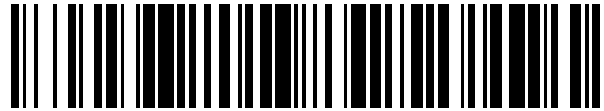


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 034**

51 Int. Cl.:

A61B 17/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2013 E 13162034 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2644132**

54 Título: **Mecanismo de separación de una bobina embólica con un miembro distal flexible y un elemento resistivo de calentamiento eléctrico**

30 Prioridad:

30.03.2012 US 201213436430

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

17.02.2016

73 Titular/es:

**DEPUY SYNTHES PRODUCTS LLC (100.0%)
325 Paramount Drive
Raynham, MA 02767-0350, US**

72 Inventor/es:

LORENZO, JUAN A.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 560 034 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).

Mecanismo de separación de una bobina embólica con un miembro distal flexible y un elemento resistivo de calentamiento eléctrico**Descripción**

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 [0001] La presente invención está relacionada, de manera general, con los aparatos para el tratamiento con terapias intervencionistas o para la cirugía vascular que trata los defectos del sistema vascular, y, más exactamente, atañe a un sistema para colocar una bobina embólica en la zona de tratamiento del sistema vascular de un paciente, por ejemplo, para tratar aneurismas.

15 [0002] Los aneurismas se han tratado con grapas externas colocadas mediante cirugía, globos vasooclusivos desmontables y aparatos vasooclusivos para generar émbolos como, por ejemplo, una o más bobinas vasooclusivas, que habitualmente se colocan dentro de un vaso sanguíneo para bloquear, mediante la creación de un émbolo, el flujo de sangre a través de dicho vaso perteneciente a esa zona del sistema vascular; o bien se colocan dentro de un aneurisma que surge del vaso sanguíneo para crear el mencionado émbolo dentro del aneurisma. Normalmente, la colocación de una o más bobinas vasooclusivas como las mencionadas se realiza empujándolas a través de un catéter hasta la zona afectada.

20 [0003] En una técnica habitual, un alambre guía conductor suministra una corriente de alta frecuencia a través del alambre guía para fundir y separar una junta, desprendiendo un dispositivo implantado en el alambre guía. El paciente está conectado a tierra durante el procedimiento, y la corriente se introduce mediante el alambre guía, en lugar de con una corriente bidireccional.

25 [0004] Se conoce otro procedimiento en el que el dispositivo que se ha de implantar se desprende mediante la aplicación de una corriente de alta frecuencia que funde y separa una resina utilizada para sujetar el dispositivo que se ha de implantar hasta que este tenga que separarse. En otro procedimiento conocido, una junta separable mediante electrolisis se disuelve activando una fuente de alimentación conectada eléctricamente con la junta separable mediante electrolisis para separar el dispositivo que se ha de implantar.

30 [0005] También se conoce un sistema para desplegar una microbobina en el que la microbobina está unida -de forma que se pueda separar- a la parte distal de un empujador (o "pusher") mediante un collar tubular que puede calentarse con una bobina de resistencia eléctrica para dilatar el collar y desplegar el dispositivo terapéutico.

35 [0006] Para hacer posible la colocación y la retirada de bobinas embólicas, un conocido método para colocar implantes utiliza un mecanismo de separación con memoria de forma que se activa cuando se expone a la temperatura corporal. Se inyecta una solución refrigerante a través del catéter durante la introducción y colocación del implante con el objeto de evitar el despliegue anticipado del implante antes del momento en el que ha de desplegarse. Otro método para colocar implantes incluye un sistema de calentamiento eléctrico para calentar el mecanismo de unión hasta una temperatura en la que el material con memoria de forma regresa a su forma original, desplegando así el implante.

40 [0007] También se conoce un sistema oclusivo para colocar implantes que se activa térmicamente. En este sistema, un empujador incluye un enganche distal compuesto de material con memoria de forma que adopta diferentes configuraciones dependiendo de la temperatura, y el cual se ensambla con el implante en una configuración y lo libera en otra configuración diferente.

45 [0008] En otro método para desplegar una bobina embólica dentro de un aneurisma, un enganche compuesto de una aleación con memoria de forma es sensible a un cambio de temperatura que vaya más allá de un punto de transformación predeterminado, de manera que se cambie la forma del enganche desde una primera configuración, en la que el enganche aloja y sujeta el extremo proximal de la bobina, hasta una segunda configuración en la que la bobina puede desprenderse del enganche. Se usa un receptor de energía para calentar el enganche hasta una temperatura superior al punto de transformación mediante un láser o energía eléctrica que se obtienen de una fuente externa.

50 [0009] El documento US 6,296,622 B desvela un sistema de separación para colocar bobinas embólicas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

55 [0010] Hay una necesidad de un sistema mejorado para desplegar dispositivos de terapia intervencionista que tienen un elemento (o componente) de calentamiento estratégicamente situado; dicho elemento suministra calor de forma directa a un enganche de polímeros flexible que sujeta una bobina embólica -que se puede desprender- para que esta se implante cuando el componente de calentamiento sea activado. La presente invención satisface esta y otras necesidades.

65

RESUMEN DE LA INVENCION

[0011] Brevemente y en términos generales, la presente invención proporciona un sistema de separación, de acuerdo con la reivindicación 1, para la colocar una bobina embólica en una zona de tratamiento en el sistema vascular de un paciente, utilizando para ello un elemento resistivo de calentamiento eléctrico dispuesto longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la superficie de una pared tubular de la zona distal de un tubo de polímeros flexible adyacente a una línea ranurada en la superficie de la pared tubular, con el objeto de suministrar calor directo a la parte distal del tubo de polímeros flexible y hacer que el tubo de polímeros flexible se separe a lo largo de la línea ranurada, liberando así la bobina embólica cuando el elemento de calentamiento resistivo se activa.

[0012] En consecuencia, la presente invención proporciona un sistema de separación para colocar bobinas embólicas en una zona de tratamiento en el sistema vascular de un paciente, incluyendo un tubo de polímeros flexible y alargado que tiene una parte distal y una parte proximal. El tubo de polímeros flexible tiene una pared tubular con una superficie interior, una superficie exterior y una capa primaria, y la superficie interior de la pared tubular forma un conducto interior que atraviesa el tubo flexible de polímeros desde su parte distal hasta su parte proximal. En un ejemplo preferido, la parte distal de la pared tubular del tubo de polímeros flexible tiene una línea ranurada en al menos una de las superficies interior y exterior de la pared tubular, y tiene una capa secundaria que es menor que la capa primaria.

[0013] Un elemento resistivo de calentamiento está situado en posición adyacente a la línea ranurada y en contacto inmediato con -y dispuesto longitudinalmente a lo largo de- al menos una de las superficies interior y exterior de la pared tubular de la zona distal del tubo de polímeros flexible. Preferiblemente, el elemento resistivo de calentamiento está configurado para suministrar calor directamente a la parte distal del tubo de polímeros flexible, adyacente a la línea ranurada, cuando se active el elemento resistivo de calentamiento.

[0014] Una bobina embólica terapéutica está ensamblada -de manera que pueda desprenderse- a la parte distal del tubo de polímeros flexible, e incluye un tronco o pieza principal, una de cuyas partes distales está unida a un extremo proximal de la bobina embólica. Una parte proximal de la pieza principal está ensamblada -de manera que pueda desprenderse- dentro de la parte distal del tubo de polímeros flexible, y puede desprenderse de la parte distal de la pared tubular mediante el calentamiento de la parte distal de la vara tubular, provocando que la parte distal de la pared tubular se separe a lo largo de la línea ranurada y que, de este modo, la parte principal de la bobina embólica terapéutica se separe del tubo de polímeros flexible.

[0015] En un ejemplo preferido, la bobina embólica terapéutica es una bobina embólica helicoidal. En otro ejemplo preferido, la bobina embólica terapéutica incluye una punta distal redondeada unida al extremo distal de la bobina embólica. En otro ejemplo preferido, la parte proximal del tronco tiene una configuración principalmente cilíndrica, y llega hasta las proximidades de la parte proximal de la bobina embólica.

[0016] En otro ejemplo preferido, el elemento resistivo de calentamiento está dispuesto longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la superficie interior de la parte distal del tubo de polímeros flexible, aunque, de manera alternativa, el elemento resistivo de calentamiento se puede disponer longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la superficie exterior de la parte distal del tubo de polímeros flexible. El elemento resistivo de calentamiento está dispuesto longitudinalmente al lado de la línea ranurada. En otro ejemplo preferido, cuando el elemento resistivo de calentamiento está dispuesto longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la superficie interior de la parte distal del tubo de polímeros flexible, hay dos conductores eléctricos dentro del conducto interior del tubo de polímeros flexible y alargado y están conectados eléctricamente al elemento resistivo de calentamiento; y cuando, de manera alternativa, el elemento resistivo de calentamiento se puede disponer longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la superficie exterior de la parte distal del tubo de polímeros flexible, hay dos conductores eléctricos a lo largo de la superficie exterior del tubo de polímeros flexible y alargado y están conectados eléctricamente al elemento resistivo de calentamiento.

[0017] Estas y otras características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes gracias a la descripción detallada de las realizaciones preferidas que se ofrece a continuación junto con los dibujos e ilustraciones adjuntos, los cuales ilustran, mediante ejemplos, el funcionamiento de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ILUSTRACIONES

[0018]

La figura 1 es un diagrama en sección, parcial y esquemático de una pieza empujadora (o 'pusher') y de una bobina embólica de una primera realización del sistema de separación de la presente invención.

La figura 2 es una vista en corte transversal de la parte distal de la pieza empujadora del sistema de separación que ha sido tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista en corte transversal del tronco o parte principal de la bobina embólica del sistema de

separación que ha sido tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1.

La figura 4 es un diagrama en sección, parcial y esquemático de la pieza empujadora y de la bobina embólica del sistema de separación de la figura 1, estando ambas ensambladas.

La figura 5 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4.

La figura 6 es un diagrama en sección, parcial y esquemático de la pieza empujadora y de la bobina embólica del sistema de separación de la figura 1 ensambladas, anterior a la activación del elemento resistivo de calentamiento.

La figura 7 es un diagrama en sección, parcial y esquemático, similar al de la figura 6, que ilustra la activación del elemento resistivo de calentamiento y la separación de la parte distal del tubo de polímeros flexible.

La figura 8 es un diagrama en sección, parcial y esquemático, similar al de la figura 6, que ilustra la liberación del tronco y de la bobina embólica.

La figura 9 es un diagrama en sección, parcial y esquemático de una pieza empujadora y de una bobina embólica de una segunda realización del sistema de separación de la presente invención.

La figura 10 es una vista en corte transversal de la parte distal de la pieza empujadora del sistema de separación que ha sido tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9.

La figura 11 es una vista en corte transversal del tronco o parte principal de la bobina embólica del sistema de separación que ha sido tomada a lo largo de la línea 11-11 de la figura 9.

La figura 12 es un diagrama en sección, parcial y esquemático de la pieza empujadora y de la bobina embólica del sistema de separación de la figura 9, estando ambas ensambladas.

La figura 13 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 13-13 de la figura 12.

La figura 14 es un diagrama en sección, parcial y esquemático de la pieza empujadora y de la bobina embólica del sistema de separación de la figura 9 ensambladas, anterior a la activación del elemento resistivo de calentamiento.

La figura 15 es un diagrama en sección, parcial y esquemático, similar al de la figura 14, que ilustra la activación del elemento resistivo de calentamiento y la separación de la parte distal del tubo de polímeros flexible.

La figura 16 es un diagrama en sección, parcial y esquemático, similar al de la figura 14, que ilustra la liberación del tronco y de la bobina embólica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

[0019] En referencia a las ilustraciones, que se ofrecen como ejemplo, y no de manera restrictiva, en una primera realización, la presente invención proporciona un sistema de separación 10 para colocar bobinas embólicas en una zona de tratamiento en el sistema vascular de un paciente, tal y como se ilustra en las figuras 1-8. El sistema de separación incluye una pieza empujadora alargada y flexible 12 que tiene una parte distal 14 compuesta de un tubo de polímeros flexible 16 que tiene, a su vez, una parte distal 18 para soltar y desplegar una bobina embólica terapéutica, y una parte proximal 20. La parte distal del tubo de polímeros flexible tiene una pared tubular 22 con una superficie interior de la pared tubular 24 y una superficie exterior de la pared tubular 26, y hay una línea ranurada 28 en al menos una de las superficies interior y exterior de la parte distal del tubo de polímeros flexible en la zona en la que se encuentra el elemento de calentamiento, tal y como se describirá más adelante. La pared tubular del tubo de polímeros flexible tiene una capa primaria, y la parte o partes de la pared tubular donde se forma la línea ranurada tiene una capa secundaria que es menor que la capa primaria. Habitualmente, la línea ranurada puede hacerse con un láser o mecánicamente, como, por ejemplo, grabando la pared tubular con uno o más cortes superficiales, aunque la línea ranurada también puede tallarse o moldearse, o puede usarse cualquier otro método adecuado, y puede estar formada por una o más secuencias de perforaciones que abarquen parcial o completamente la pared tubular, de manera que formen una línea fina o 'debilitada' a lo largo de la cual la pared tubular se separará cuando la pared tubular se expanda. La pared tubular del tubo de polímeros flexible también forma un conducto interior 30 que atraviesa el tubo de polímeros flexible y alargado desde la parte distal hasta la parte proximal.

[0020] En un ejemplo preferido actualmente, la bobina embólica terapéutica 32 incluye bobinas helicoidales 34, y, habitualmente, tiene un extremo distal 36 y un extremo proximal 38, y, habitualmente, incluye una punta distal redondeada 40 unida al extremo distal de la bobina embólica mediante soldadura o adhesivos, por ejemplo. La bobina embólica terapéutica también incluye, preferentemente, una pieza central o tronco 42 que tiene una parte

distal 44 y una parte proximal 46. La bobina embólica terapéutica se libera habitualmente dentro del sistema vascular de un paciente, introducida a través de un catéter de colocación (no se muestra), para tratar una zona del sistema vascular de un paciente, como, por ejemplo, un aneurisma. En un ejemplo preferido actualmente, la pieza central o tronco tiene una configuración cilíndrica en general. Habitualmente, la parte distal de la pieza central o tronco está unida al extremo proximal de la bobina embólica mediante soldadura o adhesivos, por ejemplo, de manera que la parte proximal de la pieza central o tronco llega hasta las proximidades de la parte proximal de la bobina embólica.

[0021] De manera ventajosa, hay un elemento resistivo de calentamiento 48 dispuesto longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la superficie interior de la pared tubular de la parte distal del tubo de polímeros flexible y, preferiblemente, está situado junto a la línea ranurada (a ambos lados de esta o en uno de los lados) para suministrar calor directamente a la parte distal del tubo de polímeros flexible, adyacente a la línea ranurada, cuando se active el elemento resistivo de calentamiento. Dos conductores eléctricos 50a, 50b atraviesan el conducto interior del tubo de polímeros flexible desde la parte proximal del tubo de polímeros flexible hasta el elemento resistivo de calentamiento, y están conectados eléctricamente de manera operativa al elemento resistivo de calentamiento y a una fuente de alimentación 52, que, a su vez, puede manejarse mediante una unidad de control 54. De manera alternativa, la fuente de alimentación y la unidad de control pueden combinarse. El elemento resistivo de calentamiento puede fabricarse a partir de platino, acero inoxidable u otros materiales altamente resistentes, y los conectores eléctricos pueden ser de cobre o de otros derivados de plomo, por ejemplo, que son muy buenos conductores de la electricidad. La fuente de alimentación puede controlarse para suministrar corriente eléctrica al elemento resistivo de calentamiento, de manera que éste caliente la parte distal del tubo de polímeros flexible y provoque que la parte distal del tubo de polímeros flexible se expanda y libere la bobina embólica terapéutica helicoidal, tal y como se ilustra en las figuras 6-8.

[0022] En referencia a las ilustraciones 1, 4 y 5, la bobina embólica terapéutica helicoidal se ensambla -de manera que pueda desprenderse- a la parte distal del tubo de polímeros flexible introduciendo la parte proximal de la pieza central o tronco en la parte distal del tubo de polímeros flexible, de manera que el elemento resistivo de calentamiento queda situado entre la superficie interior de la pared tubular de la parte distal del tubo de polímeros flexible y parte proximal de la pieza central o tronco. Haciendo referencia a las ilustraciones 2 y 3, la pieza central o tronco de la bobina embólica tiene, preferiblemente, un diámetro exterior D_1 más grande que el diámetro interior D_2 del conducto en la parte distal del flexible tubo de polímeros con memoria de forma, creando así una interferencia de ajuste (o ajuste forzado) entre la pieza central o tronco de la bobina embólica y el diámetro interior de la parte distal del tubo de polímeros flexible. Esta interferencia dimensional impide la separación prematura entre la bobina embólica y el tubo y el diámetro exterior de la pieza central de la bobina embólica. Para separar la bobina embólica, se suministra corriente eléctrica al elemento de calentamiento de manera que suba la temperatura del elemento de calentamiento y se provoque la separación o escisión 56 del extremo distal del tubo de polímeros a lo largo de la línea ranurada, liberando así la bobina embólica.

[0023] En una segunda realización, la presente invención proporciona un sistema de separación 110 para colocar bobinas embólicas en la zona de tratamiento del sistema vascular de un paciente, tal y como se ilustra en las figuras 9-16. El sistema de separación incluye una pieza empujadora alargada y flexible 112 que tiene una parte distal 114 formada a partir de un tubo de polímeros flexible 116 que, a su vez, tiene una parte distal 118 para liberar y desplegar una bobina embólica terapéutica, y una parte proximal 120. La parte distal del tubo de polímeros flexible tiene una pared tubular 122 con una superficie interior 124 y una superficie exterior 126, y hay una línea ranurada 128 en la superficie exterior de la parte distal del flexible tubo de polímeros distal en la zona en la que se localiza el elemento de calentamiento, tal y como se describirá más adelante. La pared tubular del tubo de polímeros flexible tiene una capa primaria, y la parte o partes de la pared tubular donde se forma la línea ranurada tiene(n) una capa secundaria que es menor que la capa primaria. Habitualmente, la línea ranurada puede hacerse con un láser o mecánicamente, como, por ejemplo, grabando la pared tubular con uno o más cortes superficiales, aunque la línea ranurada también puede tallarse o moldearse, o puede usarse cualquier otro método adecuado, y puede estar formada por una o más secuencias de perforaciones que abarquen parcial o completamente la pared tubular, de manera que formen una línea fina o 'debilitada' a lo largo de la cual la pared tubular se separará cuando la pared tubular se expanda. La pared tubular del tubo de polímeros flexible forma un conducto interior 130 que atraviesa el tubo de polímeros flexible y alargado desde la parte distal hasta la parte proximal.

[0024] En un ejemplo preferido actualmente, la bobina embólica terapéutica 132 incluye bobinas helicoidales 134, y, habitualmente, tiene un extremo distal 136 y un extremo proximal 138, y, habitualmente, incluye una punta distal redondeada 140 unida al extremo distal de la bobina embólica mediante soldadura o adhesivos, por ejemplo. La bobina embólica terapéutica también incluye, preferentemente, una pieza central o tronco 142 que tiene una parte distal 144 y una parte proximal 146. La bobina embólica terapéutica se libera habitualmente dentro del sistema vascular de un paciente, introducida a través de un catéter de colocación (no se muestra), para tratar una zona del sistema vascular de un paciente, como, por ejemplo, un aneurisma. En un ejemplo preferido actualmente, la pieza central o tronco tiene una configuración que es, en general, cilíndrica. Habitualmente, la parte distal de la pieza central o tronco está unida al extremo proximal de la bobina embólica mediante soldadura o adhesivos, por ejemplo, de manera que la parte proximal de la pieza central o tronco llega hasta las proximidades de la parte proximal de la bobina embólica.

5 [0025] De manera ventajosa, hay un elemento resistivo de calentamiento 148 dispuesto longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la superficie exterior de la pared tubular de la parte distal del tubo de polímeros flexible y, preferiblemente, está situado en uno de los lados de la línea ranurada para suministrar calor directamente a al menos una porción de la parte distal del tubo de polímeros flexible cuando se active el elemento resistivo de calentamiento. Dos conductores eléctricos 150a, 150b van longitudinalmente por la superficie exterior del tubo de polímeros flexible desde la parte proximal del tubo de polímeros flexible hasta el elemento resistivo de calentamiento, y están conectados eléctricamente, y de manera operativa, con el elemento resistivo de calentamiento y con una fuente de alimentación 152, que, a su vez, puede manejarse mediante una unidad de control 154. Opcionalmente, los conductores eléctricos pueden ir a través del conducto interior del tubo de polímeros flexible, partiendo de una parte proximal del tubo de polímeros flexible y atravesando la pared tubular para conectarse con el elemento resistivo de calentamiento. Opcionalmente, la fuente de alimentación y la unidad de control pueden combinarse. El elemento resistivo de calentamiento puede fabricarse a partir de platino, acero inoxidable u otros materiales altamente resistentes, y los conectores eléctricos pueden ser de cobre o de otros derivados de plomo, por ejemplo, que son muy buenos conductores de la electricidad. La fuente de alimentación puede controlarse para suministrar corriente eléctrica al elemento resistivo de calentamiento, de manera que éste caliente la parte distal del tubo de polímeros flexible y provoque que la parte distal del tubo de polímeros flexible se expanda y libere la bobina embólica terapéutica helicoidal, tal y como se ilustra en las figuras 14-16.

20 [0026] En referencia a las ilustraciones 9, 12 y 13, la bobina embólica terapéutica helicoidal se ensambla -de manera que pueda desprenderse- a la parte distal del tubo de polímeros flexible introduciendo la parte proximal de la pieza central o tronco en la parte distal del tubo de polímeros flexible, de manera que el elemento resistivo de calentamiento queda situado entre la superficie interior de la pared tubular de la parte distal del tubo de polímeros flexible y la parte proximal de la pieza central o tronco. En referencia a las ilustraciones 10 y 11, la pieza central o tronco de la bobina embólica tiene, preferiblemente, un diámetro exterior D_1 más grande que el diámetro interior D_2 del conducto en la parte distal del flexible tubo de polímeros con memoria de forma, creando así una interferencia de ajuste (o ajuste forzado) entre la pieza central o tronco de la bobina embólica y la parte distal del diámetro interior del tubo de polímeros flexible. Esta interferencia dimensional impide la separación prematura entre la bobina embólica y el tubo y el diámetro exterior de la pieza central de la bobina embólica. Para separar la bobina embólica, se suministra corriente eléctrica al elemento de calentamiento de manera que suba la temperatura del elemento de calentamiento y se provoque la separación o escisión 156 del extremo distal del tubo de polímeros a lo largo de la línea ranurada, liberando así la bobina embólica.

35 [0027] En las anteriores realizaciones, el tubo de polímeros flexible puede estar hecho de un polímero que se encoge o cambia de forma cuando lo calienta el elemento resistivo de calentamiento, y puede fabricarse como un tubo expandido mecánicamente hecho de un polímero como, por ejemplo, poliuretano, nailon, poliolefina, un fluoropolímero como politetrafluoroetileno (PTFE), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etileno propileno fluorado (FEP), policloruro de vinilo (PVC), neopreno, elastómero de silicona o goma sintética, o de combinaciones de estos compuestos, por ejemplo, o de otros polímeros flexibles similares o termoplásticos que sean adecuados y que se encogen o cambian de forma cuando se calientan.

45 [0028] Basándose en todo lo expuesto anteriormente, es evidente que, si bien se han ilustrado y descrito algunas formas particulares de la invención, es posible realizar diversas modificaciones. Por lo tanto, no se pretende poner límites a la invención, exceptuando las reivindicaciones anexas.

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

1. Un sistema de separación (10) para colocar bobinas embólicas en la zona de tratamiento del sistema vascular de un paciente, que comprende:

un tubo de polímeros flexible y alargado (16) que tiene una parte distal (18) y una parte proximal (20); dicho tubo de polímeros (16) tiene una pared tubular (22) con una superficie interior (24), una superficie exterior (26) y una capa primaria; la citada parte distal (18) de la citada pared tubular (22) del citado tubo de polímeros flexible (16) tiene una línea ranurada (28) en al menos una de las citadas superficies interior (24) y exterior (26) de la citada pared tubular (22); dicha línea ranurada (28) tiene una capa secundaria que es menor que la citada capa primaria; la citada superficie interior (24) de la citada pared tubular (22) forma un conducto interior (30) que atraviesa el citado tubo de polímeros flexible (16) desde la citada parte distal (18) hasta la citada parte proximal (20) del tubo de polímeros flexible;

un elemento resistivo de calentamiento (48), situado en posición adyacente a la citada línea ranurada (28) y dispuesto longitudinalmente a lo largo de al menos una de las citadas superficies interior (24) y exterior (26) de la citada pared tubular (22) de la citada parte distal (18) del citado tubo de polímeros flexible (16); dicho elemento resistivo de calentamiento (48) está configurado para suministrar calor directamente a la parte distal (18) del tubo de polímeros flexible (16), adyacente a la citada línea ranurada, cuando se active el elemento resistivo de calentamiento (48); y

una bobina embólica terapéutica (32) que se ensambla -de manera que pueda soltarse- a la parte distal (18) del citado tubo de polímeros flexible (16); dicha bobina embólica terapéutica (32) tiene un extremo distal (36) y un extremo proximal (38), e incluye una pieza principal (o tronco) (42) que tiene una parte distal (44) y una parte proximal (46); la parte distal (44) de la pieza principal (42) está unida al extremo proximal (38) de la bobina embólica (32), y la parte proximal (46) de la pieza principal (42) está unida -de manera que pueda soltarse- a la citada parte distal (18) del citado tubo de polímeros flexible (16); dicha parte proximal (46) de la pieza principal (42) puede desprenderse de la citada parte distal (18) de la citada pared tubular (22) calentando la citada parte distal (18) de la pared tubular (22), causando que la citada parte distal (18) de la pared tubular (22) se separe a lo largo de la citada línea ranurada (28) y liberando la citada pieza principal (42) de la citada bobina embólica terapéutica (32) del citado tubo de polímeros flexible (16),

que se caracteriza por el hecho de que el citado elemento resistivo de calentamiento está situado en contacto inmediato con al menos una de las citadas superficies interior y exterior de la citada pared tubular de la citada parte distal del citado tubo de polímeros flexible y

el citado elemento resistivo de calentamiento (48) está dispuesto longitudinalmente a lo largo de la citada línea ranurada (28) y al lado de esta.

2. El sistema de separación de la Reivindicación 1, donde el citado elemento resistivo de calentamiento está dispuesto longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la citada superficie interior de la parte distal del tubo de polímeros flexible.

3. El sistema de separación de la Reivindicación 1, donde el citado elemento resistivo de calentamiento está dispuesto longitudinalmente a lo largo de -y en contacto inmediato con- la citada superficie exterior de la parte distal del tubo de polímeros flexible.

4. El sistema de separación de la Reivindicación 2, que adicionalmente contiene dos conductores eléctricos que van a través del conducto interior del tubo de polímeros flexible y están conectados eléctricamente al elemento resistivo de calentamiento.

5. El sistema de separación de la Reivindicación 3, que adicionalmente contiene dos conductores eléctricos que están dispuestos longitudinalmente a lo largo de la superficie exterior del tubo de polímeros flexible y están conectados eléctricamente al elemento resistivo de calentamiento.

6. El sistema de separación de la Reivindicación 1, donde la citada bobina embólica terapéutica comprende una bobina embólica helicoidal.

7. El sistema de separación de la Reivindicación 1, donde la citada parte proximal de la citada pieza principal (o tronco) tiene una configuración principalmente cilíndrica.

8. El sistema de separación de la Reivindicación 1, donde la citada parte proximal de la pieza principal llega hasta las proximidades de la citada parte proximal de la bobina embólica.

9. El sistema de separación de la Reivindicación 1, donde la citada bobina embólica terapéutica incluye una punta distal redondeada que está unida al citado extremo distal de la citada bobina embólica.

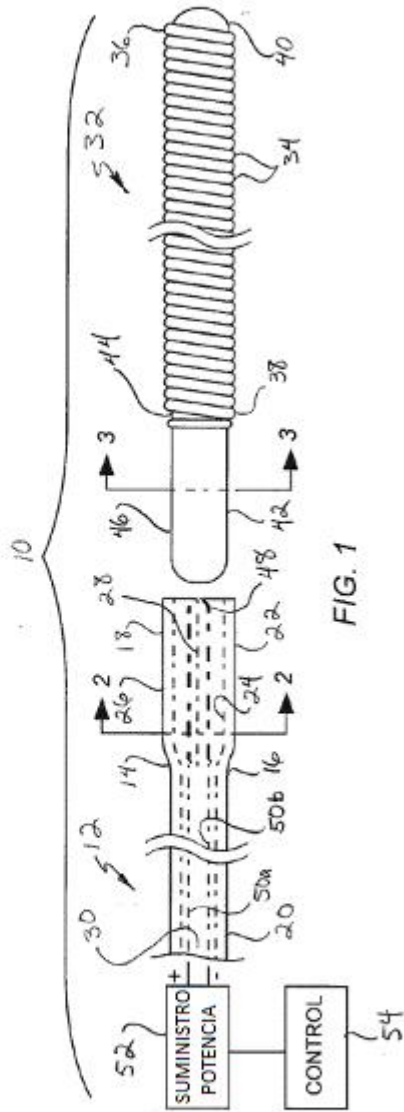


FIG. 1

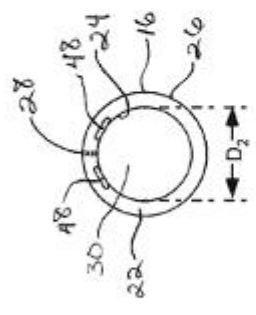


FIG. 2

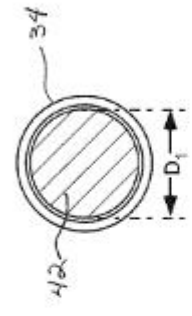
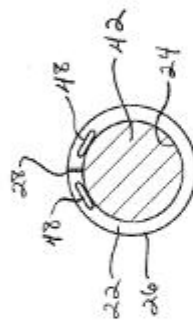
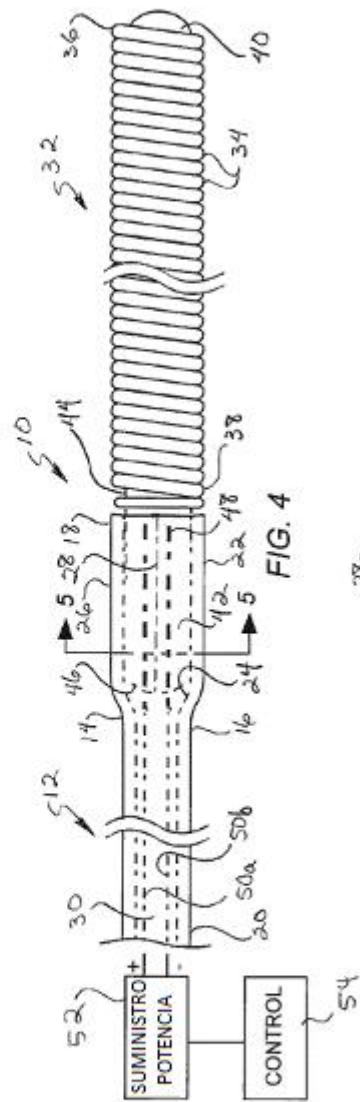


FIG. 3



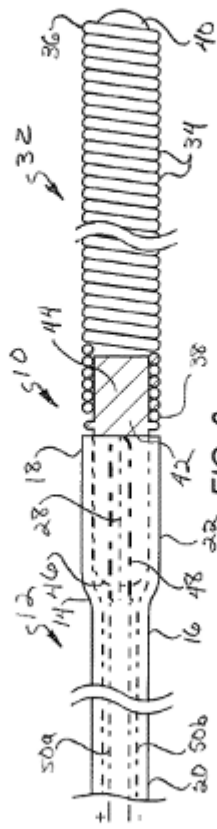


FIG. 6

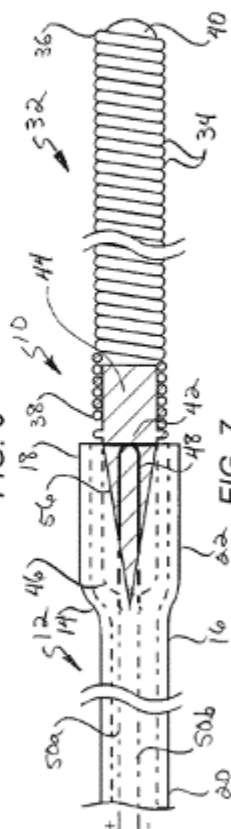


FIG. 7

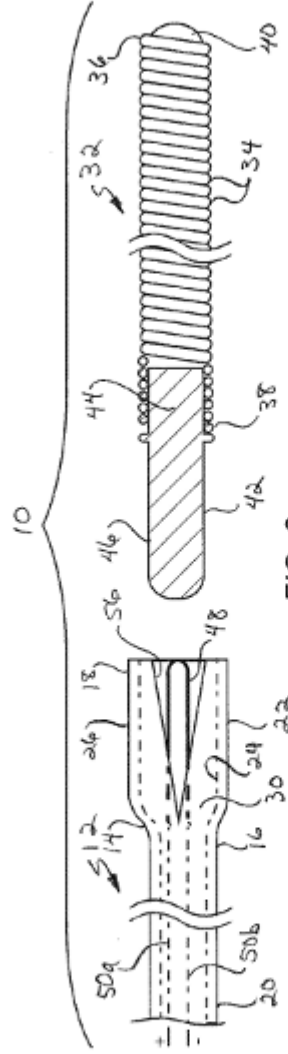
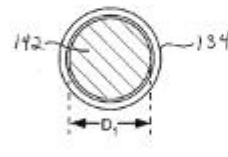
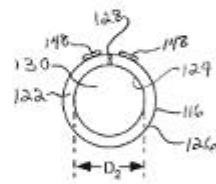
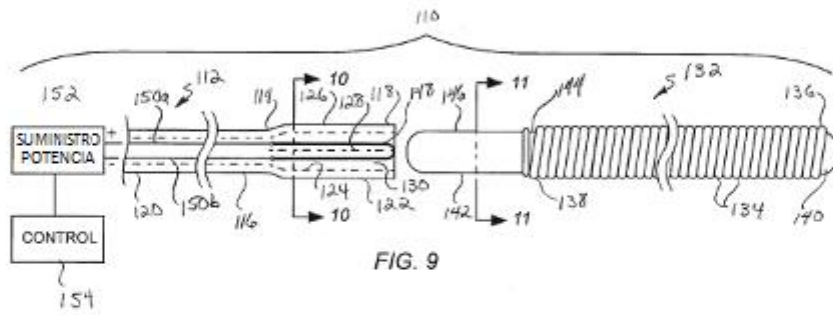


FIG. 8



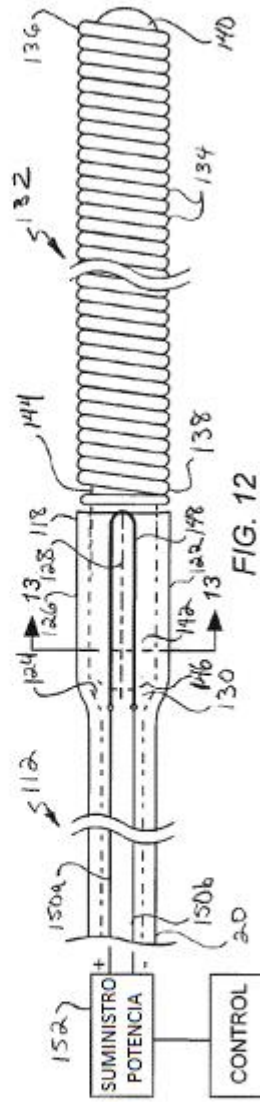


FIG. 12

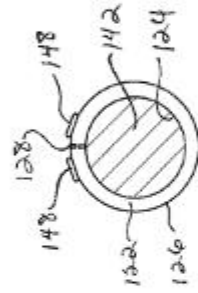


FIG. 13

