden tener aproximadamente la misma extensión radial, de modo que ambos bucles y el cono contactarán con la pared del paso del vaso para facilitar la colocación del filtro. Se contempla que el aparato 200 de filtrado pueda modificarse según las numerosas maneras descritas anteriormente haciendo referencia al aparato 100 de filtrado. Por ejemplo, es posible modificar el número de bucles. Según las reivindicaciones, los bucles de filtrado forman un cono, en vez de ser sustancialmente planos, tal como se ha representado. En otra modificación ilustrativa, es posible usar la punta distal representada en la Figura 3. El aparato 200 de filtrado también puede modificarse de otras maneras. Por ejemplo, un elemento alargado 202 puede extenderse proximalmente desde el conector 206 más proximal. En otro ejemplo, los conectores 206 pueden girar helicoidalmente en la segunda configuración, y pueden incluir elementos de fijación, tal como agujas o pinchos. En uso, el aparato 200 de filtrado puede estar cargado en un catéter, siendo posible desplazar el catéter hasta una posición de filtrado deseada, y el aparato de filtrado puede desplazarse desde el catéter para adoptar la segunda configuración.

Un aparato 100 de filtrado puede cargarse en un catéter, y el catéter puede desplazarse hasta una posición de filtrado deseada. Si el catéter es demasiado grande para pasar a través de una oclusión, el aparato de filtrado puede desplazarse distalmente desde el catéter a través de la oclusión. De este modo, es posible mover el aparato de filtrado a la segunda configuración desplazando el bloqueo empujador distalmente por el primer elemento alargado o retrayendo el primer elemento alargado distalmente. La parte proximal del primer elemento alargado puede ser retirada en el punto de unión si así se desea. El aparato de filtrado puede ser retirado liberando el bloqueo empujador y moviendo el aparato de filtrado hasta la primera configuración. De este modo, el aparato de filtrado puede quedar retraído en el interior de un catéter y ser retirado del paso del cuerpo. Por supuesto, otros métodos de funcionamiento son adecuados para usar con realizaciones del aparato 100.

En la anterior descripción se han descrito numerosas ventajas de la invención mostrada en este documento. No obstante, se entenderá que esta descripción es, en muchos aspectos, solamente ilustrativa. Es posible realizar cambios en detalles, especialmente en lo que respecta a la forma, tamaño y disposición de las partes, sin exceder el alcance de la invención. Por supuesto, el alcance de la invención está definido en el lenguaje en el que están expresadas las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (100) de filtro para usar en un paso de un vaso corporal que tiene una pared, que comprende:
un primer elemento alargado (102) que tiene un extremo proximal y un extremo distal;
5 un segundo elemento alargado (104) único unido junto a un primer extremo al primer elemento alargado y que tiene un segundo extremo; y
una pluralidad de conectores (106) unidos al segundo elemento alargado en intervalos de separación del segundo elemento alargado y dispuestos de forma deslizable en el primer elemento alargado;
siendo móvil el segundo elemento alargado (104) entre una primera configuración alargada, en la que los conectores
10 están situados a una primera distancia promedio de separación entre sí, y una segunda configuración de filtrado, en la que los conectores están situados a una segunda distancia promedio de separación inferior a la primera;
en el que el segundo elemento alargado forma en la segunda configuración de filtrado una pluralidad de bucles (110) que se extienden hacia fuera desde la pluralidad de conectores configurados en un filtro en forma de cono que tiene una boca proximal y unos brazos dirigidos hacia dentro hasta un vértice central.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que los conectores (106) son anulares.
- 15 3. Aparato según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento alargado (104) es un cable, y en el que los conectores (106) son bucles de ese cable.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que los bucles (110) se fijan mediante un proceso seleccionado del grupo que consiste en fusión, soldadura y epoxi.
5. Aparato según la reivindicación 1, en el que los conectores (106) son anillos.
- 20 6. Aparato según la reivindicación 1, en el que el primer elemento alargado (102) es separable del segundo elemento alargado (104).
7. Aparato según la reivindicación 1, en el que el primer elemento alargado (102) tiene una sección proximal separable de una sección distal en un punto de separación (112).
- 25 8. Aparato según la reivindicación 7, en el que el punto (112) de separación está situado junto al segundo elemento alargado (104) y es proximal al mismo cuando el segundo elemento alargado está en la segunda configuración de filtrado.
9. Aparato según la reivindicación 7, en el que el punto (112) de separación es proximal al segundo elemento alargado (104) cuando el segundo elemento alargado está en la primera configuración alargada.
- 30 10. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo (108) de bloqueo unido al segundo elemento alargado en la dirección del segundo extremo desde la pluralidad de conectores y unido al primer elemento alargado.
11. Aparato según la reivindicación 10, en el que el mecanismo (108) de bloqueo es móvil entre un primer estado, en el que el mismo es deslizable en el primer elemento alargado, y un segundo estado, en el que el mismo está fijo con respecto al primer elemento alargado.
- 35 12. Aparato según la reivindicación 10, en el que el mecanismo (108) de bloqueo tiene un primer estado en el que el mismo es móvil en una primera dirección a lo largo del primer elemento alargado y en el que el mismo opone resistencia al movimiento en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.
13. Aparato según la reivindicación 12, en el que el mecanismo (108) de bloqueo tiene un segundo estado en el que el mismo es móvil en la segunda dirección.
- 40 14. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además un tercer elemento alargado unido al segundo extremo del segundo elemento alargado y que se extiende de forma sustancialmente paralela con respecto al primer elemento alargado.
15. Aparato según la reivindicación 14, en el que el tercer elemento alargado es separable del segundo elemento alargado.
- 45 16. Aparato según la reivindicación 14, en el que el tercer elemento alargado es un cable.
17. Aparato según la reivindicación 14, en el que el tercer elemento alargado es un catéter que tiene un paso a través del mismo.

18. Aparato según la reivindicación 17, en el que el primer elemento alargado (102) está dispuesto al menos parcialmente en el paso del tercer elemento alargado.
19. Aparato según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento alargado (104) es desviado para estar en la primera configuración alargada.
- 5 20. Aparato según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento alargado (104) es desviado para estar en una tercera configuración desviada en la que los conectores están situados a una tercera distancia promedio de separación, estando la tercera distancia promedio entre la primera distancia promedio y la segunda distancia promedio.
- 10 21. Aparato según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento alargado (104) es desviado para estar en la segunda configuración de filtrado.
22. Aparato según la reivindicación 1, en el que el primer elemento alargado (102) tiene una sección transversal no circular y en el que la pluralidad de conectores (106) están configurados para deslizarse longitudinalmente en el primer elemento alargado (102) sin girar.
23. Aparato según la reivindicación 22, en el que la sección transversal es cuadrada.
- 15 24. Aparato según la reivindicación 22, en el que la sección transversal incluye una ranura.
25. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además una punta distal junto al extremo distal del primer elemento alargado (102).
26. Aparato según la reivindicación 1, en el que el primer elemento alargado (102) y el segundo elemento alargado (104) se unen formando un ángulo agudo.
- 20 27. Aparato según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento alargado (104) comprende un material altamente elástico.
28. Aparato según la reivindicación 27, en el que el material altamente elástico es un acero inoxidable.
29. Aparato según la reivindicación 27, en el que el material altamente elástico es un material superelástico.
30. Aparato según la reivindicación 29, en el que el material superelástico es una aleación de níquel-titanio.
- 25 31. Aparato de filtrado según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento alargado (104) forma en la segunda configuración de filtrado tres bucles.
32. Aparato de filtrado según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento alargado (104) forma en la segunda configuración de filtrado cuatro bucles.

30

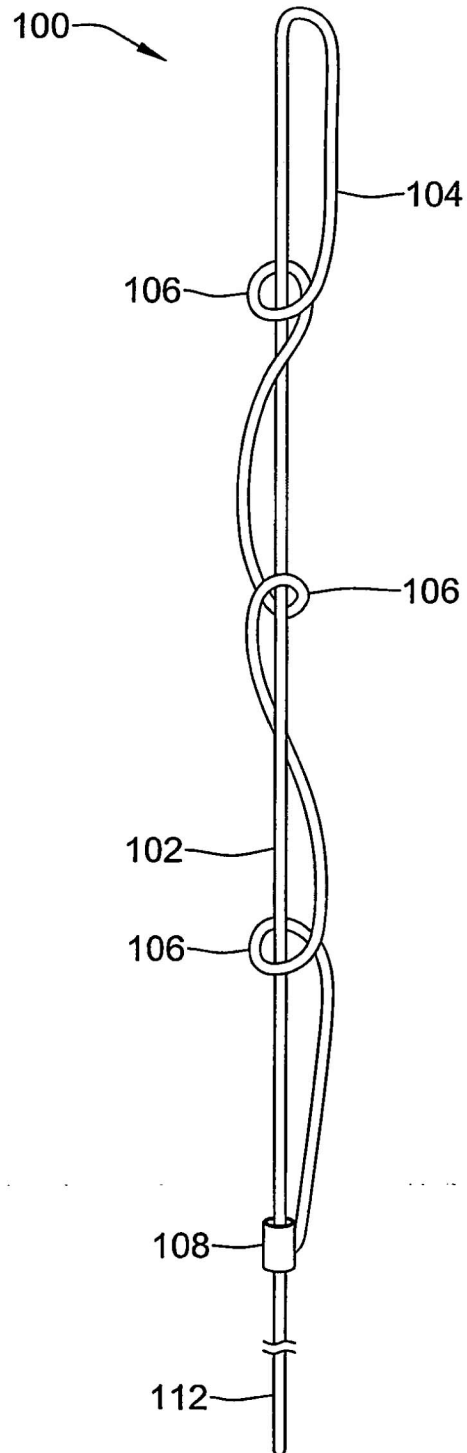


Figura 1

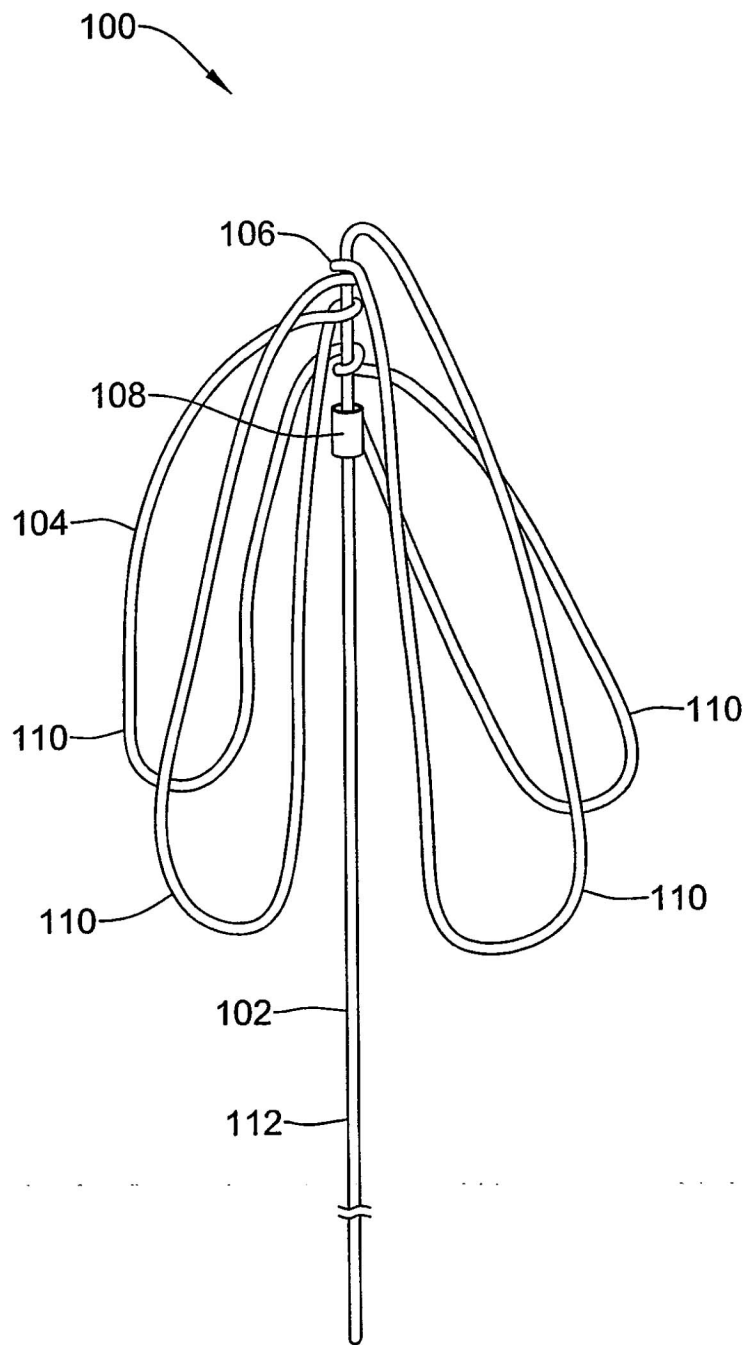


Figura 2

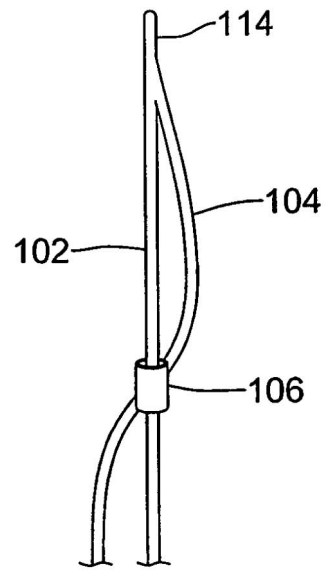


Figura 3

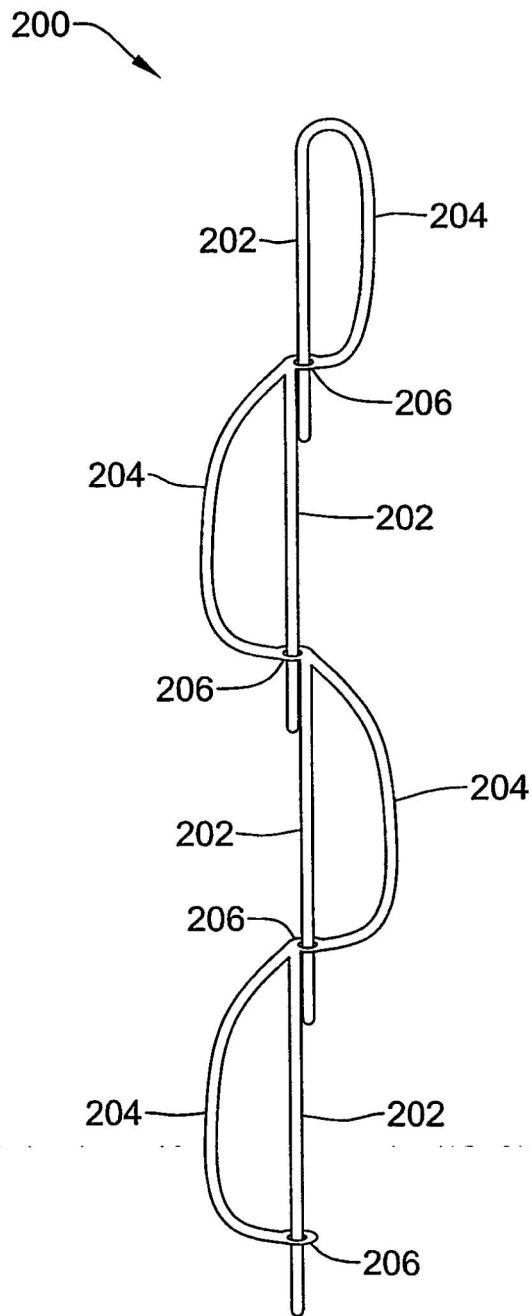


Figura 4

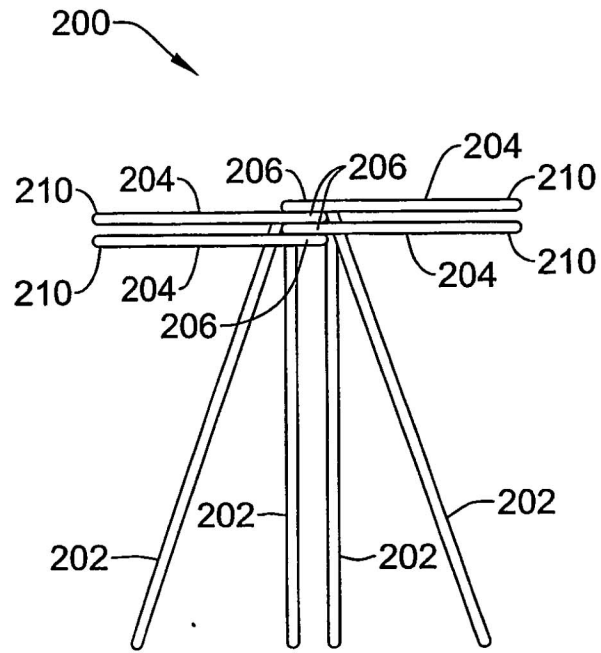


Figura 5

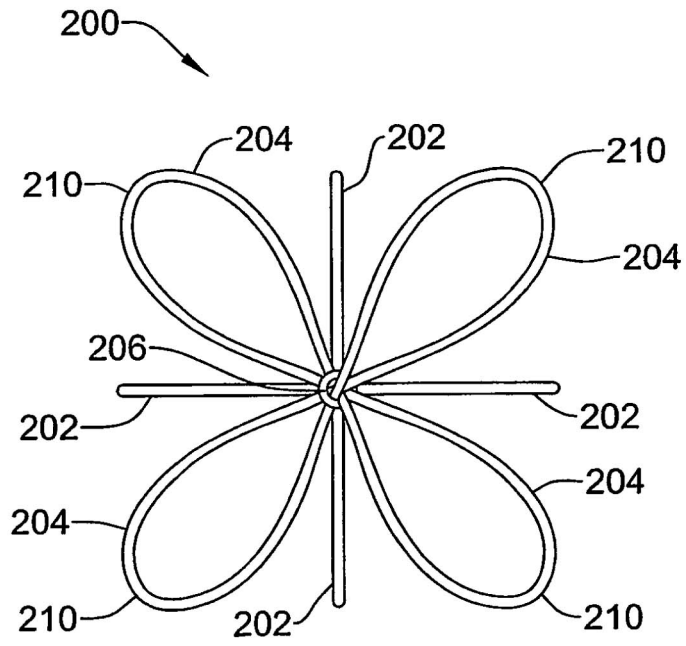


Figura 6