

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 546**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2013 PCT/IL2013/050538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14002088**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2013 E 13810252 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 2863813**

54 Título: **Oclusión y estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable**

30 Prioridad:

**26.06.2012 US 201261664222 P**  
**06.11.2012 US 201261722826 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.10.2018**

73 Titular/es:

**V.V.T. MED LTD. (100.0%)**  
**Beit HaPaAmon 20 HaTaAs Street P.O. Box 211**  
**4442520 Kfar-Saba, IL**

72 Inventor/es:

**BRANDEIS, ZEEV**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 687 546 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**

Oclusión y estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable

5 La presente divulgación, en algunas realizaciones de la misma, se refiere al tratamiento de los vasos sanguíneos y, más en particular, pero no exclusivamente, a dispositivos biodegradables de oclusión y estrechamiento de vasos sanguíneos.

10 Una disfunción de la capacidad de las venas o arterias para suministrar o extraer sangre se relaciona con trastornos médicos, tales como las varices, aneurismas, tumores, traumatismos y disección de los vasos sanguíneos.

15 Las varices aparecen en el 20-25 % de las mujeres y en el 10-15 % de los hombres. La mayoría de las varices se considera un problema cosmético más que una afección médica; sin embargo, en algunos casos, la mala circulación puede provocar dolores, deformaciones, hinchamiento, incomodidad, sensación de hormigueo, picor y/o sensación de pesadez.

20 Existen varias técnicas y procedimientos para tratar las varices. La fleboextracción implica atar el extremo superior de una vena y después extraerla. La fleboextracción suele realizarse en un quirófano con anestesia general. En Estados Unidos se realizan aproximadamente 150.000 fleboextracciones cada año. Los riesgos relacionados con las fleboextracciones incluyen riesgos vinculados a la anestesia general, tales como alergias a la anestesia, infecciones, etc. Además, el tejido alrededor de la vena extraída puede presentar contusiones y cicatrices, provocando una sensación de "tirantez" en la pierna. Los daños pueden provocar adormecimiento y parálisis de la pierna.

25 El tratamiento con láser endovenoso suele llevarse a cabo en el consultorio con anestesia local. El tratamiento con láser endovenoso utiliza calor intenso para eliminar una vena, lo que puede derivar en un riesgo mayor de que se formen coágulos sanguíneos. Las venas tratadas también pueden irritarse e inflamarse, produciendo dolor e hinchamiento de las piernas. El área tratada puede empezar a escocer o quemarse debido al calor.

30 La oclusión por radiofrecuencia suele llevarse a cabo en el consultorio con anestesia local o en un entorno quirúrgico ambulatorio. Se utiliza un pequeño tubo o catéter y se pasa a lo largo de la vena utilizando una guía de ultrasonido. La anestesia local se inyecta a lo largo de la trayectoria para garantizar la comodidad del paciente durante todo el procedimiento. Cuando se ha canalizado la vena, se aplican ondas sonoras para calentar y doblar la vena desde la parte superior hasta abajo. Finalmente, la vena se convertirá en tejido cicatricial fino y será absorbida mediante los procesos naturales del cuerpo. Después del tratamiento con oclusión por radiofrecuencia, se aplica un vendaje de compresión en la pierna que ayude en el proceso de curación. Este debería mantenerse en su lugar un par de días y, después, llevar medias de compresión durante otras dos o tres semanas para seguir ayudando en el proceso de curación. Los pacientes pueden andar poco después del tratamiento y la mayoría son capaces de volver a sus actividades normales o al trabajo tras unos cuantos días, siempre y cuando eviten levantar peso y llevar las medias de compresión. Puede existir la posibilidad de sangrado, infección o aparición de coágulos de sangre con la oclusión por radiofrecuencia, como con otros muchos procedimientos. Sin embargo, una complicación excepcional relacionada con la oclusión por radiofrecuencia es que la piel se quema debido al método de oclusión utilizado durante el tratamiento.

45 La escleroterapia guiada por ultrasonido suele llevarse a cabo en el consultorio con anestesia local. Los efectos secundarios que pueden vincularse a la escleroterapia tradicional también pueden vincularse a la escleroterapia guiada por ultrasonido, aunque la magnitud de ciertas complicaciones, cuando se producen, puede ser mayor. Los efectos secundarios de la escleroterapia tradicional incluyen úlceras o necrosis de la piel, flebotrombosis, reacciones alérgicas, congestión arterial, embolia pulmonar, daño nervioso, deterioro de las heridas e inflamación de estas.

50 El bloqueo artificial del flujo sanguíneo se conoce, en general, como "embolización" y/u "oclusión". La embolización de un vaso de un órgano puede utilizarse para tratar varias enfermedades, aunque normalmente se utiliza la embolización.

55 El documento WO 2006017470 divulga un dispositivo y un método para tratar enfermedades y/o trastornos corporales, por ejemplo, varices, tumores y aneurismas, que incluyen, por ejemplo, la inserción de un dispositivo de bloqueo hacia un destino objetivo utilizando un catéter, y el suministro de agentes esclerosantes u otros agentes en el vaso mientras se mantiene una presión de, por ejemplo, cero en el área de tratamiento. El dispositivo de bloqueo puede impedir que entren materiales del tratamiento, embolismos, desechos, etc. en la sección corriente atrás del vaso. El dispositivo de bloqueo puede incluir, por ejemplo, un tapón u otra forma cóncava y puede expandirse o extenderse hacia las paredes del vaso.

60 El documento WO 03020106 describe una grapa de anastomosis que comprende una pluralidad de elementos de unión al vaso y una estructura de empalme que mantiene juntos los elementos de unión al vaso. La estructura de empalme presenta, al menos, un elemento bioabsorbible. La estructura de empalme es lo suficientemente rígida para permitir su despliegue y se absorbe rápidamente para evitar los problemas asociados a la hiperplasia de la íntima y a los impedimentos físicos de los procedimientos intervencionales secundarios. Los elementos de unión al

vaso pueden estar comprendidos por un metal superelástico o con memoria de forma y son independientes entre sí. Los elementos pueden ser equidistantes entre sí y estar integrados dentro de la estructura de empalme. La grapa compuesta puede servir, preferentemente, como vehículo de administración de fármacos. Se describe una grapa de anastomosis que comprende una pluralidad de elementos de unión al vaso (14) y una estructura de empalme (12) que mantiene juntos los elementos de unión al vaso. La estructura de empalme presenta, al menos, un elemento bioabsorbible. La estructura de empalme es lo suficientemente rígida para permitir su despliegue y se absorbe rápidamente para evitar los problemas asociados a la hiperplasia de la íntima y a los impedimentos físicos de los procedimientos intervencionales secundarios. Los elementos de unión al vaso pueden estar comprendidos por un metal superelástico o con memoria de forma y son independientes entre sí. Los elementos pueden ser equidistantes entre sí y estar integrados dentro de la estructura de empalme. La grapa compuesta puede servir, preferentemente, como vehículo de administración de fármacos.

El documento EP 1878391 proporciona grapas compuestas que incluyen brazos hechos con un material con memoria de forma bioabsorbible, capaces de agarrar el tejido al aplicarlas *in vivo* y mantener la grapa en su lugar.

El documento US 2008221599 se refiere a dispositivos, métodos y kits para reducir una parte del tubo digestivo tensando el tejido. Los dispositivos, métodos y kits médicos pueden utilizarse para tratar la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) o la obesidad. Los dispositivos, métodos y kits no requieren la formación de pliegues en las paredes del tejido y pueden producir una aplicación más rápida, traumatismos quirúrgicos menores, menores costes y riesgos. Los dispositivos comprenden una pluralidad de anclajes que se enganchan al tejido acoplados a una fijación. Cada anclaje está asegurado a la pared del tejido del tubo digestivo. Los anclajes están asegurados a la pared del tejido de una manera que puede minimizar el daño al tejido. La fijación está configurada para cincharse y apretar los anclajes entre sí, lo que a su vez aprieta el tejido asegurado a los anclajes, tensando así el tejido para reducir una parte del tubo digestivo.

El documento US 2006287674 se refiere a un sistema de cierre y a sus métodos de uso, para su uso en el sellado de una abertura en un tejido corporal, tal como un sitio de punción vascular. Un método para cerrar la abertura del tejido corporal puede realizarse con el sistema de cierre que presenta una presilla de cierre. El método puede incluir la colocación de la presilla de cierre en una primera posición de presilla de cierre, adyacente a la abertura del tejido corporal, de modo que se insertan varias puntas de la presilla de cierre en el tejido, en una ubicación hacia fuera desde un eje central de la abertura. Después, la presilla de cierre puede colocarse en una segunda posición de presilla de cierre, de modo que se tira de las diversas puntas hacia dentro, hacia el eje central de la abertura, para así tirar del tejido entre la abertura y cada una de las puntas conjuntamente y poder cerrar la abertura.

### Sumario de la invención

La invención se divulga en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. De acuerdo con un aspecto de los diversos aspectos de la presente invención, se proporciona un dispositivo de estrechamiento (105) de vasos sanguíneos biodegradable que comprende un elemento biodegradable (110), un elemento de anclaje (120), con un tamaño y una forma adaptados para anclarse a una pared (340) de un vaso sanguíneo cuando se coloca en la luz de un vaso sanguíneo, y que está en un estado abierto (101C), comprendiendo el elemento de anclaje (120) una pluralidad de brazos de anclaje (120); teniendo cada brazo de anclaje, al menos, un diente de anclaje (122) para anclarse a la pared (340) del vaso sanguíneo, y una distancia entre, al menos, dos respectivos dientes de anclaje (122) se acorta debido a la degradación del elemento biodegradable (110), rodeando la pluralidad de brazos de anclaje (120) el elemento biodegradable (110). El dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable se caracteriza por que comprende además un elemento de opresión (130), en el que el elemento de opresión (130) rodea la pluralidad de brazos de anclaje (120) y el elemento biodegradable (110) se coloca dentro del elemento de opresión (130), y tras la biodegradación del elemento biodegradable (110), el elemento de opresión (130) aplica presión en la pluralidad de brazos de anclaje (129), tirando así de la pluralidad de brazos de anclaje (120). Al menos una dimensión externa del elemento biodegradable se reduce tras la biodegradación del elemento biodegradable (110), pasando así el elemento de anclaje (120) desde el estado abierto (101C) hasta un estado cerrado (101D), en el que el elemento de anclaje (120) tira de las paredes (340) del vaso sanguíneo hacia dentro, las unas hacia las otras, debido a la transición de estados.

Opcionalmente, el elemento de anclaje (120) está hecho con una aleación con memoria de forma (AMF).

Opcionalmente, el elemento de anclaje (120) está hecho con un polímero biocompatible.

Opcionalmente, la degradación del elemento biodegradable (110) comienza por el medio de degradación externa, siendo el medio de degradación externa uno de al menos una presión externa, emisión de luz, ondas sonoras, un agente promotor de la degradación, el suministro de un compuesto químico y un haz de láser. A menos que se definan de otro modo, todos los términos técnicos y/o científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto en la materia a la que pertenece la divulgación. Aunque en la práctica o ensayo de las realizaciones de la divulgación pueden usarse métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento, a continuación, se describen los métodos y/o materiales ejemplares. En caso de conflicto, la memoria descriptiva de la patente, que incluye las definiciones, será la que

regule esto. Además, los materiales y ejemplos son ilustrativos solamente y no pretenden ser necesariamente limitantes.

Breve descripción de los dibujos

5 Algunas realizaciones de la divulgación se describen en el presente documento, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. Ahora, con referencia específica y pormenorizada a los dibujos, se hace hincapié en que los detalles mostrados son a modo de ejemplo y con fines de describir de manera ilustrativa las realizaciones de la invención. A este respecto, la descripción tomada con los dibujos hace evidente para los expertos en la materia cómo pueden ponerse en práctica las realizaciones de la invención.

En los dibujos:

15 la figura 1A es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje en un estado retorcido, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 1B es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje en un estado sin retorcer, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

20 la figura 1C es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje en un estado abierto, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 1D es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje en un estado cerrado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

25 la figura 2A es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje que tienen un elemento biodegradable entre su primera y segunda partes, en un estado previo a la degradación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 2B es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje que tienen un elemento biodegradable entre su primera y segunda partes, en un estado degradado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

30 la figura 2C es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con un elemento de opresión que lo rodea, con un elemento interno biodegradable en un estado abierto, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 2D es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con un elemento de opresión que lo rodea, con un elemento interno biodegradable en un estado cerrado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

35 la figura 3A es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con un resorte con forma de brazos de anclaje, separados por un elemento biodegradable en un estado previo a la degradación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 3B es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con un resorte con forma de brazos de anclaje, separados por un elemento biodegradable en un estado degradado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

40 la figura 4A es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con un elemento de oclusión en un estado previo a la degradación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

45 la figura 4B es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con un elemento de oclusión en un estado degradado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 5A es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con una cámara de adhesivo en un estado previo a la degradación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

50 la figura 5B es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con una cámara de adhesivo en un estado degradado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 6A es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con una cámara interna vacía y un canal en un estado previo a la degradación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

55 la figura 6B es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con una cámara interna llena y un canal en un estado previo a la degradación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

la figura 6C es una ilustración de un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con una cámara interna llena y un canal en un estado degradado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

60 la figura 7 es un flujograma de un método 700 para estrechar un vaso sanguíneo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación; y

la figura 8 es una ilustración de una cesta de coágulos sanguíneos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

65

Descripción de las realizaciones de la divulgación

La presente divulgación, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a dispositivos de oclusión y estrechamiento de vasos sanguíneos, más en particular, pero no exclusivamente, a dispositivos de estrechamiento biodegradables de vasos sanguíneos para ocluir y estrechar un vaso sanguíneo utilizando un elemento biodegradable.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación, se proporcionan dispositivos de estrechamiento biodegradables de vasos sanguíneos que se anclan a un vaso sanguíneo y estrechan el vaso sanguíneo tras degradar su elemento biodegradable. Tal dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable tiene un armazón o bloque biodegradable, denominado en el presente documento "elemento biodegradable", y uno o más elementos de anclaje para anclar el dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable a la pared sanguínea. Para resumir, el uno o más elementos de anclaje se denominan en el presente documento "elementos de anclaje". El elemento de anclaje incluye uno o más brazos de anclaje, ganchos y/o adhesivo biocompatible. El elemento de anclaje puede estar hecho con una aleación con memoria de forma (AMF). Tras la degradación del elemento biodegradable en el vaso sanguíneo, el elemento de anclaje cambia su forma para tirar de las paredes del vaso sanguíneo hacia dentro, estrechando así el vaso sanguíneo. El dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable anclado se configura para ocluir completamente y/o parcialmente el vaso sanguíneo, inmediatamente y/o con el paso del tiempo. La oclusión puede llevarse a cabo con un elemento de oclusión que se fije al vaso sanguíneo independientemente del dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable y/o se fije al dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable.

Las variaciones del dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos consiguen el estrechamiento del vaso sanguíneo con diferentes configuraciones. El dispositivo puede disponer de brazos de anclaje, tener forma de cápsula, forma de tubo y/o disponer de resortes de anclaje. La forma, número, posición y/o relación de los elementos de anclaje con respecto al elemento de anclaje puede diferenciarse entre las variaciones de a continuación. Por ejemplo, el elemento biodegradable puede incluir uno o más brazos de anclaje que rodeen el anillo biodegradable. Los brazos de anclaje están retorcidos los unos alrededor de los otros y están sujetos en dicho estado gracias al anillo biodegradable. Un elemento de retención asegura el anillo en su lugar e impide y/o limita su movimiento. Tras la degradación del anillo biodegradable, los brazos de anclaje cambian desde el estado abierto retorcido hasta un estado cerrado sin retorcer. Los brazos están más cerca los unos de los otros en el estado cerrado sin retorcer. Moviéndose los unos hacia los otros, los brazos de anclaje tiran con ellos de la pared del vaso sanguíneo y estrechan el vaso sanguíneo.

Un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos se inserta en un vaso sanguíneo en un estado que se ajuste a la forma y dimensiones del vaso sanguíneo. Así, el dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos se despliega en el vaso sanguíneo. El elemento de anclaje se fija a las paredes del vaso sanguíneo. Esta fijación puede realizarse utilizando adhesivo biocompatible. Cuando se utiliza un material bioabsorbible, se inserta primero en una cámara interna del dispositivo. La inserción del material bioabsorbible puede mover el elemento de anclaje hacia una posición que permita su fijación a las paredes del vaso sanguíneo. Después, puede extraerse el medio de inserción, por ejemplo, un capilar.

Antes de explicar en detalle, al menos, una realización de la divulgación, debe entenderse que la aplicación de la divulgación no se limita necesariamente a los detalles de fabricación y la disposición de los componentes y/o métodos expuestos en la siguiente descripción y/o ilustrados en los dibujos y/o los ejemplos. La divulgación es susceptible de otras realizaciones o de ser puesta en práctica o llevada a cabo de diversas maneras.

Antes de explicar en detalle, al menos, una realización de la divulgación, debe entenderse que la aplicación de la divulgación no se limita necesariamente a los detalles expuestos en la siguiente descripción o ejemplificados por los ejemplos. La divulgación es susceptible de otras realizaciones o de ser puesta en práctica o llevada a cabo de diversas maneras.

A continuación, con referencia a los dibujos, las figuras 1-6 ilustran las variaciones de un dispositivo de estrechamiento 105, 205, 305, 405, 605 de vasos sanguíneos biodegradable. Las figuras 1A, 2A, 3A, 4A, 5A y 6A ilustran un estado previo a la degradación, estando el elemento biodegradable 110 y/o el elemento de opresión 130 aún sin degradar. Las figuras 1B, 2B, 3B, 4B, 5B y 6C ilustran un estado degradado, estando el elemento biodegradable 110 y/o el elemento de opresión 130 parcialmente y/o totalmente degradado.

Las figuras 1A y 1B ilustran un dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje 120 en un estado retorcido 101A y en un estado sin retorcer 101B, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable presenta varios brazos de anclaje 120. En estos ejemplos, se ilustran cuatro brazos de anclaje 120. Los brazos de anclaje 120 presentan dientes 122 afilados utilizados para anclar el dispositivo 105 en la pared de un vaso sanguíneo. Opcionalmente, los brazos de anclaje 120 están hechos con una AMF, tal como cobre-aluminio-níquel, níquel-titanio, aleación de zinc, aleación de cobre, aleación de oro y/o aleación de hierro. Cuando los brazos de anclaje 120 están retorcidos, como en la figura 1A, se separan para tocar los lados opuestos de la pared de un vaso

sanguíneo. El estado retorcido 101A se mantiene con un elemento de opresión 130 biodegradable. En este ejemplo, el elemento de opresión biodegradable es un lazo que rodea los brazos de anclaje 120. Tal elemento de opresión 130 queda sujeto en su lugar gracias a uno o más elementos de retención 135 sobre uno o más de los brazos de anclaje 120, por ejemplo, tramos de los brazos de anclaje 120. En este caso, el elemento de retención 135 tiene forma de arco. El elemento de opresión 130 está hecho con un material biodegradable. Tal y como se usa en el presente documento, "material biodegradable" quiere decir un material biodegradable, bioabsorbible y/o reabsorbible para uso interno, hecho con una fuente sintética y/o natural que puede degradarse (es decir, descomponerse) y/o absorberse en un entorno fisiológico, tal como debido a las proteasas. La biodegradabilidad puede depender de la disponibilidad de los sustratos de degradación (es decir, de los materiales biológicos o partes de los mismos que forman parte del polímero), de la presencia de materiales de biodegradación (por ejemplo, microorganismos, enzimas, proteínas) y de la disponibilidad de oxígeno, dióxido de carbono y/u otros nutrientes (para los organismos aeróbicos, los microorganismos y/o partes de los mismos). Entre los ejemplos de materiales biodegradables se incluyen, aunque no se limitan a: un ácido poliglicólico (PGA), PGA-Maxon, carbonato de trimetileno (CTM), PGA-Vicryl, polilactida-Vicryl, ácido poliláctico (APL), ácido poliglicólico (PGA), oliglicólido-Dexon, policaprolactona (PCL), polidioxanona (PDO), polidioxanona (PDS), polietilenglicol (PEG), PEG-DMA, polietilenimina (PEI), ácido hialurónico, material de sutura de catgut, gelatina, celulosa, nitrocelulosa, colágeno, gelatina, albúmina, fibrina, alginato, hidrogeles, copolímeros de quitosano y/u otros materiales biodegradables sintéticos y producidos naturalmente y/o mezclas de los mismos. El material biodegradable puede ser un homopolímero o un copolímero. Cuando el material biodegradable del elemento de opresión se degrada, el elemento de opresión 135 se afloja y los brazos de anclaje 120 pasan del estado retorcido 101A, como se ilustra en la figura 1A, al estado sin retorcer 101B, como se ilustra en la figura 1B. Opcionalmente, el cambio desde el estado retorcido 101A hasta el estado sin retorcer 101B está fomentado por la memoria de forma de los brazos de anclaje 120 de AMF: Los brazos de anclaje 120 de AMF tienden a ser, en esencia, rectos y cercanos entre sí como resultado de su memoria de forma. Sin presión externa y/o retención, los brazos de anclaje 120 de AMF tienden a moverse hacia el estado sin retorcer 101B. Los brazos de anclaje 120 están más cerca los unos de los otros en el estado sin retorcer 101B que en el estado retorcido 101A. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable puede disponer de una cesta 890 de coágulos sanguíneos, tal y como se ilustra en la figura 8. La biodegradación puede ser progresiva. La biodegradación progresiva puede conseguir un estrechamiento gradual de un vaso sanguíneo. El dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable puede ocluir el vaso sanguíneo inmediata y completamente tras su inserción y/o despliegue. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable en un estado retorcido 101A ocluye parcialmente el vaso sanguíneo tras su inserción y/o despliegue. A continuación, tras el paso progresivo hacia un estado sin retorcer 101B, el dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable consigue un nivel mayor de oclusión. Opcionalmente, tras una biodegradación esencialmente completa del elemento de opresión 130, se consigue una oclusión esencialmente completa del vaso sanguíneo con el dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable. Opcionalmente, se utiliza un dispositivo de oclusión adjunto para conseguir la oclusión inmediata, y el dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable estrecha el vaso sanguíneo con el tiempo. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión adjunto se extrae cuando se consigue la oclusión con el dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable.

Las figuras 1C y 1D ilustran un dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje 120 en un estado abierto 101C y un estado cerrado 101D, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable ilustrado en las figuras 1C y 1D es una variación del dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable ilustrado en las figuras 1A y 1B respectivamente. Un aspecto de esta correspondencia es que los brazos de anclaje 120 están separados en el estado abierto 101C y en el estado retorcido 101A. En estos estados 101A, 101C, los brazos de anclaje 120 pueden tocar los lados opuestos de la pared de un vaso sanguíneo. En este ejemplo, los brazos de anclaje 120 están separados por un elemento biodegradable 110. Los brazos de anclaje 120 rodean el elemento biodegradable 110. Opcionalmente, no se necesita ningún elemento de retención para sujetar el elemento biodegradable 110 entre los brazos de anclaje 110. Opcionalmente, el elemento biodegradable 110 contiene una o más partes no degradables y/o una cámara hueca. La tendencia de los brazos de anclaje de estar en una configuración cerrada 101D puede aplicar presión física en el elemento biodegradable 110. En este ejemplo, el elemento biodegradable 110 tiene forma de tubo.

Las figuras 2A y 2B ilustran un dispositivo de estrechamiento 205 de vasos sanguíneos biodegradable con varios brazos de anclaje 220, que presentan un elemento biodegradable entre sus primeras 224 y segundas 226 partes, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. La figura 2A ilustra un estado abierto 201A de los brazos de anclaje 220. El dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable ilustrado en las figuras 2A y 2B es una variación del dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable representado en las figuras 1A, 1C y 1B, 1D respectivamente. El dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable ilustrado en la figura 1C tiene cuatro brazos de anclaje 220. Cada brazo tiene una primera parte 224 y una segunda parte 226. La segunda parte 226 del brazo de anclaje 220 lleva un diente de anclaje 222. El diente de anclaje 222 se ancla a las paredes de un vaso sanguíneo. Opcionalmente, el anclaje de los dientes de anclaje 222 a las paredes del vaso sanguíneo se lleva a cabo sin penetrar en la pared de un vaso sanguíneo. Un elemento biodegradable 210 se ubica entre la primera parte 224 y la segunda parte 226 de los brazos de anclaje 220, en un estado abierto 201A. Tras la degradación del elemento biodegradable 210, las dimensiones externas del

elemento biodegradable 210 se vuelven más pequeñas y la primera 224 y segunda 226 partes de los brazos de anclaje 220 se juntan entre sí. Se tira de las paredes de un vaso sanguíneo entre sí tras la degradación del elemento biodegradable 210 como resultado del acortamiento de distancia entre la primera 224 y segunda 226 partes de los brazos de anclaje 220. Opcionalmente, el cambio de las dimensiones externas del elemento biodegradable 210 está fomentado por la memoria de forma de los brazos de anclaje 120 hechos de AMF.

Las figuras 2C y 2D ilustran un dispositivo de estrechamiento 205 de vasos sanguíneos biodegradable con un elemento de opresión 230 alrededor, con un elemento biodegradable 210 interno en un estado abierto 201C y en un estado cerrado 201D, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En el estado abierto 201C, los brazos de anclaje 220 están separados los unos de los otros en comparación con el estado cerrado 201D. El dispositivo de estrechamiento (105) biodegradable de vasos sanguíneos ilustrado en las figuras 2C y 2D es una variación del dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable representado en las figuras 1A, 1C, 2A y 1B, 1D, 2D respectivamente. En este ejemplo, el elemento de opresión 230 rodea los brazos de anclaje 220. Opcionalmente, el elemento de opresión 230 rodea algunos de los brazos de anclaje 220. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 205 de vasos sanguíneos biodegradable presenta varios elementos de opresión 230. Cada uno de los elementos de opresión 230 rodea un grupo de brazos de anclaje 220. Opcionalmente, los diversos elementos de opresión 230 pueden rodear los mismos brazos de anclaje 220, creando así un solapamiento entre los grupos de brazos de anclaje 220 rodeados. Hay un elemento biodegradable 210 dentro del elemento de opresión 230. Opcionalmente, el elemento biodegradable 210 está completamente dentro del elemento de opresión 230, que esencialmente no tiene ninguna parte del elemento biodegradable 210 expuesta a la sangre. Opcionalmente, el elemento de opresión 230 está hecho de un material no permeable que no permite que las partes degradadas del elemento biodegradable 210 pasen desde el lado interno 231 del elemento de opresión 230 hasta su lado externo 232, que está expuesto a la sangre. Opcionalmente, el elemento biodegradable 210 está ubicado en el centro del elemento de opresión 230. Opcionalmente, el elemento biodegradable 210 está ubicado simétricamente con respecto a la forma del elemento de opresión 230 para fomentar el estrechamiento simétrico de las paredes del vaso sanguíneo. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 205 de vasos sanguíneos biodegradable se extrae del vaso sanguíneo después de que el vaso sanguíneo se estreche. Opcionalmente, los fármacos que afectan al diámetro del vaso sanguíneo se proporcionan antes de, al mismo tiempo y/o después de insertar y/o desplegar el dispositivo de estrechamiento 205 de vasos sanguíneos biodegradable.

Las figuras 3A y 3B ilustran un dispositivo de estrechamiento 305 de vasos sanguíneos biodegradable con brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En este ejemplo, hay dos brazos de anclaje 320A, 320B, cada uno con forma de resorte. Cada uno de los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte presenta dientes de anclaje 322. Los dientes de anclaje 322 anclan el dispositivo de estrechamiento 305 de vasos sanguíneos biodegradable a una pared 340 del vaso sanguíneo. Un elemento biodegradable 310 separa sus brazos de anclaje 320A, 320B para crear un estado abierto 301A. Los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte tienden a contraerse y a envolverse de nuevo conjuntamente en un estado cerrado 301B. Los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte aplican presión en el elemento biodegradable 310. Tras la degradación del elemento biodegradable 310, los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte se mueven el uno hacia el otro, creando un estado cerrado 301B. En el estado cerrado 301B, se reduce la distancia entre los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte. El movimiento de los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte tira de las paredes del vaso sanguíneo entre sí, lo que a su vez estrecha el vaso sanguíneo. Opcionalmente, los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte están hechos con una aleación con memoria de forma AMF que comprende: cobre-aluminio-níquel, níquel-titanio, aleación de zinc, aleación de cobre, aleación de oro y/o aleación de hierro. Opcionalmente, un elemento de retención mantiene la posición del elemento biodegradable 310 con respecto a los brazos de anclaje 320A, 320B con forma de resorte. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 305 de vasos sanguíneos biodegradable presenta más de dos brazos de anclaje 320A, 320B. Opcionalmente, la pluralidad de brazos de anclaje con forma de resorte está organizada en grupos de brazos de anclaje.

Las figuras 4A y 4B ilustran un dispositivo de estrechamiento 405 de vasos sanguíneos biodegradable con un elemento de oclusión 450, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo de estrechamiento 405 de vasos sanguíneos biodegradable ilustrado en las figuras 4A y 4B es una variación del dispositivo de estrechamiento 105 de vasos sanguíneos biodegradable representado en las figuras 1A, 1C y 1B, 1D respectivamente. En este ejemplo, no hay brazos de anclaje. El elemento biodegradable 410 lleva un elemento de anclaje, tal como los dientes de anclaje 422. Cuando el elemento biodegradable 410 se degrada, se tira de las paredes del vaso sanguíneo a lo largo, estrechando el vaso sanguíneo. Opcionalmente, el elemento de oclusión 450 está fijado al dispositivo de estrechamiento 405 de vasos sanguíneos biodegradable. Opcionalmente, el elemento de oclusión fijado está anclado a las paredes del vaso sanguíneo junto con el dispositivo de estrechamiento 405 de vasos sanguíneos biodegradable. Opcionalmente, el elemento de oclusión 450 tiene un segundo elemento de anclaje, tal como dientes de anclaje 452. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 405 de vasos sanguíneos biodegradable ocluye un vaso sanguíneo, incluso sin el elemento de oclusión 450, y el elemento de oclusión 450 proporciona una red de seguridad adicional para llevar a cabo la oclusión completa y/o inmediata de un vaso sanguíneo. El dispositivo de estrechamiento 405 de vasos sanguíneos biodegradable estrecha las paredes 340, 540, 640, 840 del vaso sanguíneo para que se ajuste a las dimensiones del propio dispositivo 405, ocluyendo así el vaso sanguíneo.

Las figuras 5A y 5B ilustran un dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable con una cámara de adhesivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable tiene una cámara de adhesivo 560 y un elemento biodegradable 510. La cámara de adhesivo 560 puede ser interna al elemento biodegradable 510, tal y como se ilustra. Los canales de adhesivo 565 conectan la cámara de adhesivo 560 con la superficie externa 570 del dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable. El adhesivo biocompatible pasa a través de los canales de adhesivo 565. El adhesivo biocompatible alcanza la superficie externa 570 del dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable. El adhesivo biocompatible adhiere el dispositivo 505 a una pared del vaso sanguíneo después de desplegar el dispositivo 505 en un vaso sanguíneo. El dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable se representa aquí en dos estados: con una cámara de adhesivo 560, llena de adhesivo biocompatible, y un elemento biodegradable 510, como se ilustra en la figura 5A, y con una cámara de adhesivo 560 esencialmente vacía de adhesivo biocompatible y un elemento biodegradable 510 degradado, como se ilustra en la figura 5B. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable tiene forma de cápsula. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable presenta varias cámaras de adhesivo 560. Las diversas cámaras de adhesivo 560 pueden permitir la reducción de la distancia entre la cámara de adhesivo 560 y la superficie externa 570, reduciendo así la fuerza que se necesita para inyectar el adhesivo biocompatible a través de los canales de adhesivo 565 y/o el tiempo y/o la distancia que el adhesivo tiene que recorrer antes de pegarse a una pared 540 de vaso sanguíneo. Estas pueden reducir las posibilidades de que un canal de adhesivo 565 se bloquee. Opcionalmente, el adhesivo biocompatible se libera aplicando presión externa sobre el dispositivo 505. Opcionalmente, el adhesivo biocompatible se libera inyectando un segundo material en la cámara de adhesivo 560. El aumento de la presión de fluido empuja el biocompatible hacia los canales de adhesivo 565. El segundo material, que se inserta opcionalmente en la cámara de adhesivo 560, puede ser un bioabsorbible rápido, como el agua, la propia sangre del paciente, etc. Opcionalmente, el adhesivo se libera como resultado de la presión aplicada por las paredes del vaso sanguíneo sobre el dispositivo de estrechamiento 505 de vasos sanguíneos biodegradable. Opcionalmente, la liberación del adhesivo depende de la degradación del elemento biodegradable 510 y/o de la absorción de un material bioabsorbible. Opcionalmente, una capa 575 es externa al elemento biodegradable 510. La capa adicional 575 puede estar hecha con un polímero biocompatible, un material biocompatible y/o una AMF. Tras la degradación del elemento biodegradable 510, el elemento biodegradable 510 se pliega esencialmente hacia la cámara de adhesivo. Como resultado, el polímero biocompatible 575 se encoge y crea presión hacia la cámara de adhesivo, liberando así el adhesivo biocompatible. La capa 575 de polímero biocompatible puede ser parcial o cubrir completamente de manera esencial el elemento biodegradable 510. Opcionalmente, un elemento bioabsorbible puede funcionar de una manera similar a la del elemento biodegradable con respecto a la liberación del adhesivo biocompatible. En su lugar, el uso de un elemento bioabsorbible, combinado con y/o además de un elemento biodegradable 510, puede reducir el tiempo de liberación del adhesivo. Opcionalmente, el adhesivo no está presente en la cámara de adhesivo 560 en el momento del despliegue del dispositivo 505. El adhesivo biocompatible puede insertarse en la cámara de adhesivo 560 una vez que el dispositivo 505 esté en un vaso sanguíneo de una manera similar a la ilustrada en la figura 6. El adhesivo puede insertarse en el dispositivo 505 a través de canales de adhesivo y/o a través de una abertura diferente.

Las figuras 6A, 6B y 6C ilustran un dispositivo de estrechamiento 605 de vasos sanguíneos biodegradable con una cámara interna 468 y un canal 685, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Cuando el dispositivo de estrechamiento 605 de vasos sanguíneos biodegradable se despliega en un vaso sanguíneo, la cámara interna 668 suele estar vacía. Una vez que el dispositivo 605 se despliega, se inserta un material biocompatible a través del canal 685. El canal 685 conecta la cámara interna 668 con la superficie 670 del dispositivo 605. El canal puede penetrar en el elemento degradable 610. Opcionalmente, otra capa 675 de material puede rodear esencialmente el elemento biocompatible 610. Esta capa también puede estar hecha con un material biodegradable, una AMF y/o un polímero biocompatible. La capa adicional 675 puede aplicar presión sobre las capas internas, fomentando su degradación, la modificación de la forma y/o su inserción en el canal, tal y como se ilustra en la figura 5 con la capa adicional 575. Opcionalmente, el elemento degradable 610 tiene un tubo hueco que encaja en el canal 685. Opcionalmente, el canal 685 se extiende más allá de la superficie 670 del dispositivo. Opcionalmente, el canal 685 se inserta tras su despliegue. El material biocompatible puede ser un material bioabsorbible, tal como agua y/u otros materiales absorbibles biocompatibles y/o un material biodegradable, tal como colágeno y/o materiales biodegradables, como los enumerados anteriormente en las figuras 1A y 1B. El operario inserta el material biocompatible en la cámara interna 468 hasta que la superficie del dispositivo 605 se ancla a las paredes 640 del vaso sanguíneo. Opcionalmente, el dispositivo 605 contiene un agente de oclusión para ocluir el vaso sanguíneo. La oclusión puede ser completa y/o parcial, es decir, se bloquea una cantidad del torrente sanguíneo a través del vaso sanguíneo y una cantidad de la sangre sigue fluyendo a través del vaso sanguíneo con el dispositivo 605 ocluyéndolo parcialmente. Opcionalmente, se inserta más material biocompatible para crear presión sobre las paredes del vaso sanguíneo. Opcionalmente, el medio de monitorización, tal como una cámara y/o detector de presión, se utilizan para determinar cuándo parar la inserción de material biocompatible. Opcionalmente, una vez que el material biocompatible queda contenido en la cámara interna 668, se extrae el canal 685. Cuando el material biocompatible y/o el elemento biodegradable 610 se tira de las paredes del vaso sanguíneo que están ancladas al dispositivo 610 hacia dentro, estrechando así el vaso sanguíneo. Opcionalmente, el material biocompatible en la cámara interna 668 se absorbe y/o degrada a un ritmo distinto en comparación con el ritmo de degradación del elemento biodegradable 610.

A continuación, también se hace referencia la figura 7, que es un flujograma de un método 700 para estrechar un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En primer lugar, se despliega un dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable en un vaso sanguíneo 705. Opcionalmente, el vaso sanguíneo se ocluye 707. La oclusión puede realizarse con el dispositivo de estrechamiento 105, 205, 305, 405, 505 y/o 605 de vasos sanguíneos biodegradable. Opcionalmente, la oclusión se realiza con un dispositivo de oclusión independiente. Opcionalmente, el dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable es uno de las variaciones ilustradas en las figuras 1A-6C y/o una combinación de las mismas. A continuación, opcionalmente, la cámara de adhesivo del dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable se llena con adhesivo biocompatible 710. A continuación, el elemento de anclaje de dicho dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable se fija a las paredes 715 del vaso sanguíneo. La fijación puede realizarse con ganchos, con adhesivo biocompatible y/o con otros medios de anclaje. El elemento de anclaje se puede fijar por sí mismo a la pared del vaso sanguíneo al desplegarse. Por ejemplo, con ganchos en los brazos de anclaje que estén muy cerca de las paredes de un vaso sanguíneo. Opcionalmente, el dispositivo 105, 205, 305, 405, 505 y/o 605 se mueve en el vaso sanguíneo para facilitar la fijación del elemento de anclaje con las paredes del vaso sanguíneo. Opcionalmente, los medios externos se aplican para facilitar la fijación del elemento de anclaje a las paredes del vaso sanguíneo, tal como aplicando presión sobre el tejido alrededor del vaso sanguíneo. Opcionalmente, una cámara del dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable se llena con un material bioabsorbible. El llenado de una cámara del dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable con un bioabsorbible puede llevarse a cabo tal y como se ilustra en la figura 6B. El relleno de material bioabsorbible puede fomentar el anclaje del dispositivo a las paredes del vaso sanguíneo juntando las paredes del vaso sanguíneo y los medios de anclaje. Después, opcionalmente, se aplican medios de degradación externa al dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable para iniciar la biodegradación 720. Los medios de degradación externa se pueden seleccionar de: presión externa, emisión de luz, ondas sonoras, agente promotor de la degradación, suministro de un compuesto químico y/o un haz de láser. Opcionalmente, una cámara de dicho dispositivo está llena de un material bioabsorbible.

A continuación, también se hace referencia a la figura 8, que ilustra una cesta 890 de coágulos de sangre, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. La cesta de coágulos de sangre se representa aquí desplegada en un vaso sanguíneo 840. El vaso sanguíneo 840 tiene un lado delantero 840A y trasero 840B, tal y como se define por el flujo sanguíneo que se produce desde el lado trasero 840B hasta el lado delantero 840A. La cesta 890 de coágulos de sangre puede colocarse en frente del dispositivo de estrechamiento biodegradable. La cesta 890 de coágulos de sangre ayuda a atrapar los coágulos de sangre que se pueden formar como resultado de la oclusión del vaso sanguíneo.

Se espera que, durante la vida de una patente que madure a partir de esta solicitud, se desarrollarán varias AMF, adhesivos biocompatibles, materiales bioabsorbibles, polímeros biocompatibles, medios de degradación externa, medios de anclaje relevantes, y que el alcance de los términos AMF, adhesivo biocompatible, material bioabsorbible, polímero biocompatible, medio de degradación externa y/o medio de anclaje esté destinado a incluir todas estas nuevas tecnologías *a priori*.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión "aproximadamente" se refiere a  $\pm 10\%$ .

Las expresiones "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "que tiene" y sus conjugados significan "que incluye aunque no se limita a". Esta expresión abarca las expresiones "que consiste en" y "que consiste esencialmente en".

La expresión "consiste esencialmente en" significa que la composición o método puede incluir ingredientes y/o etapas adicionales", pero solo si los ingredientes y/o etapas adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de la composición o método reivindicados.

Tal y como se usa en el presente documento, la forma singular "un", "uno" y "el/la" incluyen referencias plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por ejemplo, la expresión "un compuesto" o "al menos un compuesto" puede incluir una pluralidad de compuestos, incluyendo mezclas de los mismos.

La palabra "ejemplar" se utiliza en el presente documento para querer decir "que sirve como un ejemplo, instancia o ilustración". Cualquier realización descrita como "ejemplar" no tiene que interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa frente a las otras realizaciones y/o excluir la incorporación de características de otras realizaciones.

La palabra "opcionalmente" se utiliza en el presente documento para querer decir "se proporciona en algunas realizaciones y no se proporciona en otras realizaciones". Cualquier realización particular de la divulgación puede incluir una pluralidad de características "opcionales" a no ser que dichas características sean opuestas.

En toda la presente solicitud, se pueden presentar diversas realizaciones de esta divulgación en formato de intervalo. Debe entenderse que la descripción en formato intervalo es simplemente por comodidad y brevedad, y no debe interpretarse como una limitación inflexible del alcance de la divulgación. En consecuencia, debe considerarse

5 que la descripción de un intervalo divulga específicamente todos los posibles intervalos secundarios, así como los valores numéricos individuales dentro de dicho intervalo. Por ejemplo, se debe considerar que la descripción de un intervalo, tal como del 1 al 6, presenta intervalos secundarios específicamente divulgados, tales como del 1 al 3, del 1 al 4, del 1 al 5, de 2 a 4, del 2 al 6, del 3 al 6, etc., así como los números individuales dentro de ese intervalo, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Esto se aplica independientemente de la amplitud del intervalo.

10 Siempre que se indique en el presente documento un intervalo numérico, se pretende que incluya cualquier número citado (fraccionario o entero) dentro del intervalo indicado. Las frases "que varía/varía entre" un primer número de indicación y un segundo indican un número, y "que varía/varía desde" un primer número de indicación "a" un segundo número de indicación se usan indistintamente en el presente documento y pretenden incluir el primer y segundo números indicados y todos los números fraccionarios y enteros entre ellos.

15 Se aprecia que ciertas características de la divulgación, que por motivos de claridad se describen en el contexto de realizaciones separadas, también pueden proporcionarse combinadas en una única realización. Por el contrario, diversas características de la invención, que por motivos de brevedad, se describen en el contexto de una única realización, también pueden proporcionarse de forma separada o en cualquier combinación secundaria adecuada o como sea adecuado en cualquier otra realización descrita de la divulgación. Ciertas características descritas en el contexto de diversas realizaciones no deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, a menos  
20 que la realización sea inoperante sin esos elementos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de estrechamiento (105) de vasos sanguíneos biodegradable, que comprende:

- 5 un elemento biodegradable (110);  
un elemento de anclaje (120) con un tamaño y una forma para anclarse a una pared (340) de un vaso sanguíneo cuando se coloca en la luz de un vaso sanguíneo y estando en un estado abierto (101C), comprendiendo dicho elemento de anclaje (120) una pluralidad de brazos de anclaje (120); teniendo cada uno de dichos brazos de anclaje, al menos, un diente de anclaje (122) para anclarse a dicha pared (340) del vaso sanguíneo, y una distancia entre, al menos, dos de los respectivos dientes de anclaje (122) está adaptada para acortarse debido a la degradación de dicho elemento biodegradable (110), rodeando dicha pluralidad de brazos de anclaje (120) dicho elemento biodegradable (110),  
10 dicho dispositivo de estrechamiento de vasos sanguíneos biodegradable se caracteriza por que comprende además un elemento de opresión (130), en el que dicho elemento de opresión (130) rodea dicha pluralidad de brazos de anclaje (120) y dicho elemento biodegradable (110) se coloca dentro de dicho elemento de opresión (130), y tras la biodegradación de dicho elemento biodegradable (110), dicho elemento de opresión (130) está adaptado para aplicar presión en dicha pluralidad de brazos de anclaje (120), tirando así de dicha pluralidad de brazos de anclaje (120) y  
15 al menos una dimensión externa de dicho elemento biodegradable se reduce tras la biodegradación de dicho elemento biodegradable (110), pasando así dicho elemento de anclaje (120) desde dicho estado abierto (101C) hasta un estado cerrado (101D), en el que dicho elemento de anclaje (120) tira de dichas paredes (340) del vaso sanguíneo hacia dentro, las unas hacia las otras, debido a dicha transición.
- 25 2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que dicho elemento de anclaje (120) está hecho con una aleación con memoria de forma (AMF).
3. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que dicho elemento de anclaje (120) está hecho con un polímero biocompatible.
- 30 4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que una degradación de dicho elemento biodegradable (110) está adaptada para iniciarse por el medio de degradación externa, siendo dicho medio de degradación externa uno de al menos una presión externa, emisión de luz, ondas sonoras, un agente promotor de la degradación, el suministro de un compuesto químico y un haz de láser.

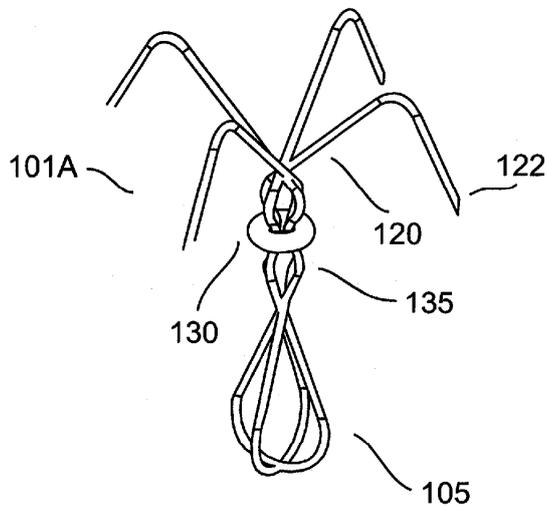


FIG. 1A

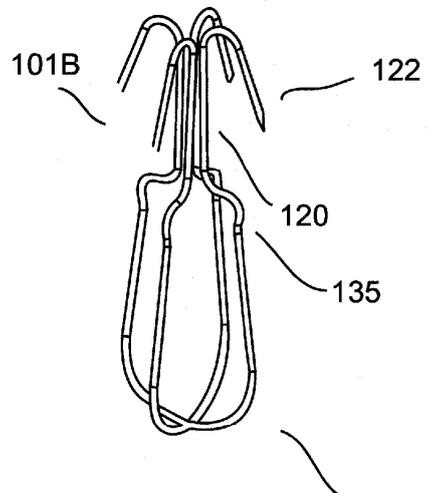


FIG. 1B

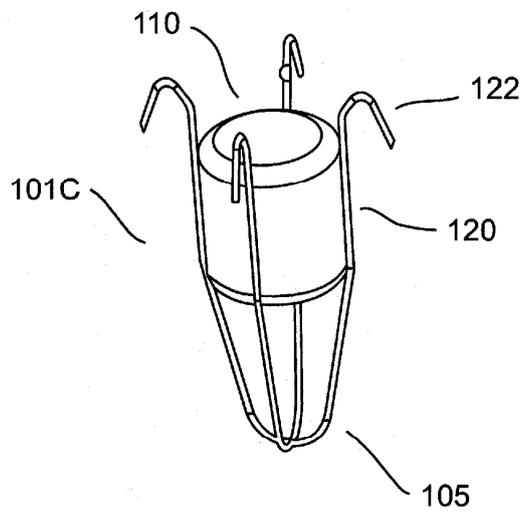


FIG. 1C

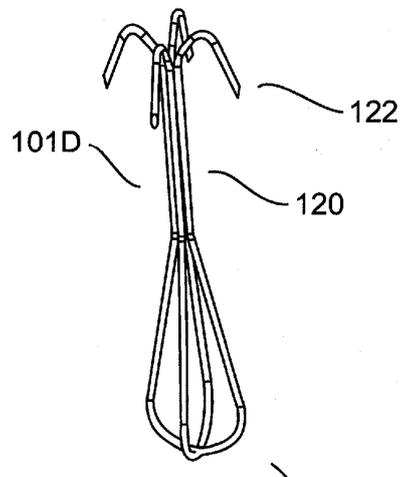


FIG. 1D

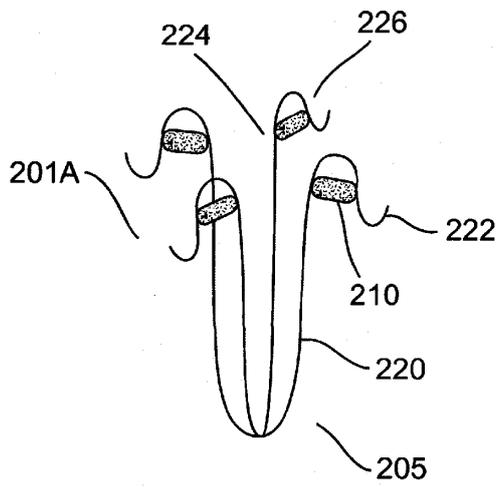


FIG. 2A

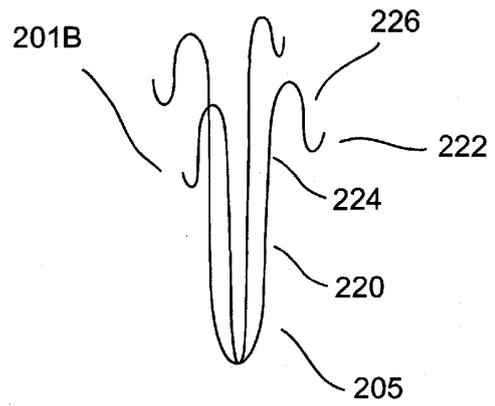


FIG. 2B

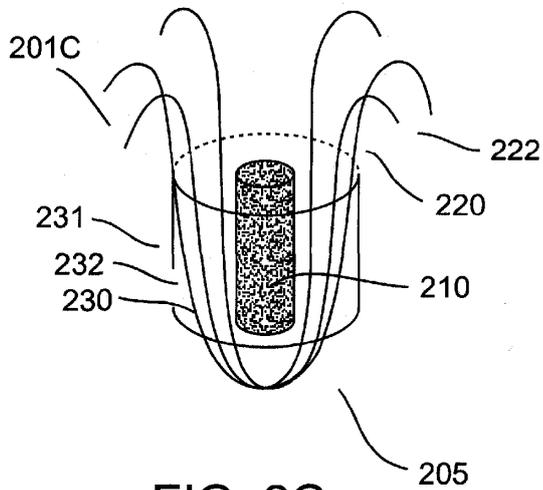


FIG. 2C

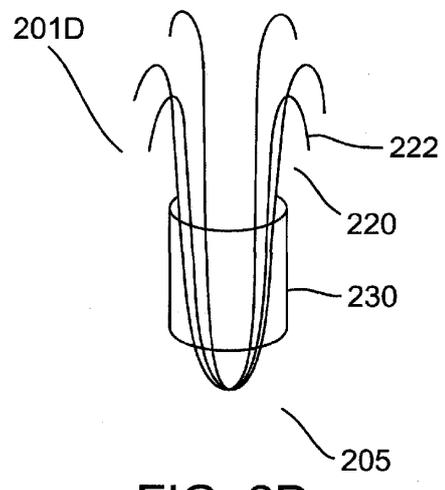


FIG. 2D

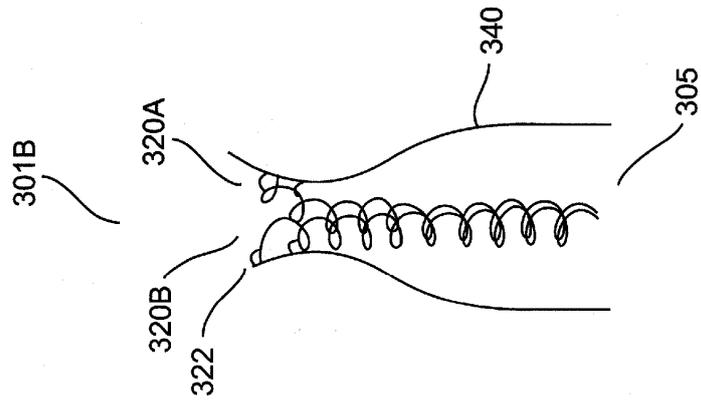


FIG. 3B

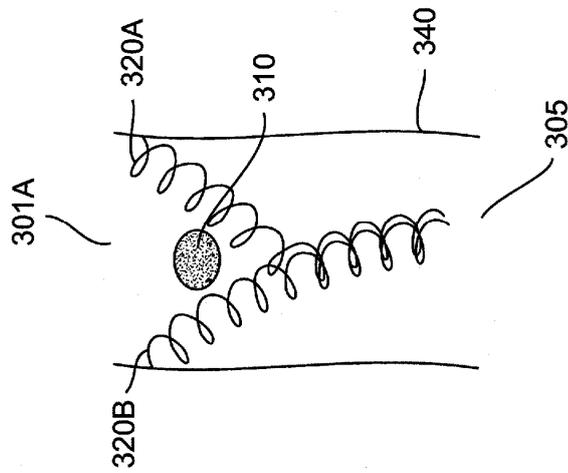


FIG. 3A

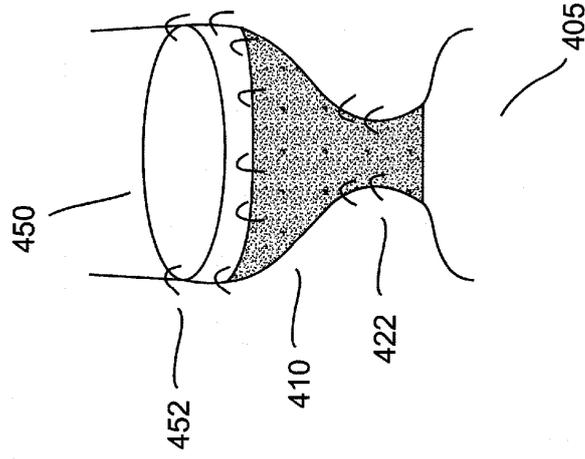


FIG. 4B

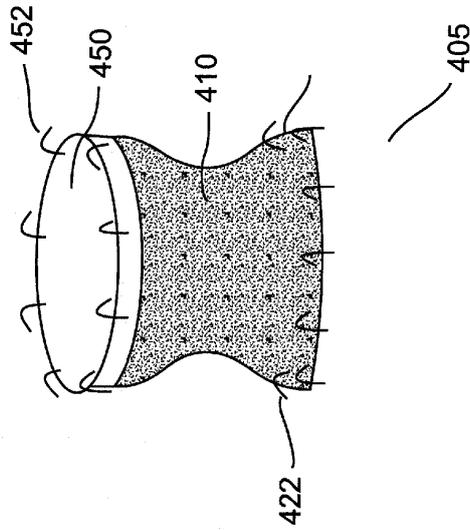


FIG. 4A

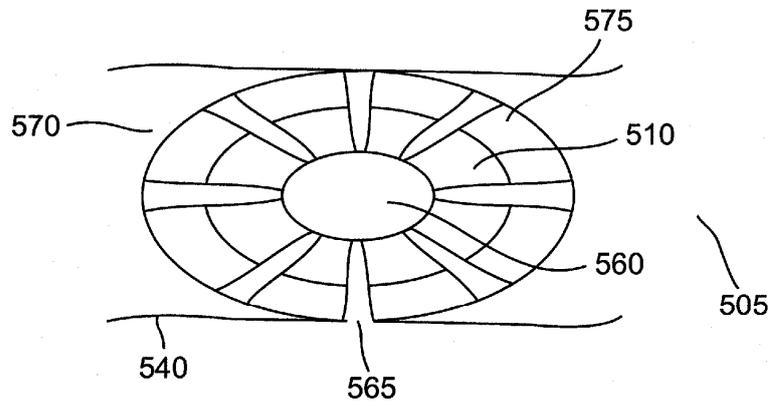


FIG. 5A

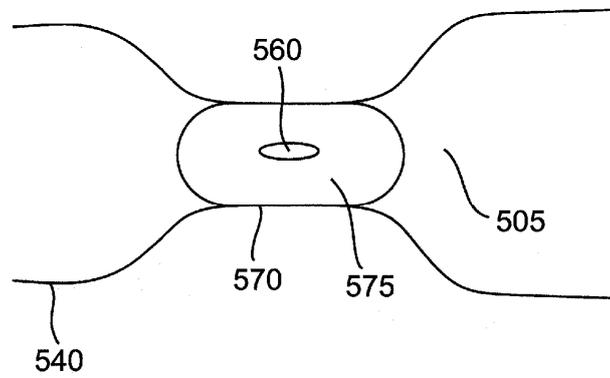


FIG. 5B

FIG. 6A

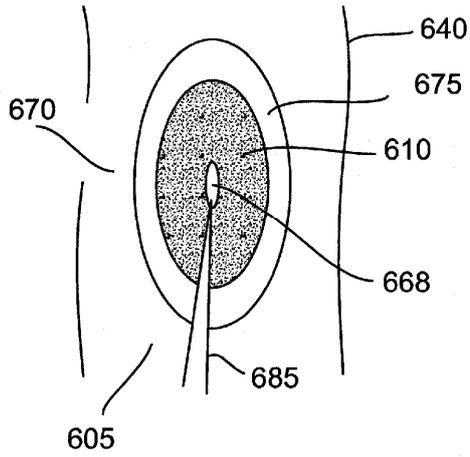


FIG. 6B

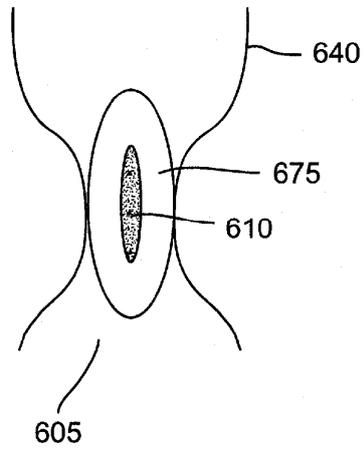
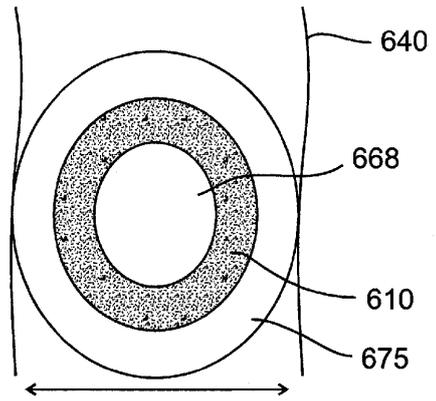


FIG. 6C

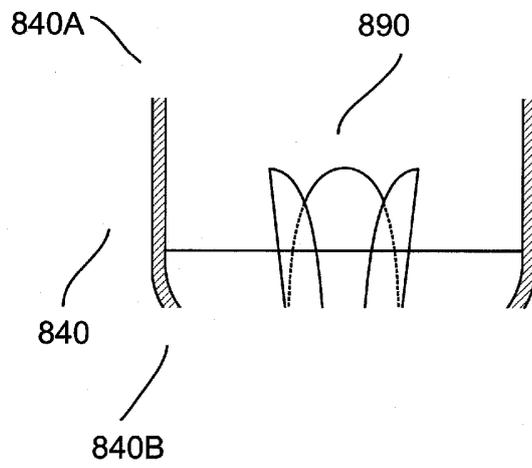


FIG. 8