

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 017**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2015 E 15184635 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3141212**

54 Título: **Un elemento endovascular extensible y recuperable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.06.2020**

73 Titular/es:

**ENDOVASCULAR DEVELOPMENT AB (100.0%)  
Kungsgatan 29, 7tr  
111 56 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**LIUNGMAN, KRISTER y  
BOSAEUS, LINUS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 770 017 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 elemento endovascular extensible y recuperable

5 La presente invención se refiere a un conjunto que se introduce en un vaso sanguíneo y que presenta una compresión máxima cuando se intenta sacar del vaso sanguíneo. El presente conjunto se puede usar para sujetarlo a un vaso sanguíneo mientras se garantiza que este vaso sanguíneo no se expone a una fuerza de tracción en exceso. Un objetivo es proporcionar un fijador de alambre guía con una mayor seguridad que impida la recolocación accidental del alambre guía al tiempo que define un diámetro máximo del fijador y, de este modo, se impide que se ejerza una fuerza excesiva en el vaso sanguíneo.

10 Los elementos o productos endovasculares de este tipo se pueden ver, por ejemplo, en los documentos US6991641, US6843798, US6695813, US7563272, US9039727, EP1676544, US8177807, US6599307, EP2745871, WO2012/065625, WO99/42059 y WO2005/037133.

15 El documento WO0121100 divulga un filtro médico que incluye un cuerpo radialmente expansible que tiene una abertura en su longitud proximal.

20 Un primer aspecto de la invención se refiere a un conjunto que comprende:

- un elemento alargado que tiene un extremo proximal y un extremo distal,
- un elemento deformable que tiene una deslizadera proximal y una deslizadera distal, configuradas para deslizarse a lo largo del elemento alargado, estando colocada la deslizadera distal más cerca del extremo distal que la deslizadera proximal, el elemento deformable:
  - tiene una forma en reposo en la que existe una primera distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal, a lo largo de una dirección predeterminada, definiendo el elemento deformable, en la forma en reposo, un primer círculo delimitado con un primer radio en un plano perpendicular a la dirección predeterminada,
  - siendo extensible a lo largo de la dirección predeterminada hasta una forma extendida, donde existe una segunda distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal a lo largo de la dirección predeterminada, sobrepasando la segunda distancia la primera distancia, definiendo el elemento deformable, en la forma extendida, un segundo círculo delimitado con un segundo radio, en el plano perpendicular a la dirección predeterminada, sobrepasando el primer radio el segundo radio,
  - siendo comprimible a lo largo de la dirección predeterminada hasta una forma extendida, donde existe una tercera distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal a lo largo de la dirección predeterminada, sobrepasando la primera distancia la tercera distancia, definiendo el elemento deformable, en la forma comprimida, un tercer círculo delimitado con un tercer radio, en el plano perpendicular a la dirección predeterminada, sobrepasando el tercer radio el primer radio,
- un tapón proximal, fijado o que puede fijarse con respecto al elemento alargado,
- un tapón distal, fijado o que puede fijarse con respecto al elemento alargado, donde:
  - el tapón distal está situado más cerca del extremo distal que el tapón proximal,
  - el tapón proximal está situado más cerca del extremo distal que la deslizadera proximal, estando configurado el tapón proximal para impedir que la deslizadera proximal se acerque al extremo distal más que el tapón proximal,
  - el tapón proximal está situado más cerca del extremo distal que la deslizadera distal, estando configurado el tapón distal para impedir que la deslizadera distal se acerque al extremo distal más que el tapón distal, y
  - una distancia, a lo largo del elemento alargado, entre el tapón proximal y el tapón distal no es de más de una distancia predeterminada, que es  $0,95^*$  la primera distancia.

60 En este contexto, un conjunto endovascular es un conjunto del que, al menos una parte, en este caso, al menos el elemento deformable, está configurada para introducirse en un vaso sanguíneo de una persona o animal.

65 Un elemento alargado es un elemento que tiene una mayor dimensión y al menos una dimensión perpendicular a esta a lo largo de la cual el elemento es más corto. En la presente realización, el elemento alargado es al menos 10 veces, tal como 100 veces más largo que su grosor (diámetro si es circular). Normalmente, el elemento alargado es

flexible y, posiblemente, tiene una parte controlable cuya flexión se puede controlar para que sea útil para franquear una trayectoria a través de los vasos sanguíneos de una persona.

5 En muchas realizaciones, el elemento alargado es un alambre, como un alambre guía, que puede ser macizo o tener un núcleo hueco o una vaina, que puede ser un tubo alargado, flexible y hueco a través del que se puede transportar, si se desea, gas, líquido u otras vainas o alambres. A menudo, el elemento alargado es lo suficientemente robusto para soportar la tracción con, al menos, 1 N, tal como 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Newton o más. Además, el elemento alargado es, preferentemente, lo suficientemente rígido para transferir una fuerza de empuje aplicada en el extremo proximal hasta el extremo distal o hasta el elemento deformable que se acopla al elemento  
10 alargado. En algunas realizaciones, el elemento alargado es estable a la torsión, de modo que la rotación (en torno al eje longitudinal) del extremo proximal rotará también el extremo distal del elemento alargado. En una realización preferida descrita anteriormente, el elemento alargado se puede conformar con varios elementos alargados.

15 En el presente contexto, un extremo del elemento alargado es un extremo proximal, que normalmente es el extremo operado por un operario cuando el otro extremo, el extremo distal, se coloca dentro del vaso sanguíneo. Por tanto, la dirección distal es una dirección hacia el extremo distal. Normalmente, el elemento deformable está en o cerca del extremo distal. En su mayor parte, el elemento deformable está más cerca del extremo distal que del extremo proximal.

20 El elemento deformable puede tener cualquier forma y puede proporcionarse o fabricarse de cualquier manera, siempre y cuando se pueda extender a lo largo de la dirección predeterminada y comprimirse a lo largo de la dirección predeterminada.

25 En este contexto, la dirección predeterminada suele ser una dirección del vaso sanguíneo en la que se coloca durante su uso el elemento deformable. La dirección predeterminada puede ser una línea recta, si el conjunto se proporciona a lo largo de una línea recta, por ejemplo, sobre una mesa de exploración o prueba.

30 A menudo, la dirección es un eje entorno al cual el elemento deformable es simétrico o, al menos, sustancialmente simétrico.

La deformación del elemento deformable es la expansión o extensión a lo largo de la dirección. En el estado expandido, el círculo delimitado es más pequeño que el resto y que en el estado comprimido. Por tanto, modificando la extensión longitudinal del elemento deformable a lo largo de la dirección, se puede modificar su tamaño en un plano perpendicular a la dirección.  
35

Esta deformabilidad puede obtenerse usando elemento(s) oblongo(s), como cepas, alambres, filamentos o elementos similares metálicos, plásticos, polímeros, aleaciones o materiales similares, fijados en un extremo a la deslizadora proximal y en el otro extremo a la deslizadora distal. Los elementos oblongos pueden crearse cortando trozos alargados, por ejemplo, en tubos. En algunas situaciones, varios de esos tubos se pueden proporcionar dentro los unos de los otros. Los elementos oblongos también se pueden usar para conformar un trenzado u onda expansible/comprimible o una forma de paracaídas/paraguas habitual en las fijaciones, filtros y elementos similares.  
40

45 Cuando se reduce una distancia entre la deslizadora proximal y la deslizadora distal, los elementos oblongos tenderán a flexionarse más y, por tanto, tenderán a extenderse aun más desde un eje a través de la deslizadora proximal y la deslizadora distal. Esto no depende de si el elemento oblongo también se extiende alrededor del eje o dentro de un plano que también comprenda el eje.

50 Preferentemente, el elemento deformable no tiene elementos oblongos o elementos similares que se extiendan únicamente en un plano perpendicular al eje longitudinal, ya que dichos elementos, a menos que se puedan extender o contraer en su dirección longitudinal, pueden impedir la modificación deseada en el círculo delimitado.

55 Los elementos oblongos pueden combinarse para conformar, por ejemplo, trenzados, que de nuevo pueden ser trenzados con forma de canasta que tengan, en una sección transversal que comprende la dirección o eje, una parte central que se extienda lo más lejos desde el eje y dos partes ahusadas en cada uno de sus extremos, que conecten la parte central con la deslizadora proximal y la deslizadora distal, respectivamente.

60 Otro tipo de elemento deformable puede ser un elemento con forma de paracaídas que tenga un primer conjunto de riostras que se extiendan desde una de la deslizadora proximal y la deslizadora distal y hasta una parte externa, configurada para hacer contacto con el vaso sanguíneo, y un segundo conjunto de riostras que se extiendan desde la otra de la deslizadora proximal y la deslizadora distal hasta la parte externa. A menudo, un conjunto de riostras soporta una superficie de filtrado o elemento similar, pero este detalle no es necesario según la invención.

65 Normalmente, un círculo delimitado de la deslizadora proximal y de la deslizadora distal, en el plano perpendicular a la dirección, tiene un radio mayor que o igual al segundo radio, ya que puede desearse que el elemento deformable sea capaz de plegarse hasta el diámetro de la(s) deslizadora(s) incluso si lleva émbolos o elementos similares.

En este contexto, una deslizadera es un elemento configurado para deslizarse a lo largo del elemento alargado. El deslizamiento a lo largo puede ser un deslizamiento sobre el elemento alargado que, después, se desliza a través de un canal u orificio de la deslizadera. Como alternativa, la deslizadera puede comprender un elemento a través del que discurre el elemento alargado durante el deslizamiento. Como alternativa, el elemento alargado podría comprender una ranura longitudinal, en donde se desliza un elemento de la deslizadera. También es posible una instalación opuesta.

El elemento deformable tiene una forma en reposo. En este contexto, la forma en reposo es una forma que conservará el elemento deformable si no se expone a fuerzas externas, como cuando reside sobre una superficie plana y horizontal. El elemento deformable puede tener varias formas en reposo. En muchas situaciones, el estado de reposo se obtiene deformando el elemento deformable hacia la forma en reposo deseada y, después, tratando el elemento deformable, por ejemplo, usando calor o químicos para conservar su forma hasta que se fuerza o deforma con otra forma.

En la forma en reposo, el elemento deformable tiene un primer círculo delimitado. Preferentemente, el primer círculo delimitado está definido, no por la deslizadera proximal ni por la deslizadera distal, sino por una parte deformable, como los elementos oblongos anteriores (como cuando conforman una forma de onda, trenzado, de paraguas o riostras paralelas y alargadas), se proporciona entre la deslizadera proximal y de la deslizadera distal, de modo que la parte más ancha del elemento deformable se forma por los elementos oblongos. Preferentemente, la parte deformable también define el tercer círculo delimitado cuando el elemento deformable se comprime para obtener el círculo delimitado incluso más grande.

En el estado expandido, donde el elemento deformable define el segundo círculo delimitado, este segundo círculo puede estar definido por cualquiera de: la parte deformable, la deslizadera proximal y de la deslizadera distal. Por tanto, cualquiera de estas partes puede ser la parte "más ancha" o la "más gruesa" del conjunto.

En este contexto, la dirección predeterminada es la dirección a lo largo de la cual se extiende/comprime el elemento deformable. Normalmente, esta dirección está definida por el elemento longitudinal entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal, pues el elemento longitudinal puede proporcionar la fuerza de compresión/extensión o, al menos, controlar el movimiento de las deslizaderas durante la compresión/expansión.

Un círculo delimitado, en este contexto, es el círculo más pequeño posible dentro del que se proporcionan todas las partes del elemento deformable, donde el círculo está definido en un plano perpendicular a la dirección predeterminada. Normalmente, el círculo delimitado será el círculo más pequeño de toda la distancia longitudinal a lo largo de la dirección sobre la que se proporciona el elemento deformable, de modo que el círculo delimitado describe la sección transversal o extensión mayor del elemento deformable a lo largo de su longitud.

Habitualmente, el elemento deformable es simétrico alrededor de la dirección predeterminada, de modo que los centros de los círculos delimitados estarán en el plano correspondiente al elemento alargado, a esta dirección o a este eje, aunque no es un requisito. El elemento deformable no tiene que ser simétrico rotatoriamente.

Se observa que la diferencia entre la posición en reposo, la posición extendida y la posición comprimida se puede apreciar en la distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal. Cuanto mayor sea la distancia, menor será el círculo delimitado. La posición en reposo se aprecia entre el estado comprimido y el estado extendido.

El tapón proximal y el tapón distal se fijan o pueden fijar con respecto al elemento alargado. Por tanto, los tapones no pueden deslizarse o trasladarse con respecto al elemento alargado, pero sí que pueden sujetarse o fijarse con respecto a este mediante o a través de otro elemento. Cada tapón puede ser una parte separada fijada a o con respecto al elemento alargado, o puede ser una parte integral del elemento alargado, tal como una parte expandida del elemento alargado, un nudo sobre el elemento alargado o elemento similar.

Cuando el tapón proximal está situado más cerca del extremo distal que la deslizadera proximal, el tapón proximal puede impedir que la deslizadera proximal se acerque al extremo distal más que el tapón proximal. Lo mismo ocurre con el tapón distal y la deslizadera distal. Por tanto, se garantiza que el elemento alargado no pueda salirse y liberarse accidentalmente del elemento deformable. Además, la operación de los tapones y deslizaderas proporciona seguridad, ya que permite un aumento del diámetro/círculo delimitado del elemento deformable, pero solo hasta un límite. Posteriormente, el aumento se detendrá para no dañar el vaso sanguíneo.

Un tapón puede impedir que una deslizadera pase por el gracias a su tamaño o forma, que impedirá que la deslizadera se deslice sobre él. En general, si el contorno externo del tapón no encaja dentro de un contorno interno de la deslizadera, la deslizadera no puede pasar por el tapón. No obstante, en un ejemplo, la deslizadera puede tener una rosca interna que encaje con una rosca externa del tapón, de modo que no será posible un simple traslado, pero una rotación del tapón con respecto a la deslizadera permitirá que el tapón pase a través de esta.

En el caso en el que los tapones tengan una sección transversal circular y que la deslizadera tenga una abertura circular en su interior, el diámetro del tapón debería ser mayor que el diámetro interno de la deslizadera

correspondiente. No obstante, puede que se desee que el tapón proximal sea más pequeño que la abertura de la deslizadera distal con el fin de que el tapón proximal pueda pasar a través de la deslizadera distal. Como alternativa, el tapón proximal puede acoplarse también a la deslizadera distal. Esto se describirá adicionalmente más adelante. Cuando la distancia a lo largo del elemento alargado, entre el tapón proximal y el tapón distal, sea de no más de una

5 distancia predeterminada, siendo  $0,95 \times$  la primera distancia, se garantiza que hay un límite acerca de cuánto se puede comprimir el elemento deformable. Naturalmente, puede seleccionarse que la distancia predeterminada sea, de forma alternativa, de 0,9, 0,85, 0,8, 0,75 o incluso menos veces la primera distancia.

10 Cuando el elemento deformable se comprime, la distancia entre la deslizadera distal y la deslizadera proximal se detendrá hasta que esta distancia iguale la distancia predeterminada entre los dos tapones. Otro tirón puede producir el traslado del tapón distal y de la deslizadera dentro del vaso sanguíneo, pero debido a la distancia equivalente a la distancia predeterminada, el tapón proximal se acoplará a la deslizadera proximal con el fin de que este traslado también produzca el mismo traslado de la deslizadera proximal y, así, de todo el elemento deformable. Por tanto, no se observan aumentos en el círculo delimitado. En cambio, el elemento deformable se puede desplazar

15 dentro del vaso sanguíneo.

En este contexto, la distancia, naturalmente, se determina de la misma manera cuando tiene la forma en reposo, la forma comprimida y el estado extendido. Por ejemplo, la distancia puede ser la que haya entre las partes o superficies de los tapones proximal y distal que se orientan/acoplan a las deslizaderas proximal y distal, respectivamente. Como alternativa, si se desea, se pueden utilizar otras posiciones o partes de los tapones, como sus centros. Se destaca que los elementos se pueden proporcionar entre una deslizadera y un tapón; elementos que tienen la función de desplazar/trasladar/sustituir dichas superficies de acoplamiento. En un ejemplo, el elemento puede ser un tubo que se deslice a lo largo del alambre guía y que se coloque entre una deslizadera y un tapón. Así, la superficie real de acoplamiento y que define la distancia es la del tubo y no la del tapón/deslizadera. Una razón para proporcionar tales elementos es que se pueden usar los mismos elementos alargados (mismas posiciones de tapón) y el mismo elemento deformable (con la misma distancia entre las deslizaderas en la posición de reposo) al tiempo que se obtienen distintas distancias efectivas de tapón (o deslizadera). Se observa que la adición de un pequeño tubo es mucho más fácil que fabricar y almacenar distintos elementos alargados con distintas distancias de tapón y/o distintos elementos deformables con diferentes distancias de deslizadera. Por tanto, cuando se proporciona el elemento deformable en el vaso sanguíneo y presenta una forma igual a la forma del resto o, preferentemente, un poco comprimida con respecto a la forma del resto, un tirón del elemento alargado hará que el tapón distal se acople a la deslizadera distal y, por tanto, que el elemento deformable se comprima más hasta que el tapón proximal y la deslizadera proximal se acoplen, donde, después de un tirón adicional, el elemento deformable ya no se comprimirá más. La distancia predeterminada se puede seleccionar para obtener un círculo delimitado máximo predeterminado o deseado y/o una fuerza de tracción máxima aceptada hasta que se permite o desea que el elemento deformable se mueva dentro del vaso sanguíneo para impedir que se aplique una fuerza excesiva en el vaso sanguíneo durante la tracción.

40 Por tanto, el elemento deformable se puede deslizar con respecto al elemento alargado y acoplarse solo al elemento alargado a través de las deslizaderas. En esta situación, el elemento alargado se puede trasladar distalmente con respecto al elemento deformable cuando se coloca dentro del vaso sanguíneo.

45 Así, el tapón proximal, en una realización, puede configurarse para pasar la deslizadera distal cuando se mueva distalmente. En esta situación, el elemento alargado se puede mover tanto hacia arriba del vaso sanguíneo que ambos tapones se colocan distales a las deslizaderas, por lo que el elemento alargado se puede colocar potencialmente tan arriba del vaso sanguíneo como se desee. Esta pasada la puede efectuar el tapón proximal, que tiene una forma externa (normalmente, un diámetro) que encaja dentro de una abertura de la deslizadera distal, de modo que el tapón proximal se puede trasladar a través de esta abertura.

50 En otra realización, el tapón proximal está configurado para acoplarse a la deslizadera distal cuando se mueve distalmente. Por tanto, un movimiento distal del elemento alargado moverá el elemento deformable de forma distal; ahora, el tapón proximal se acopla a la deslizadera distal y, así, se transfiere el movimiento al elemento deformable. Esto se puede usar para mover el elemento deformable distalmente o para desplegarlo desde un catéter de colocación, por ejemplo. De esta forma, la forma o contorno externo del tapón proximal no encaja dentro de, por ejemplo, la forma o contorno interno (como el diámetro) de una abertura de la deslizadera distal.

Normalmente, el elemento alargado se extenderá a través de la abertura de la deslizadera, si hay, y así podrá guiar el tapón hacia la abertura/deslizadera.

60 En este contexto, los contornos/superficies/diámetros internos/externos pueden definirse gracias a varias formas. Las tubulares (circulares en sección transversal) son las formas preferidas, aunque también se pueden usar, si se desea, formas triangulares, cuadradas, pentagonales o similares, como de estrellas o de tarta. Lo que es importante es si el tapón proximal se acopla o no a la deslizadera.

65 En una situación, la tercera distancia es de no más de  $0,95 \times$  la primera distancia, tal como de no más de 0,9, 0,85, 0,8, 0,75, 0,7, 0,65, 0,6 o 0,5 veces la primera distancia.

En una realización interesante, el elemento alargado es un solo elemento alargado. En este contexto, un solo elemento alargado es un elemento al que se conectan ambos tapones con el fin de que, por ejemplo, un tirón distal del elemento alargado tire de ambos tapones. Los tapones pueden sujetarse o fijarse a una superficie exterior de este elemento alargado y esta misma superficie externa está disponible o queda expuesta en el extremo proximal, de modo que la tracción (accidental o a propósito) se obtiene acoplando esta superficie externa.

Como alternativa al anterior elemento alargado único, otra realización interesante es una en donde el elemento alargado comprende un primer y segundo elementos alargados que tienen, cada uno, un extremo proximal y un extremo distal, en donde:

- la deslizadera proximal está configurada para deslizarse a lo largo del segundo elemento alargado,
- la deslizadera distal está configurada para deslizarse a lo largo del primer elemento alargado,
- el tapón proximal está fijado o se puede fijar con respecto al segundo elemento alargado, y
- el tapón distal está fijado o se puede fijar con respecto al primer elemento alargado, comprendiendo el conjunto, además, un elemento de bloqueo, configurado para bloquear el primer elemento alargado con el segundo elemento alargado para conservar una relación longitudinal relativa predeterminada, a lo largo de la dirección predeterminada, entre las deslizaderas proximal y distal.

El elemento de bloqueo puede colocarse, en principio, en cualquier lugar del conjunto. Habitualmente, se desea que el elemento de bloqueo pueda operar desde fuera de la persona y, por tanto, se prefiere que esté en los extremos proximales de los elementos alargados o, al menos, en el extremo proximal de uno de los elementos alargados, pero el bloqueo real se puede llevar a cabo en cualquier posición de los elementos alargados.

En el estado bloqueado, se mantiene la relación longitudinal relativa predeterminada, a lo largo de la dirección predeterminada, entre las deslizaderas primera y distal. Esta relación longitudinal puede definir una distancia entre los tapones a lo largo de la dirección, cuyas ventajas de uso se describen más adelante. Se puede usar una distancia mayor para retirar el sistema, tal y como se describe más adelante, y una distancia más corta para definir una compresión máxima como la descrita anteriormente.

Naturalmente, si se desea, cualquiera o ambas de las deslizaderas proximal/distal pueden deslizarse a lo largo del primer y segundo elementos alargados.

El bloqueo puede ser el empuje de los elementos alargados entre sí o el acople de un elemento alargado con el otro elemento alargado. De esta forma, el elemento de bloqueo puede ser un elemento, tal como una pinza, configurado para empujar los elementos alargados entre sí. Como alternativa, el elemento de bloqueo puede ser una parte de los elementos alargados que permita que el elemento alargado se fije con respecto al otro elemento alargado. Un elemento alargado puede ser una pinza, una parte expandida, una parte curvada u otra, configurada para acoplarse al otro elemento alargado. Otros métodos y elementos de bloqueo pueden ser roscas externas/internas sobre los elementos alargados. Una rosca impedirá el movimiento longitudinal a no ser que se gire.

Como alternativa, el elemento de bloqueo puede ser un elemento sujeto a un elemento alargado, elemento que se puede acoplar o fijar al otro elemento alargado para producir el bloqueo. Naturalmente, el elemento de bloqueo puede presentar varias partes, de cuyas cuales, una se fija al primer elemento alargado y otra al segundo elemento alargado.

Como alternativa, se puede proporcionar un elemento separador entre, por ejemplo, las proyecciones del primer y segundo elementos alargados; separador que puede impedir el movimiento de una proyección hacia la otra. El separador puede ser una parte o capa que se despega, un serpentín, una pinza o similares. Una proyección puede ser el extremo distal de un elemento longitudinal y otra proyección puede ser una empuñadura o parte que se extiende hacia fuera del otro elemento alargado. El separador puede ser un separador fijo o un separador de empuje, que puede empujar los dos elementos alargados hasta que consigan una relación longitudinal deseada.

Preferentemente, el elemento de bloqueo se proporciona en el extremo distal de, al menos, uno del primer y segundo elementos alargados. De este modo, el elemento de bloqueo puede ubicarse y operar fuera del paciente. Un elemento de bloqueo puede ser ligeramente voluminoso y, por tanto, no se desea que entre por la vasculatura del paciente. Además, si el elemento de bloqueo no funciona bien, la reparación es mucho más fácil de efectuar fuera del paciente. En una realización, el elemento de bloqueo tiene un círculo delimitado en el plano perpendicular a la extensión de uno o ambos elementos alargados, que no es mayor que un círculo delimitado de uno o ambos tapones y/o que el del elemento alargado o elemento deformable. De este modo, los elementos endovasculares pueden trasladarse desde el extremo proximal de los elementos alargados hasta el extremo distal de estos al tiempo que opera el elemento de bloqueo.

De esta forma, el bloqueo puede ser una protuberancia, tal como mediante un elemento separador, una mayor fricción, una acción de rotación/atornillado, una acción de clic, una adhesión, una soldadura/soldadura blanda, un cierre de bayoneta,

5 En una situación, el primer y segundo elementos alargados se extienden conjuntamente, al menos, en una parte de sus longitudes, estando situado el elemento de bloqueo para bloquear el primer elemento alargado con el segundo elemento alargado en una posición dentro de la parte de las longitudes.

10 Cuando los elementos alargados se extienden conjuntamente, el bloqueo de uno con respecto al otro es bastante simple y el control de una extensión relativa de uno con respecto al otro es más sencillo, ya que esto se puede determinar en la parte donde se extienden conjuntamente.

15 De esta forma, puede haber partes de la longitud de uno o ambos elementos alargados donde no se extiendan conjuntamente y donde puedan tomar diferentes caminos dentro de la vasculatura de la persona o pueden salir de la persona en diferentes partes.

20 El primer y segundo elementos alargados se pueden extender conjuntamente, de forma preferente, donde uno se extiende dentro del otro o donde ambos se extienden dentro de un tercer elemento, donde la adaptación de la relación longitudinal relativa entre el primer y segundo elementos alargados puede ser el traslado de uno con respecto al otro en la parte donde se extienden conjuntamente.

25 Que los dos elementos alargados se extiendan conjuntamente significa que, al menos, a lo largo de esta parte de la longitud de los dos elementos alargados, están cerca el uno del otro, donde "cerca" puede ser un 5 % de la longitud del elemento alargado más largo de los dos.

30 Como se ha mencionado, una forma de que se extiendan conjuntamente los elementos alargados es que ambos elementos se extiendan dentro de un elemento alargado en común, tal como un tubo o vaina que tenga uno o más canales, en donde se extiendan los elementos alargados que se extienden conjuntamente. En una situación, los dos elementos alargados pueden ser alambres que se extienden dentro de una vaina en común. En otra situación, un elemento alargado se extiende dentro del otro elemento alargado que, de nuevo, se extiende dentro de un tercer elemento alargado.

35 Sin embargo, se prefiere por la presente que, en la parte de las longitudes, el primer elemento alargado se extiende dentro del segundo elemento alargado. Después, el primer elemento alargado puede salir del segundo elemento alargado por su extremo proximal, para que así los dos elementos alargados puedan operarse o manejarse en sus respectivos extremos proximales. Además, el primer elemento alargado puede salir por el segundo elemento alargado en su extremo distal y el tapón distal se puede colocar en el extremo distal expuesto del primer elemento alargado. Así, el primer elemento alargado puede estar dentro del segundo elemento alargado durante toda la longitud del segundo elemento alargado.

40 En una situación, como se ha mencionado anteriormente, el primer elemento alargado se extiende dentro del segundo elemento alargado en la parte de las longitudes.

45 En una situación, el elemento de bloqueo se proporciona en el extremo distal de, al menos, uno del primer y segundo elementos alargados.

50 Naturalmente, el conjunto puede comprender elementos o características adicionales, como un elemento de acoplamiento en o dentro de la deslizadera proximal; elemento de acoplamiento que se puede acoplar por un elemento de retirada, configurado para acoplarse a la deslizadera proximal y tirar de la deslizadera proximal y del resto del elemento deformable hacia un catéter. De forma adicional o alternativa, el elemento deformable puede comprender un elemento o superficie configurados para filtrar los émbolos del torrente sanguíneo en el vaso sanguíneo o para ocluir el vaso sanguíneo y evitar el flujo de sangre en su interior. El presente conjunto se puede usar adicionalmente para definir una posición de la administración de fármacos, donde el fármaco se puede transportar hasta la posición a través de uno o ambos elementos alargados. Además, el conjunto se puede utilizar para indicar una posición en un vaso sanguíneo. El conjunto, tal como el elemento deformable, puede presentar un elemento reconocible, como un marcador radiopaco, que se puede ver mediante fluoroscopia o en un dispositivo de rayos X.

60 En una situación, el conjunto tiene además un elemento configurado para definir una distancia mínima, a lo largo del elemento alargado, entre el tapón proximal y el tapón distal. De esta forma, la distancia mínima puede establecerse según, por ejemplo, el tamaño o tipo de vaso sanguíneo o según qué otras tareas se realicen en los vasos sanguíneos de la persona, como, por ejemplo, qué otras tareas se realizan usando el elemento alargado (por ejemplo, a través de este).

65 Como se ha mencionado anteriormente, la distancia mínima define la mayor compresión posible y, por tanto, ayuda a definir una fuerza máxima transferida desde un tirón del elemento alargado hasta el vaso sanguíneo.

Este elemento puede ser un elemento que impida que los tapones proximal y distal se acerquen entre sí más que la distancia mínima durante el traslado de un elemento alargado con respecto al otro. Este elemento puede ser simplemente una deslizadera oblonga que tenga una longitud deseada y que se deslice sobre o a lo largo de uno o más elementos alargados entre los tapones. Si se desea, el elemento se puede sujetar o formar parte de una

5 deslizadera. Cuando se usa el elemento de bloqueo, este puede actuar para impedir el movimiento longitudinal de los elementos alargados que aumenta la distancia entre los tapones, donde el elemento de impedimento puede impedir el movimiento longitudinal que reduce la distancia entre los tapones.

Un ejemplo para entender la invención se refiere a un método para operar el conjunto del primer aspecto, comprendiendo el método:

1. Introducir el elemento deformable en un vaso sanguíneo de una persona, de forma que se acople al vaso sanguíneo.
- 15 2. Después de la etapa 1, tirar del elemento alargado con una fuerza de tracción en aumento en una dirección hacia fuera del vaso sanguíneo para reducir la distancia entre las deslizaderas proximal y distal y, así, comprimir cada vez más el elemento deformable para aumentar el radio de un círculo que delimita el elemento deformable, hasta que una distancia a lo largo del elemento alargado, entre las deslizaderas proximal y distal, alcanza la distancia predeterminada.
- 20 3. Después de la etapa 2, el tapón proximal impide que la deslizadera proximal se acerque al tapón distal para que la fuerza de tracción en aumento no produzca un mayor aumento del radio del círculo delimitado.

En este contexto, la operación del conjunto puede ser su uso en el proceso de un procedimiento endovascular. El presente conjunto se puede utilizar para asegurar el elemento alargado (es decir, una de sus partes) en un vaso sanguíneo en particular, para así usar el elemento alargado para guiar otros elementos endovasculares (como balones, endoprótesis, injertos o similares) por el vaso sanguíneo o a lo largo de una ruta por los vasos sanguíneos definida por el elemento alargado. Como alternativa, el elemento deformable se puede usar para filtrar u ocluir, como se ha descrito anteriormente.

25 La provisión del elemento deformable en el vaso sanguíneo normalmente comprende también la provisión de una parte del elemento alargado y del elemento deformable en el vaso sanguíneo. Esta introducción se realiza normalmente mediante punción arterial, como suele ser habitual en la técnica.

El despliegue de un elemento endovascular en un vaso sanguíneo suele ser la provisión del elemento dentro de un catéter de despliegue o colocación, que es guiado hacia el vaso sanguíneo, donde después, el elemento se despliega desde este para llevar a cabo la función deseada.

30 El despliegue de un elemento endovascular en un vaso sanguíneo suele ser la provisión del elemento dentro de un catéter de despliegue o colocación, que es guiado hacia el vaso sanguíneo, donde después, el elemento se despliega desde este para llevar a cabo la función deseada.

Habitualmente, el elemento deformable se introduce en un vaso sanguíneo para que quede ligeramente comprimido frente a su forma en reposo para poder ser empujado, al menos ligeramente, contra la pared del vaso, para así conservar su posición. La cantidad de compresión puede ser muy pequeña. Preferentemente, por otro lado, el círculo delimitado del elemento deformable desplegado no sobrepasa el obtenido cuando la distancia entre los tapones proximal y distal es la distancia predeterminada.

40 Habitualmente, el elemento deformable se introduce en un vaso sanguíneo para que quede ligeramente comprimido frente a su forma en reposo para poder ser empujado, al menos ligeramente, contra la pared del vaso, para así conservar su posición. La cantidad de compresión puede ser muy pequeña. Preferentemente, por otro lado, el círculo delimitado del elemento deformable desplegado no sobrepasa el obtenido cuando la distancia entre los tapones proximal y distal es la distancia predeterminada.

En un ejemplo de la etapa 3, una distancia entre la deslizadera proximal y la primera parte alcanza una tercera distancia que no es de más de  $0,95 \times$  la distancia predeterminada, tal como de no más de 0,9, 0,85, 0,8, 0,75, 0,7, 0,65, 0,6, 0,55 o 0,5 veces la primera distancia.

45 En un ejemplo de la etapa 3, una distancia entre la deslizadera proximal y la primera parte alcanza una tercera distancia que no es de más de  $0,95 \times$  la distancia predeterminada, tal como de no más de 0,9, 0,85, 0,8, 0,75, 0,7, 0,65, 0,6, 0,55 o 0,5 veces la primera distancia.

Otro ejemplo para entender la invención se refiere a un método para operar el conjunto de la reivindicación 7, comprendiendo el método:

- 50 1. Introducir el elemento deformable en un vaso sanguíneo de una persona, de forma que se acople al vaso sanguíneo.
2. Activar el elemento de bloqueo para bloquear el primer elemento alargado sobre el segundo elemento alargado con el fin de que exista una distancia entre el primer y segundo tapones.
- 55 3. Después de la etapa 1, tirar del elemento alargado con una fuerza de tracción en aumento en una dirección hacia fuera del vaso sanguíneo para reducir la distancia entre las deslizaderas proximal y distal y, así, comprimir cada vez más el elemento deformable para aumentar el radio de un círculo que delimita el elemento deformable, hasta que una distancia a lo largo del elemento alargado, entre las deslizaderas proximal y distal, alcanza la distancia predeterminada.
- 60 4. Después de la etapa 2, el tapón proximal impide que la deslizadera proximal se acerque al tapón distal para que la fuerza de tracción en aumento no produzca un mayor aumento del radio del círculo delimitado.

En un ejemplo de la etapa 4, una distancia entre la deslizadera proximal y la primera parte alcanza una tercera distancia que no es de más de  $0,95 \times$  la distancia predeterminada, tal como de no más de 0,9, 0,85, 0,8, 0,75, 0,7, 0,65, 0,6, 0,55 o 0,5 veces la primera distancia.

65 En un ejemplo de la etapa 4, una distancia entre la deslizadera proximal y la primera parte alcanza una tercera distancia que no es de más de  $0,95 \times$  la distancia predeterminada, tal como de no más de 0,9, 0,85, 0,8, 0,75, 0,7, 0,65, 0,6, 0,55 o 0,5 veces la primera distancia.

En general, la tracción del elemento alargado del conjunto desplegado con una fuerza de tracción en aumento en



una dirección hacia fuera del vaso sanguíneo empujará el tapón distal de manera proximal, lo que proporcionará una fuerza dirigida de manera proximal sobre la deslizadera distal y, así, sobre una parte del elemento deformable que se acopla a la pared del vaso. Esto reducirá la distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal y, así, comprimirá en aumento el elemento deformable para aumentar el radio de un círculo que delimita el elemento deformable. Esto continuará con la fuerza en aumento hasta que una distancia a lo largo del elemento alargado, entre los tapones proximal y distal, alcanza la distancia predeterminada, por lo que el tapón proximal se acoplará a la deslizadera proximal. A continuación, el aumento de la fuerza de tracción no producirá un mayor aumento del radio del círculo delimitado. En cambio, el elemento deformable se puede trasladar de forma proximal por dentro del vaso sanguíneo.

En una situación, el método también puede comprender una etapa en la que se empuja aún más el elemento alargado por el vaso sanguíneo, por lo que el tapón distal se puede trasladar más allá dentro del vaso sanguíneo.

En esta situación, el método puede comprender una etapa en la que se empuja el elemento alargado en una dirección hacia el interior del vaso sanguíneo (es decir, opuesta a la dirección de tracción), donde el tapón proximal pasa la deslizadera distal y se mueve posteriormente más hacia el interior del vaso sanguíneo. En esta situación, el elemento alargado se puede trasladar tan arriba del vaso sanguíneo como se desee. En otra situación, el método comprende una etapa en la que se empuja el elemento alargado en una dirección hacia el interior del vaso sanguíneo (es decir, opuesta a la dirección de tracción) comprende el tapón proximal que se acopla a la deslizadera distal, donde el tapón distal, tras un empuje adicional, se mueve más hacia el interior del vaso sanguíneo. Como se describió anteriormente, esto se puede usar para recolocar el elemento deformable o para desplegarlo.

En una situación, el conjunto comprende, además, el elemento descrito anteriormente, configurado para definir una distancia mínima, a lo largo del elemento alargado, entre el tapón proximal y el tapón distal. De esta forma, se puede evitar su compresión/expansión adicional. Como se describió anteriormente, este elemento puede ser un elemento proporcionado en el interior de o sobre el elemento deformable, que se desliza sobre o en el/los elemento(s) alargado(s), o puede ser un elemento operado o que se puede operar desde el exterior de la persona.

En un ejemplo de la etapa 3, una distancia entre la deslizadera proximal y la primera parte alcanza una tercera distancia que no es de más de  $0,95 \times$  la distancia predeterminada, tal como de no más de 0,9, 0,85, 0,8, 0,75, 0,7, 0,65, 0,6, 0,55 o 0,5 veces la primera distancia.

En un aspecto, el método comprende, además, después de la etapa 4, las etapas de retirar el elemento deformable mediante:

5. La desactivación del elemento de bloqueo,
6. el aumento de la distancia entre el primer y segundo tapones,
7. trasladar un catéter de retirada con respecto al elemento deformable para trasladar el elemento deformable hacia el interior del catéter de retirada y
8. retirar el catéter de retirada del vaso sanguíneo.

De esta forma, en un principio, el elemento de bloqueo está desactivado para permitir el movimiento relativo del primer y segundo elementos alargados, de modo que la distancia entre los tapones pueda alterarse.

Después, esta distancia aumenta para permitir que el elemento deformable se extienda y, así, se reduzca el diámetro del círculo delimitado. El elemento deformable buscará adoptar su forma en reposo, aunque no pueda alcanzarla debido a la interacción con el vaso sanguíneo.

El catéter de retirada puede ser cualquier tipo de elemento hueco que se puede mover hasta una posición cerca del elemento deformable. Normalmente, el elemento hueco se traslada a lo largo de los elementos alargados para utilizar los elementos alargados para guiar el catéter de retirada hasta la posición correcta y para poder usar de esta manera los elementos alargados (véase más adelante) para empujar el elemento deformable hacia el catéter de retirada.

El traslado del catéter de retirada con respecto al elemento deformable suele ser empujar el catéter de retirada y tirar del segundo elemento alargado. Este empuje/tracción tirará de la deslizadera proximal hacia el interior del catéter de retirada y, después, actuará para deformar y extender con cuidado el elemento deformable y que este quepa por el catéter de retirada. Por último, la deslizadera distal seguirá la parte deformable y la deslizadera proximal, donde después se introduce totalmente elemento deformable dentro del catéter de retirada, que después se extraerá del vaso sanguíneo.

El método también puede comprender el elemento deformable, que cuando se despliega en el vaso sanguíneo, filtra los émbolos del torrente sanguíneo del vaso sanguíneo o, el elemento deformable desplegado ocluye un flujo de sangre del vaso sanguíneo.

En lo sucesivo, las realizaciones preferidas de la invención se describirán haciendo referencia a los dibujos, en

donde:

- 5 - la figura 1 ilustra una primera realización de un conjunto según la invención, donde el elemento deformable está en su forma en reposo,
- la figura 2 ilustra la primera realización de la figura 1, donde el elemento deformable está comprimido,
- 10 - la figura 3 ilustra una primera realización de un conjunto según la invención, donde el elemento deformable está en su forma en reposo,
- la figura 4 ilustra la segunda realización de la figura 2, donde el elemento deformable está comprimido,
- la figura 5 ilustra la segunda realización de la figura 2, donde el tapón distal está empujado distalmente,
- 15 - las figuras 6-8 ilustran una forma de desplegar un conjunto según la invención dentro de un vaso sanguíneo,
- las figuras 9-12 ilustran una manera de retirar un conjunto según la segunda realización de la invención,
- 20 - las figuras 13 y 14 ilustran distintas maneras de proporcionar un conjunto apropiado como filtro endovascular,
- la figura 15 ilustra una realización en la que los elementos alargados se extienden conjuntamente dentro de un tercer elemento alargado, y
- 25 - las figuras 16 y 17 ilustran una realización donde un tapón tiene una rosca externa y una deslizadera una rosca interna.

En la figura 1, se ilustra un conjunto 100 con un alambre guía alargado 101 que tiene un extremo proximal 90 y un extremo distal 92. Los tapones 102 y 103 están unidos al alambre guía 101 en posiciones que se describirán adicionalmente más adelante.

En el presente contexto, un "alambre guía" puede ser cualquier tipo de elemento alargado. El "alambre guía" puede ser macizo o hueco, estar definido por una o más hebras/alambres enrolladas/trenzadas/en espiral o no y/o como un tubo, como un tubo extrudido.

En este contexto, una vaina es un elemento hueco y alargado a través del cual, si se desea, se puede guiar un alambre guía. También o como alternativa, la vaina se puede usar para transportar líquido/gas.

La vaina puede conformarse como un tubo, un hipotubo, un serpentín o elemento similar, y la vaina puede comprender uno o más canales en su interior para guiar un alambre guía/líquido o elemento similar.

El alambre guía y la vaina pueden o no tener una forma deseada, por ejemplo, gracias al uso de un material con memoria de forma, tal como una forma que puede alterarse para franquear la trayectoria a través de los vasos sanguíneos.

Uno cualquiera del alambre guía y la vaina puede tener una superficie hidrófila. Además, se puede proporcionar una punta blanda y atraumática en uno o ambos del alambre guía y la vaina para ayudar a guiar el conjunto dentro del/los vaso(s) sanguíneo(s). El alambre guía 101 discurre a través de un elemento deformable 150 que presenta deslizaderas 104 y 105 en cualquier extremo, una superficie de acoplamiento 152, configurada para acoplarse a un vaso sanguíneo 94, en donde se despliega el elemento deformable 150. Entre la superficie de acoplamiento 152 y las deslizaderas 104/105, se proporcionan elementos ahusados 151/153.

El elemento deformable 150 puede tener varias funciones dentro del vaso sanguíneo 94. Una función es la de un filtro configurado para permitir que la sangre fluya a su través, pero para conservar el material embólico de, por ejemplo, la cirugía o angioplastia realizada corriente atrás de la posición del filtro. Otra función es la de ocluir el vaso sanguíneo, donde el elemento deformable puede tener una superficie o un elemento configurado para impedir que la sangre pase a través del elemento deformable. Otra función adicional puede ser la de fijarlo al vaso sanguíneo para fijar la posición o la presencia del alambre guía en el vaso sanguíneo. La bibliografía que describe estos distintos tipos de usos o funciones se describe adicionalmente anteriormente.

El elemento deformable puede proporcionarse o crearse de varias maneras. En una situación, el elemento deformable se conforma como un trenzado con un número de elementos alargados trenzados, tales como alambres (por ejemplo, NiTiNol u otros materiales biocompatibles). Como alternativa, el elemento deformable puede conformarse cortando un tubo, tal como un hipotubo, a lo largo de las líneas alargadas, mediante lo que, tras comprimir el hipotubo a lo largo de la dirección longitudinal, los elementos alargados resultantes "sobresaldrán" hacia fuera y, así, conformarán un elemento deformable.

El elemento deformable puede tener forma de cesta, tal y como se ilustra, o puede tener una forma de paracaídas con alambres de soporte (desde los que cuelga la persona que cuelga del paracaídas) y que tiene, en un extremo, la "parte de arriba" del paracaídas y, en el otro extremo, un elemento donde se conectan los alambres de soporte. Normalmente, el paracaídas se acoplará al vaso sanguíneo en sus partes externas.

5 Las distintas partes del elemento deformable pueden presentar distintas propiedades. De esta forma, si el elemento deformable se usa, por ejemplo, como filtro, una o ambas de las partes ahusadas 151/153 pueden estar provistas de las propiedades de filtrado (número o tamaño de aberturas necesarias para el filtrado) donde la superficie de acoplamiento puede presentar otras propiedades, como para su acoplamiento óptimo con el vaso sanguíneo. En el ejemplo del paracaídas, la parte del paracaídas puede tener propiedades de filtrado y los "alambres" otras propiedades.

15 Preferentemente, el elemento deformable se autoexpande, de modo que, cuando no recibe tensión, consigue una forma en reposo que tiene una primera distancia entre las deslizaderas 104 y 105 y un primer círculo delimitado en un plano perpendicular a la línea recta a través de las deslizaderas 104/105, junto con las que se extiende el alambre guía 101.

20 Habitualmente, se selecciona que el elemento deformable del conjunto tenga una forma en reposo igual a o ligeramente mayor que el diámetro/las dimensiones del vaso sanguíneo, de modo que el elemento deformable en la forma en reposo se acoplará al lado interior del vaso sanguíneo. La autoexpansión se puede conseguir dotando al elemento deformable de la forma deseada (por ejemplo, sobre un mandril) y, posteriormente, tratando el elemento deformable, por ejemplo, mediante un tratamiento térmico, para darle la forma permanente deseada.

25 Se observa que la distancia entre los tapones 102 y 103 de la figura 1 es menor que la distancia entre las deslizaderas 104/105. De esta forma, cuando se tira del alambre guía 101 (hacia la izquierda) hacia fuera del vaso sanguíneo, el tapón 103 hará contacto, en primer lugar, con la deslizadera 105 y actuará para empujar la deslizadera 105 en la misma dirección. Esto actuará para comprimir el elemento deformable 150 longitudinalmente y, por tanto, si el elemento deformable se adapta a esto, el diámetro del elemento deformable aumentará. Esto aumenta el acoplamiento entre el elemento deformable y el vaso sanguíneo, que es la situación observada en la figura 2.

30 En la figura 2, se ha tirado del alambre guía 101 hasta tal punto que el tapón proximal 102 se ha acoplado a la deslizadera proximal 104. Claramente, a continuación, una tracción más intensa del alambre guía 101 actuará para intentar trasladar el conjunto por dentro del vaso sanguíneo. La tracción más intensa del alambre guía 101 no aumentará el diámetro del círculo delimitado. De esta forma, la tracción más intensa del alambre guía 101 no aumentará el círculo delimitado y tampoco así el vaso sanguíneo. La distancia entre los tapones 102/103 ayuda así a reducir la magnitud de la fuerza máxima sobre el vaso sanguíneo.

35 Así, en esta realización, se desea la expansión del elemento deformable. La extensión se puede permitir cuando el elemento deformable no presente un elemento que limite el diámetro (tal como un diámetro del elemento delimitado) o circunferencia del elemento deformable. Un limitador de este tipo puede ser una banda no estirable que se extiende a lo largo de la circunferencia del elemento deformable en un plano perpendicular a la dirección "longitudinal", también seguida por el alambre guía 101.

45 Por ejemplo, cuando el elemento deformable comprende un trenzado de alambres u otros elementos alargados que se extienden en un ángulo que no es perpendicular a la dirección longitudinal, es posible comprimir el elemento deformable. Estos alambres u otros elementos se pueden extender dentro de un plano que también comprende la dirección longitudinal o alrededor de la dirección longitudinal, al tiempo que presenta una proyección a lo largo de la dirección longitudinal.

50 El elemento deformable, además de o en vez de tener dichos elementos alargados, puede tener componentes adicionales que doten de propiedades particulares al elemento deformable. En un ejemplo (véase también más adelante), el elemento deformable puede comprender un material en forma de lámina que tiene aberturas y que forma una superficie de filtrado u oclusión. En esta situación, el material con forma de lámina puede estar lo suficientemente plisado o puede ser lo suficientemente expansible/extensible para permitir la compresión del elemento deformable.

60 En las figuras 1 y 2, se ilustra una rosca 106. Esta rosca se puede usar para el despliegue y, especialmente, para la retirada del elemento deformable 150, por ejemplo, mediante el uso de un catéter de retirada que se acopla a la rosca 106 para tirar del elemento deformable hacia el interior de un catéter de retirada, mediante el que el elemento deformable se puede sacar del vaso sanguíneo. En las figuras 9-12, se describe otro método de retirada.

65 Se observa que, cuando se proporcionan dos deslizaderas, el alambre guía 101 se puede trasladar o ser empujado más hacia dentro del vaso sanguíneo. El tapón 102, tras ser empujado, se puede acoplar a la deslizadera 105 (véase la operación equivalente en la figura 6 y tal y como se describe a continuación), por lo que el elemento deformable puede ser empujado más hacia el interior del vaso sanguíneo o empujar el elemento 150 hacia fuera de una vaina de colocación. Como alternativa, el tapón 102 se puede adaptar para trasladarse a través de la

deslizadera 105 (por ejemplo, al tener un diámetro externo menor que un diámetro interno de la deslizadera 105 o al tener una rosca externa adaptada a una rosca interna de la deslizadera 105, de modo que la rotación puede mover el tapón 102 distalmente a la deslizadera 105), de modo que el alambre guía 101 se puede trasladar hacia el interior del vaso sanguíneo tanto como se desee sin afectar a la posición del elemento deformable.

5 En la figura 1, se ilustra un tubo o deslizadera 110, que se puede usar para alterar la interacción o el método del ensamblaje. El tubo/deslizadera 110 altera la distancia efectiva entre los tapones 102/103 por que altera de forma efectiva la posición de la superficie que se acopla a la deslizadera 104 desde la superficie proximal del tapón 102 hasta la del tubo 110. Por tanto, se observa que la distancia entre las deslizaderas 105/104, cuando ambas se  
10 acoplan gracias a los tapones 102/103 (ahora mediante el tubo 110), es mayor. De esta forma, el elemento 150 permite una compresión más baja antes de que se detenga la compresión.

Así, el uso de un tubo/deslizadera 110 puede servir para cambiar las características de un conjunto. Una alternativa sería cambiar las posiciones de los tapones y/o cambiar la forma del elemento 150, que es una etapa más costosa y  
15 lenta.

Naturalmente, el elemento 110 puede colocarse, opcional o adicionalmente, entre la deslizadera distal 105 y el tapón distal 103.

20 La provisión de un grupo de conjuntos, como se observa en la figura 1, y de uno o más tubos con distintas longitudes será igual que proporcionar distintos conjuntos con diferentes distancias entre los tapones y/o diferentes formas de los elementos 150, por ejemplo, distintas distancias entre las deslizaderas en la posición en reposo.

En las figuras 3-5, se ilustra una segunda realización de un conjunto 200 según la invención. Esta realización tiene  
25 dos tapones 202/203 y el elemento deformable 250 con las deslizaderas 204/205, una parte de acoplamiento 252 y partes ahusadas 251/253.

En el conjunto 200, se proporciona un alambre guía interno 211 que se extiende conjuntamente por el interior de una vaina externa 201, donde el tapón 203 se fija a o con respecto al alambre guía interno 211 y el tapón 202 se fija a o  
30 con respecto a la vaina 201. Se observa que esta extensión conjunta no es absolutamente necesaria y que el alambre guía y la vaina no tienen por qué proporcionarse el uno dentro de la otra y ser guiados hacia el elemento deformable 250 a lo largo de dos trayectorias distintas, aunque esto suele no suele ser muy recomendable.

En una realización, el conjunto de alambre guía y vaina puede ser un alambre guía de núcleo móvil como los  
35 conocidos en la técnica.

En la figura 15, como alternativa, los dos elementos alargados 211 y 211' se extienden por dentro de una vaina común 201'.

40 De esta forma, cuando el alambre guía 211 es empujado distalmente (hacia la derecha) con respecto a la vaina 201, el tapón 203 se mueve distalmente con respecto al tapón 202, aumentando así la distancia entre los tapones 202/203.

Además, cuando se tira del alambre guía 211 proximalmente (hacia la izquierda) con respecto a la vaina 201, el  
45 tapón 203 se mueve proximalmente con respecto al tapón 202, reduciendo así la distancia entre los tapones 202/203.

De esta forma, mediante la operación del alambre guía 211 con respecto a la vaina 201, se puede definir la distancia entre los tapones 202/203, por lo que se pueden definir los límites de expansión del elemento deformable 250. De  
50 esta forma, se puede seleccionar la distancia anterior, que es más pequeña que la distancia correspondiente a la posición en reposo del elemento deformable 250. De hecho, se puede proporcionar una indicación sobre el alambre guía o vaina que ilustre esta distancia en particular o una distancia deseada menor que esta distancia en particular.

La tracción del alambre guía 211 y la vaina 201 (sin alterar la distancia entre los tapones), como se ha descrito  
55 anteriormente, hará que, en un primer lugar, aumente el tamaño perpendicular al eje longitudinal del elemento deformable 250 pero que, cuando el tapón 202 se acople a la deslizadera 204, este aumento del tamaño del elemento deformable se detenga.

Así, la distancia entre los tapones 202 y 203 define una fuerza de acoplamiento máxima ejercida en el vaso  
60 sanguíneo cuando se tira del alambre guía/vaina.

En las figuras 3 y 5, se ilustra un elemento opcional 213 que está unido al tapón 203 y que se acopla a la vaina 201 (pero que, alternativamente, podría acoplarse al tapón 202, a la deslizadera 205 o a la deslizadera 204). Este  
65 elemento 213 define una distancia mínima entre el tapón 203 y el tapón 202, cuando se acopla, en el punto 210, a la vaina 201. Si se desea, el elemento 213 también podría acoplarse a la deslizadera 204.

Claramente, el elemento 213 no tiene que conectarse a ninguna de las deslizaderas o tapones y puede trasladarse simplemente de manera libre entre tales elementos. El elemento 213 se puede acoplar o define una distancia mínima entre cualquiera de, por un lado, el tapón 202, la deslizadera 204 y la vaina 201 y, por otro lado, la deslizadera 205 y el tapón 203 o un elemento fijado con respecto a cualquiera de los dos.

5 Una ventaja del elemento 213 es que la distancia mínima se obtiene fácilmente, ya que puede tirarse de la empuñadura 212 hasta que el elemento 213 se acople y, así, ejerce resistencia frente a la tracción adicional.

10 En la figura 4, se ilustra una alternativa en la que el elemento 213 se ha sustituido por un tapón 215 fijado al alambre guía 211.

15 La vaina 201 y el alambre guía 211 pueden bloquearse entre sí en distintas posiciones. Este bloqueo puede ser de empuje/pulsación, un encaje a presión o cualquier otro tipo de bloqueo. También o como alternativa, el alambre guía 211 puede tener una rosca externa que se acople a una rosca interna de la vaina 201, de modo que la rotación relativa pueda transportar el alambre guía 211 distal o proximalmente con respecto a la vaina 201.

20 Otro tipo de bloqueo es el indicado en la figura 4, donde un elemento 214 hace tope con la empuñadura 212 y el extremo proximal de la vaina 201 con el fin de impedir que el alambre guía 211 se traslade distalmente con respecto a la vaina 201. Este bloqueo 214 puede ser una pinza, un serpentín u otro elemento, tal como una parte que puede despegarse de la vaina 201 o una parte separada que puede despegarse. Así, este bloqueo puede empujar la empuñadura 212 y, por tanto, el alambre guía 211 de forma proximal con respecto a la vaina 201. El bloqueo 214 puede cooperar con el elemento anterior 213 o con el tapón 215 para bloquear el traslado del alambre guía 211, con respecto a la vaina 201, en ambas direcciones.

25 Las distintas indicaciones sobre el alambre guía se pueden usar para indicar la distancia entre los tapones, el diámetro máximo externo del elemento deformable o la fuerza máxima ejercida sobre el vaso sanguíneo cuando se tira del alambre guía/vaina. De forma adicional o alternativa, el elemento anterior 213 o el tapón 215 se pueden usar para proporcionar una retroalimentación táctil cuando se alcanza la distancia mínima.

30 En las figuras 6-8, se describe la colocación de un conjunto. Las figuras se ilustran con el conjunto de las figuras 3-5, pero el conjunto de las figuras 1 y 2 puede ser igual de válido para, al menos, algunas operaciones.

35 En las figuras 6 y 7, se ilustra el catéter de colocación 260 dentro del que se proporciona el elemento deformable 250 durante su inserción en el vaso sanguíneo. Si se desea, la inserción puede ser guiada por el alambre guía 211 y/o la vaina 201.

40 Cuando se coloca correctamente en el vaso sanguíneo, se empuja distalmente el alambre guía/vaina, por lo que el tapón 202 se acopla a la deslizadera 205 y, así, saca el elemento deformable 250 del catéter de colocación 260 (figura 6).

45 Cuando se coloca totalmente (figura 7), el elemento deformable 250 puede funcionar como se ha descrito anteriormente y el catéter de colocación 260 se puede extraer de la persona trasladándolo a lo largo del alambre guía/vaina, donde después (figura 8), el conjunto queda como se ha descrito anteriormente.

50 En las figuras 9-12, se ilustra la retirada de un conjunto tal y como se describe en relación con las figuras 3-5. Esta retirada se lleva a cabo con un catéter de retirada 260, que puede ser el mismo catéter que el anterior catéter de colocación. El elemento deformable 250 se puede plegar y colocar dentro del catéter de retirada.

55 En primer lugar (figura 9), el conjunto se encuentra en el estado usual dentro del vaso sanguíneo. Después, se inserta el catéter de retirada 260 (figura 10) y se empuja distalmente el alambre guía 211 para aumentar la distancia entre los tapones 202/203, para así permitir que el elemento deformable 250 se extienda y, por tanto, se comprima (figura 11).

60 A continuación, se tira de la vaina/alambre guía (conjuntamente, ya que están bloqueados entre sí; el estado por defecto) para hacer que el tapón 202 se acople/haga tope con la deslizadera 204 y para tirar de la deslizadera 204 y, por tanto, del elemento 251, después, de la parte de acoplamiento 252 (figura 12) y, posteriormente, del resto del elemento deformable 250 y del tapón 203 hacia el interior del catéter 260, que a continuación se puede extraer del vaso sanguíneo.

65 Claramente, la compresión radial del elemento deformable 250 requiere que el elemento deformable se alargue o extienda, lo que es posible por la mayor distancia entre los tapones 202/203.

En las figuras 16 y 17, se ilustra una realización donde el tapón distal 503 tiene una rosca externa y la deslizadera distal 505 del elemento deformable 550 tiene una rosca interna 507 coincidente. De nuevo, el elemento deformable tiene partes ahusadas 551 y 553 y una parte de acoplamiento 552, así como una deslizadera proximal que se acopla a un tapón proximal 502 del alambre guía 501.

En la figura 16, las roscas del tapón 503 y de la deslizadera 505 se acoplan y la rotación del alambre guía 501 en un sentido puede mover el tapón 503 de forma distal a la deslizadera 505. La rotación en el sentido opuesto moverá el tapón 503 de forma proximal a la deslizadera 505, como se observa en la figura 17.

5 De esta forma, el tapón distal 503 puede moverse hacia la posición de manera distal a la deslizadera distal 505 para así llevar a cabo la función de dos tapones, que limita la extensión del elemento deformable 550 durante la tracción del alambre guía 501. Además, el tapón puede moverse hasta la posición proximal a la deslizadera 505 para permitir que el elemento deformable se extienda durante la tracción del alambre guía. De esa manera, puede tirarse del  
10 elemento deformable (véanse las figuras 9-12) hacia un catéter para extraer el elemento deformable del vaso sanguíneo.

En general, el elemento deformable 150, 250, 350, 450, 550 se puede usar con una pluralidad de objetivos. En una situación, el objetivo principal del elemento deformable es simplemente sujetarlo al vaso sanguíneo para evitar que  
15 el alambre guía salga accidentalmente del vaso sanguíneo, tal como en el caso en el que el alambre guía deba usarse para guiar otros elementos endovasculares hacia el vaso sanguíneo.

En otra situación, el elemento deformable 250 tiene el objetivo adicional u opcional de filtrar la sangre que fluye en el vaso sanguíneo, por ejemplo, para eliminar los émbolos que se desprenden de los vasos sanguíneos corriente atrás del vaso sanguíneo. En la figura 13 se puede observar un filtro de este tipo, donde la parte de acoplamiento 352 y la parte  
20 ahusada distal 353 están provistas de una superficie de filtrado. Esta superficie de filtrado puede ser una superficie externa proporcionada sobre una estructura del elemento deformable 350, tal como un trenzado o similar. Como alternativa, la superficie de filtrado puede proporcionarse como una parte más densa de un trenzado, conformando también las otras partes del elemento deformable, o como una parte menos densa, que permite que la  
25 sangre y los émbolos pasen más fácilmente. Una ventaja de dotar a las partes más distales del elemento deformable de la superficie de filtrado es que esta superficie se ahusará hacia dentro y, así, retendrá los émbolos filtrados cuando se tire del elemento deformable hacia el interior de un catéter de retirada.

En la figura 14, se puede observar un tipo de filtro alternativo donde la superficie de filtrado se proporcione como una  
30 capa separada 454, ahora interna, dentro del elemento deformable 450. La capa interna 454 se puede conectar a cualquiera de las partes ahusadas 453, 451 o a la parte de acoplamiento 452. La capa interna puede ser una capa estirable o no hecha con, por ejemplo, una tela (tejida, no tejida) o una capa provista de orificios/aberturas o un trenzado, por ejemplo, de alambres de nitinol. De nuevo, la forma ahusada distalmente facilitará la retención de los émbolos durante la retirada.

35 Una alternativa al filtro es un ocluidor, que puede ser del mismo tipo que se observa en las figuras 13/14, donde la superficie de filtrado se sustituye por una superficie de oclusión. Las superficies de oclusión, en un principio, pueden estar cerradas o pueden comprender una superficie/agente coagulante que haga que la sangre se coagule y, por tanto, que forme una superficie de oclusión.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto endovascular (100) que comprende:

- 5 - un elemento alargado (101, 201) que tiene un extremo proximal (90) y un extremo distal (92),
- un elemento deformable (150, 250, 350, 450, 550) que tiene una deslizadera proximal (104, 204, 304, 404, 504) y una deslizadera distal (105, 205, 305, 405, 505), configuradas para deslizarse a lo largo del elemento alargado, estando situada la deslizadera distal más cerca del extremo distal que la deslizadera proximal, el elemento deformable:
- 10 - tiene una forma en reposo en la que existe una primera distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal, a lo largo de una dirección predeterminada, definiendo el elemento deformable, en la forma en reposo, un primer círculo delimitado con un primer radio, en un plano perpendicular a la dirección predeterminada,
- 15 - es extensible a lo largo de la dirección predeterminada hasta una forma extendida, donde existe una segunda distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal, a lo largo de la dirección predeterminada, sobrepasando la segunda distancia la primera distancia, definiendo el elemento deformable, en la forma extendida, un segundo círculo delimitado con un segundo radio, en el plano perpendicular a la dirección predeterminada, sobrepasando el primer radio el segundo radio,
- 20 - comprimible a lo largo de la dirección predeterminada hasta una forma comprimida, donde existe una tercera distancia entre la deslizadera proximal y la deslizadera distal a lo largo de la dirección predeterminada, sobrepasando la primera distancia la tercera distancia, definiendo el elemento deformable, en la forma comprimida, un tercer círculo delimitado con un tercer radio, en el plano perpendicular a la dirección predeterminada, sobrepasando el tercer radio el primer radio,
- 25

**caracterizado por que** el conjunto comprende, además:

- 30 - un tapón proximal (102, 202, 302, 402, 502) fijado o que puede fijarse con respecto al elemento alargado, y
- un tapón distal (103, 203, 303, 403, 503) fijado o que puede fijarse con respecto al elemento alargado, donde:
- 35 - el tapón distal está situado más cerca del extremo distal que el tapón proximal,
- el tapón proximal está situado más cerca del extremo distal que la deslizadera proximal, estando configurado el tapón proximal para impedir que la deslizadera proximal se acerque al extremo distal más que el tapón proximal,
- el tapón proximal está situado más cerca del extremo distal que la deslizadera distal, estando configurado el tapón distal para impedir que la deslizadera distal se acerque al extremo distal más que el tapón distal, y
- 40 - una distancia, a lo largo del elemento alargado, entre el tapón proximal y el tapón distal no es de más de una distancia predeterminada, que es  $0,95 \cdot$  la primera distancia.

2. El conjunto según la reivindicación 1, en donde los tapones distal y proximal están unidos de manera fija con respecto al elemento alargado.

45 3. El conjunto según la reivindicación 1, en donde el tapón proximal está configurado para hacer pasar la deslizadera distal cuando se mueve distalmente.

50 4. El conjunto según la reivindicación 1, en donde el tapón proximal está configurado para acoplarse a la deslizadera distal cuando se mueva distalmente.

5. El conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tercera distancia no es de más de  $0,95 \cdot$  la primera distancia.

55 6. El conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento alargado es un solo elemento alargado.

60 7. El conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el elemento alargado comprende un primer (211, 211') y un segundo (201, 201') elementos alargados, que tienen cada uno un extremo proximal y un extremo distal, en donde:

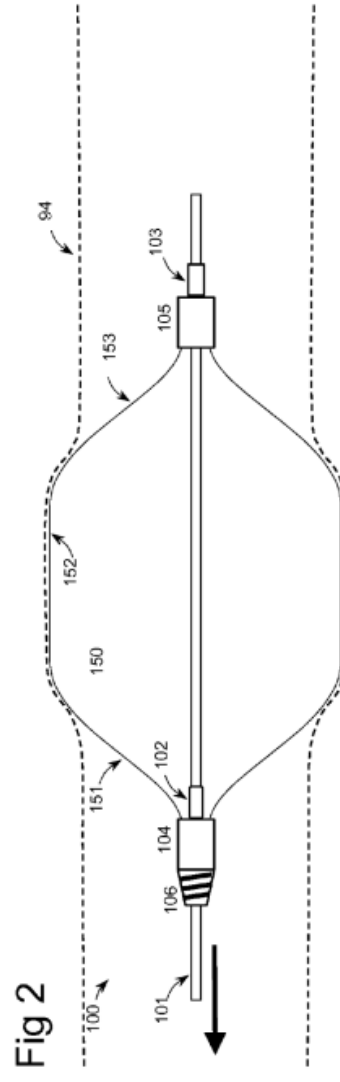
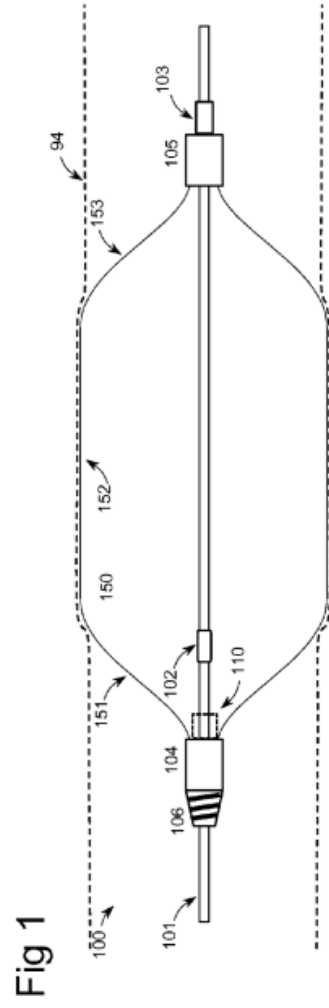
- la deslizadera proximal está configurada para deslizarse a lo largo del segundo elemento alargado,
- la deslizadera distal está configurada para deslizarse a lo largo del primer elemento alargado,
- el tapón proximal está fijado o se puede fijar con respecto al segundo elemento alargado, y
- el tapón distal está fijado o se puede fijar con respecto al primer elemento alargado,

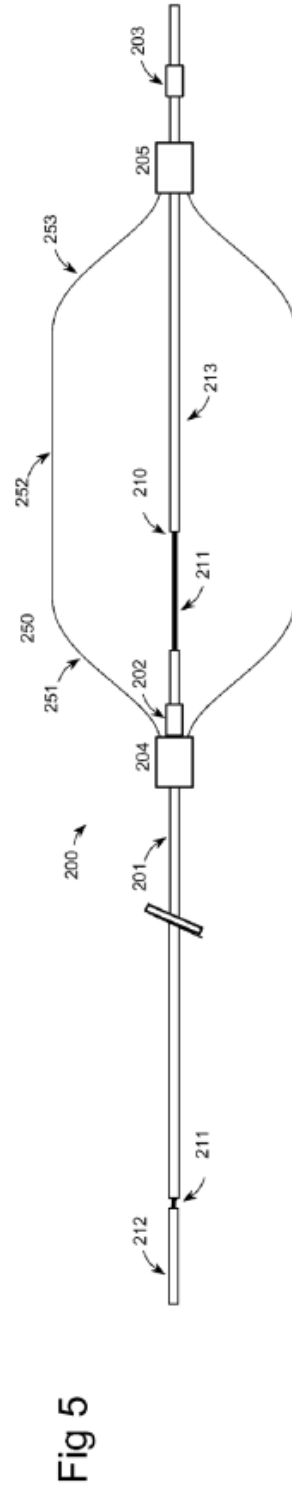
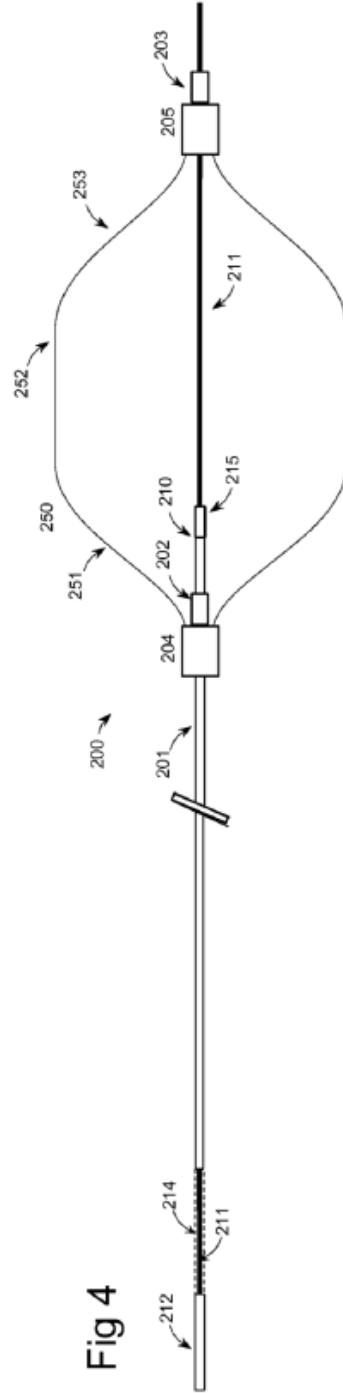
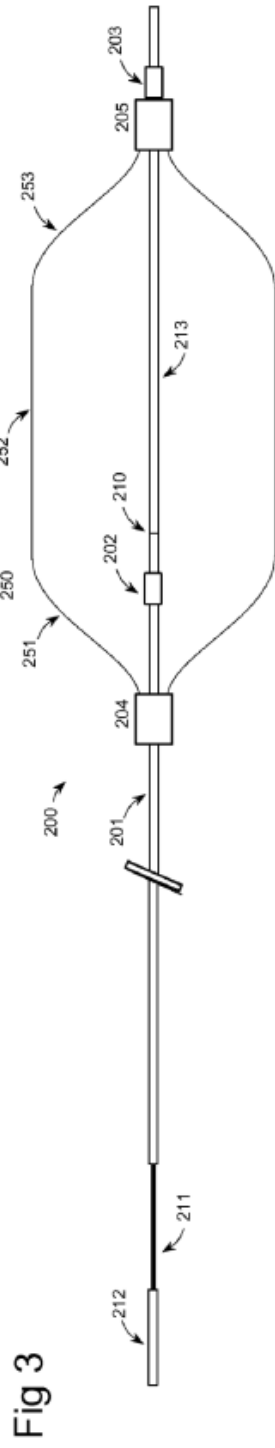
65 comprendiendo el conjunto, además, un elemento de bloqueo, configurado para bloquear el primer elemento

alargado con el segundo elemento alargado para conservar una relación longitudinal relativa predeterminada, a lo largo de la dirección predeterminada, entre las deslizaderas proximal y distal.

- 5 8. El conjunto según la reivindicación 7, donde el primer y segundo elementos alargados se extienden conjuntamente, al menos, en una parte de sus longitudes, estando situado el elemento de bloqueo para bloquear el primer elemento alargado con el segundo elemento alargado en una posición dentro de la parte de las longitudes.
- 10 9. El conjunto según la reivindicación 8, en donde, en la parte de las longitudes, el primer elemento alargado se extiende dentro del segundo elemento alargado.
- 10 10. El conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en donde el elemento de bloqueo se proporciona en el extremo distal de al menos uno del primer y segundo elementos alargados.
- 15 11. El conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, que comprende, además, un elemento (213), configurado para definir una distancia mínima, a lo largo del elemento alargado, entre el tapón proximal y el tapón distal.

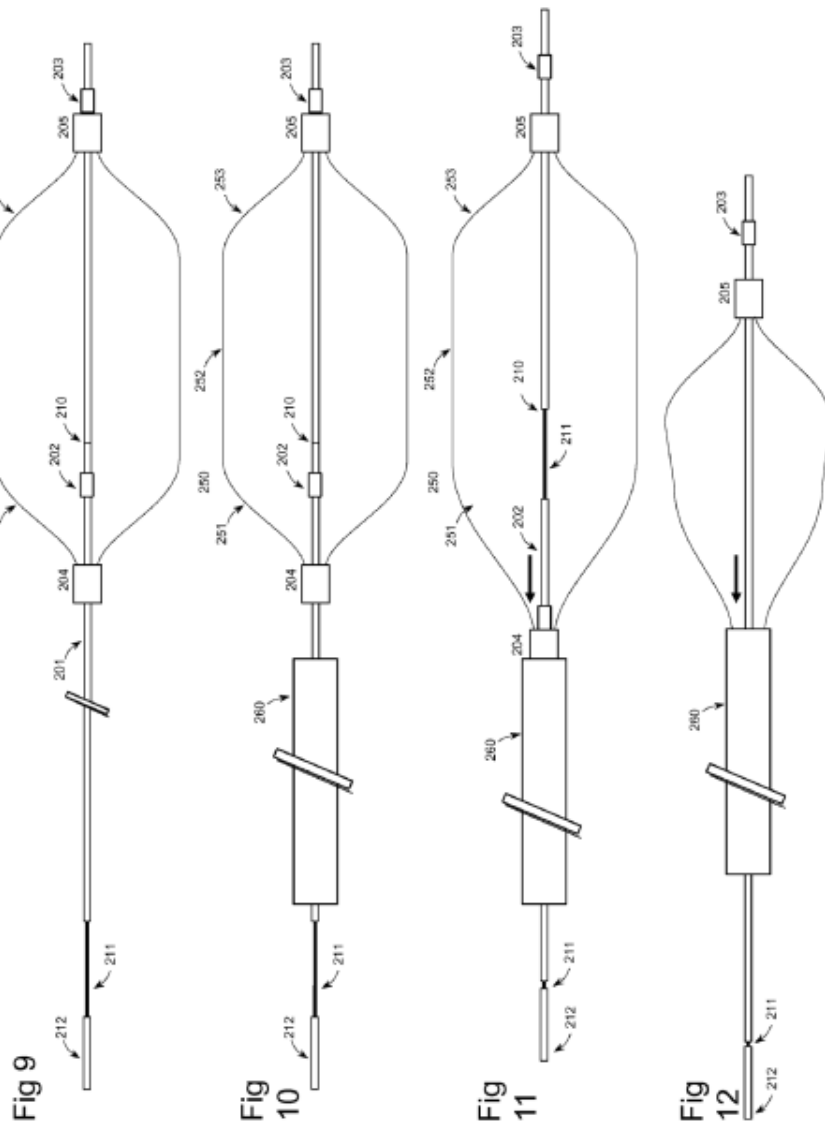


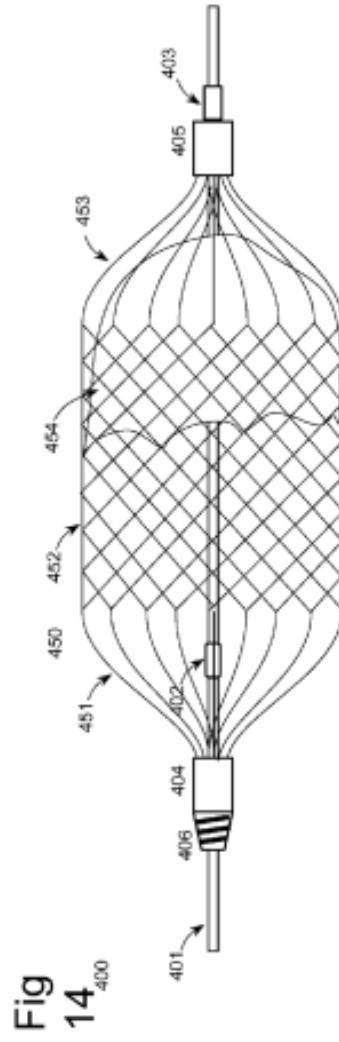
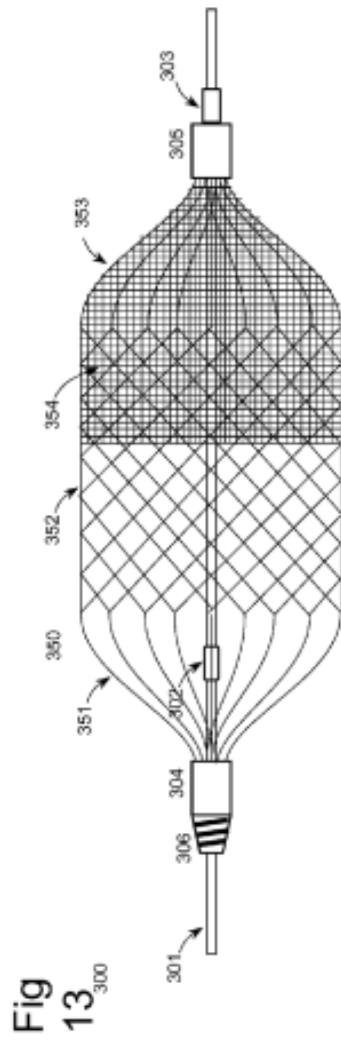






**Retirada**





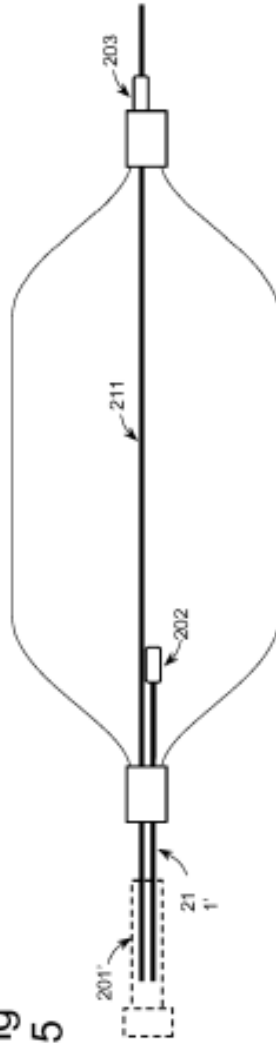


Fig  
15

