

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 893**

51 Int. Cl.:

A61B 17/00 (2006.01)

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/IL2013/050537**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14002087**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2013 E 13809443 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2863811**

54 Título: **Dispositivos de oclusión vascular**

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:
27.12.2017

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 2 647 893 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

Dispositivos de oclusión vascular

5 Campo y antecedentes de la invención

La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere al tratamiento de vasos sanguíneos y, más particularmente, pero no exclusivamente, a dispositivos expandibles para la oclusión de vasos sanguíneos.

10 Un mal funcionamiento en la capacidad de las venas o arterias para suministra o sacar sangre se asocia con afecciones médicas como la expansión de venas varicosas, aneurismas y tumores.

15 Las venas varicosas aparecen en un 20-25 % de las mujeres y en un 10-15 % de los hombres. La mayoría de las venas varicosas se consideran una afección estética más que una afección médica; sin embargo, en algunos casos, la mala circulación puede causar dolor, desfiguración, hinchazón, incomodidad, sensación de hormigueo, picazón y/o sensación de pesadez.

20 Existen varias técnicas y procedimientos para tratar las venas varicosas. La extirpación venosa implica atar el extremo superior de una vena y luego extraer la vena. La extirpación venosa generalmente se realiza en un quirófano con anestesia general. En EE.UU se realizan cada año aproximadamente 150.000 cirugías de extirpación venosa. Los riesgos asociados a la extirpación venosa incluyen riesgos relacionados con la anestesia general, como alergias a la anestesia, infecciones, etc. Además, el tejido alrededor de la vena extirpada puede dañarse y cicatrizar, causando una sensación de "opresión" en la pata. El daño puede causar entumecimiento y parálisis de parte de la

25 El tratamiento con láser endovenoso generalmente se realiza en el consultorio con anestesia local. El tratamiento con láser endovenoso usa calor intenso para eliminar una vena, lo que puede aumentar el riesgo de desarrollar coágulos de sangre. Las venas tratadas también pueden irritarse e inflamarse, provocando dolor e hinchazón en las patas. El área tratada puede comenzar a hormiguear o quemarse por el calor.

30 La oclusión por radiofrecuencia generalmente se realiza en el consultorio con anestesia local o en un entorno de cirugía ambulatoria. Se utiliza un pequeño tubo o catéter y se inserta a lo largo de la vena mediante guía por ultrasonido. Se inyecta anestesia local en el camino para ayudar a garantizar la comodidad del paciente durante todo el procedimiento. Una vez que la vena se canaliza, se aplican ondas sonoras para calentar y colapsar la vena desde la parte superior hacia abajo. La vena finalmente dará lugar a un tejido cicatricial fino y se absorberá mediante los procesos naturales del cuerpo. Después del tratamiento con oclusión por radiofrecuencia, se aplica un vendaje de compresión en la pata para ayudar al proceso de curación. Este debe mantenerse durante un par de días y posteriormente se utilizan medias de compresión durante otras dos o tres semanas para continuar ayudando al proceso de curación. Los pacientes pueden caminar poco después del tratamiento y la mayoría puede reanudar sus actividades normales o regresar al trabajo después de unos días, siempre que eviten levantar objetos pesados y usen medias de compresión. Puede haber una posibilidad de hemorragia, infección o coágulos de sangre con oclusión por radiofrecuencia, como ocurre con muchos otros procedimientos. Sin embargo, una complicación única asociada con la oclusión por radiofrecuencia es la quemadura de la piel debido al método de oclusión utilizado durante el tratamiento.

45 La escleroterapia guiada por ultrasonido generalmente se realiza en el consultorio con anestesia local. Los efectos secundarios aplicables para la escleroterapia convencional también son aplicables a la escleroterapia guiada por ultrasonido, aunque la magnitud de ciertas complicaciones, cuando ocurren, puede ser mayor. Los efectos secundarios de la escleroterapia convencional incluyen ulceración o necrosis de la piel, trombosis venosa profunda, reacción alérgica, inyección arterial, embolia pulmonar, lesión nerviosa, ruptura de la herida e inflamación de la herida.

50 La solicitud de patente internacional N.º WO 99/07292 muestra un dispositivo de oclusión que comprende una barrera de oclusión, medios de anclaje y medios para mantener la orientación. Las realizaciones preferidas comprenden medios para empujar los medios de anclaje a su posición.

55 La solicitud de patente internacional N.º WO 01/72239 muestra un implante reductor para su inserción en un vaso sanguíneo, para reducir el diámetro interno de dicho vaso y fluir a través del mismo, que tiene al menos una sección estrecha que tiene un primer diámetro; y al menos una sección ensanchada que tiene un diámetro sustancialmente mayor que dicho primer diámetro. Opcionalmente, el reductor está formado de un material y tiene una geometría que no provoca la coagulación de la sangre en su proximidad.

60 La solicitud de patente internacional N.º WO 2008/115922 muestra métodos y aparatos para crear una oclusión permanente de los lúmenes del cuerpo, tal como las trompas de Falopio. Los métodos y aparatos utilizan enfoques no quirúrgicos para administrar implantes permanentes que crean una oclusión aguda de los lúmenes corporales deseados que se resuelven en oclusiones permanentes de los lúmenes.

65

La solicitud de patente internacional N.º WO 2006/017470 muestra un dispositivo y un método para tratar enfermedades y/o afecciones corporales, por ejemplo, venas varicosas, tumores y aneurismas que incluyen, por ejemplo, la inserción de un dispositivo de bloqueo hacia un destino objetivo utilizando un catéter y la administración de agentes esclerosantes u otros al vaso mientras se mantiene la presión mínima, por ejemplo, presión nula en el área de tratamiento. El dispositivo de bloqueo puede evitar que los materiales de tratamiento, embolias, residuos, etc. entren en la sección aguas arriba del vaso. El dispositivo de bloqueo puede incluir, por ejemplo, una tapa u otra forma cóncava y puede ser expandible o extensible hacia las paredes del vaso.

La patente de Estados Unidos N.º 5.527.338 muestra un dispositivo de oclusión de elementos múltiples que proporciona una mejora sobre los sistemas existentes aumentando la ocupación de un lumen vascular. El dispositivo comprende un elemento de anclaje, un elemento principal y al menos una fibra (16, 26, 36) que une dichos elementos. Los elementos y fibras producen un efecto oclusivo acumulativo mayor que la suma de los elementos individuales. Cuando se coloca en el torrente sanguíneo, el elemento de anclaje (12, 22, 32) se aloja contra la pared del vaso y el elemento principal (14, 24, 34) se carga en una posición distal al mismo. En otra realización, un "paraguas" de miembros de soporte se extiende desde el elemento principal. Una banda de tela se extiende entre estos miembros de soporte. El dispositivo intravascular de paraguas se expande a su salida del catéter. La banda de tela produce una oclusión completa del vaso sin la necesidad de que se forme trombosis entre los elementos. Con el uso de la implementación de elementos múltiples, el dispositivo disminuye el riesgo de canalización continua y recanalización.

Sumario de la invención

La invención se divulga en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que comprende: una pluralidad de patas que tienen un estado desplegado en el que cada una de la pluralidad de patas está inclinada hacia afuera hacia la pared de un vaso y un estado de administración en el que la pluralidad de patas está dimensionada y conformada para introducirse en un vaso sanguíneo objetivo y sustancialmente en paralelo a un eje longitudinal común, teniendo cada una de las patas un diente de anclaje en un extremo distal de la misma y un punto de agarre formado a lo largo de la misma; en el que cada una de las patas cambia del estado desplegado al estado de administración mediante un elemento de retención y se mantiene en el estado de administración cuando el elemento de retención es soportado por el punto de agarre.

Opcionalmente, el punto de agarre es un gancho esencialmente cerrado y el elemento de retención es un cable de tracción entrelazado en los ganchos cerrados. Opcionalmente, el punto de agarre es un saliente y el elemento de retención es un anillo móvil y el anillo móvil puede sostenerse constantemente mediante los salientes. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos tiene un lado anterior y un lado posterior y el dispositivo de oclusión vascular comprende además un elemento de empuje del anillo detrás del anillo móvil. Opcionalmente, el estado de administración se ajusta a un dispositivo de despliegue. Opcionalmente, la pluralidad de patas está hecha de una aleación con memoria de forma.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que comprende: una pluralidad de patas que tienen un estado desplegado en el que cada una de la pluralidad de patas está inclinada hacia afuera hacia una pared del vaso y un estado de administración en el que la pluralidad de patas está dimensionada y conformada para curvarse a lo largo del vaso sanguíneo y sustancialmente en paralelo a un eje longitudinal común, teniendo cada una de las patas un diente de anclaje en un extremo distal de la misma.

Opcionalmente, cada uno de las patas cambia del estado desplegado al estado de administración mediante un elemento de retención. Opcionalmente, la pluralidad de patas está hecha de una aleación con memoria de forma.

De acuerdo con un aspecto, en la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que comprende una pluralidad de espirales de alambre expandibles, en el que la pluralidad de espirales de alambre expandibles se expanden al liberarse de un dispositivo de despliegue para agarrar las paredes de los vasos sanguíneos.

Opcionalmente, el giro de al menos una espiral de alambre expandible estrecha el vaso sanguíneo ocluyendo así el vaso sanguíneo. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además un elemento de retención que mantiene el giro. Opcionalmente, la oclusión se logra haciendo girar la pluralidad de espirales de alambre expandibles. Opcionalmente, al menos una de las espirales de alambre expandibles es una espiral derecha y al menos una de las espirales de alambre expandibles es una espiral izquierda. Opcionalmente, la oclusión de los vasos sanguíneos comprende además un elemento de retención que hace girar la al menos una espiral de alambre expandible estrechando de esta manera el vaso sanguíneo. Opcionalmente, la oclusión de los vasos sanguíneos comprende además al menos un punto de agarre en el que el vaso sanguíneo se mantiene estrecho cuando el elemento de retención es soportado por los puntos de agarre. Opcionalmente, las espirales de alambre expandibles están hechas de una aleación con memoria de forma.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos, que comprende: un anillo proximal expandible que tiene una superficie radial externa proximal y una pluralidad de dientes de anclaje a lo largo de la misma; un anillo distal expandible que tiene una superficie radial externa distal y una pluralidad de dientes de anclaje a lo largo de la misma; y un mecanismo de constricción; en el que la pluralidad de dientes de anclaje es capaz de agarrar la pared de una vena y el mecanismo de constricción limita el movimiento de torsión del anillo proximal expandible con respecto al anillo distal expandible.

Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además un dispositivo de despliegue. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además un elemento de empuje en el que el dispositivo de despliegue tiene un lumen y el elemento de empuje se ajusta dentro del lumen. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además una jaula de coágulos de sangre esencialmente distal al anillo distal expandible. Opcionalmente, el anillo proximal expandible y el anillo distal expandible están hechos de una aleación con memoria de forma.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que comprende: un primer elemento anular expandible que tiene una pluralidad de dientes de anclaje que tienen un estado de administración en el que cada diente de anclaje está inclinado hacia fuera y un modo de estado desplegado en el que el primer elemento anular expandible está dimensionado y conformado para colocarse en un vaso sanguíneo objetivo y en el que cada uno de los dientes de anclaje está sustancialmente alineado a lo largo de un eje longitudinal común; y un segundo elemento anular expandible que tiene un estado de administración en el que el segundo elemento anular expandible contacta con la pared de un vaso y un estado desplegado en el que el segundo elemento anular expandible está dimensionado y conformado para introducirse en un vaso sanguíneo objetivo; en el que la anchura del segundo elemento anular expandible es mayor que la anchura del primer elemento anular expandible y la punta de cada uno de la pluralidad de dientes de anclaje está enfrentada al segundo elemento anular expandible cuando la pluralidad de dientes de anclaje y el segundo elemento anular están en el estado de administración.

Opcionalmente, el segundo elemento anular presiona contra las paredes de los vasos sanguíneos asegurando así el dispositivo al vaso sanguíneo. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además un elemento de retención que rodea esencialmente al primer elemento anular expandible. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además una ranura entre el primer elemento anular expandible y el segundo elemento anular expandible en el que la ranura soporta el elemento de retención. Opcionalmente, el primer elemento anular expandible y el segundo elemento anular expandible están hechos de una aleación con memoria de forma.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos, que comprende: un bastidor tubular expandible que tiene un extremo inferior y un extremo superior; y un anillo expandible que rodea el extremo superior que tiene un estado desplegado en el que el anillo expandible ocupa esencialmente un lumen del vaso sanguíneo objetivo y un estado de administración en el que el anillo expandible y el bastidor tubular expandible están dimensionados y conformados para introducirse en un vaso sanguíneo objetivo; en el que el anillo expandible es esencialmente perpendicular al bastidor tubular expandible.

Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además un elemento de retención que rodea el bastidor tubular en el que la retención limita la anchura del anillo expandible y acorta la distancia entre el extremo inferior del bastidor tubular expandible y el extremo superior del anillo expandible. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos tiene un lado anterior y un lado posterior y el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además una jaula de coágulos de sangre esencialmente delante de la pluralidad del anillo expandible. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además un elemento de anclaje superior montado en el anillo expandible; y un elemento de anclaje inferior montado en el bastidor tubular expandible; en el que los elementos de anclaje superior e inferior son capaces de agarrar la pared de un vaso sanguíneo. Opcionalmente, el elemento de anclaje superior es una pluralidad de dientes de anclaje y el elemento de anclaje inferior es una pluralidad de dientes de anclaje. Opcionalmente, el bastidor tubular expandible tiene un lado interior y un lado externo y al tirar del anillo expandible hacia el extremo inferior, el anillo expandible crea una forma de embudo en el lado interior cambiando de ese modo la posición del elemento de anclaje superior. Opcionalmente, el bastidor tubular expandible y el anillo expandible están hechos de una aleación con memoria de forma.

De acuerdo con un aspecto de algunas realizaciones de la presente invención, se proporciona un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que comprende: un manguito expandible que tiene un lado interno, un lado externo; una pluralidad de dientes de anclaje en el lado externo; un cable de tracción unido al manguito expandible; y un elemento de retención posicionado para envolverse alrededor del manguito expandible; en el que el manguito expandible tiene un modo no girado y un modo girado, cuando el lado externo mira hacia fuera del manguito expandible cuando está en modo no girado y mira hacia el interior del manguito expandible cuando está en modo girado y el cable de tracción es capaz de transformar el manguito expandible del modo no girado al modo girado volteando el manguito expandible de dentro para fuera y la pluralidad de salientes es capaz de agarrar la pared de una vena y el elemento de retención limita las dimensiones del manguito expandible.

5 Opcionalmente, el manguito expandible tiene un lado anterior y un lado posterior y el elemento de retención está posicionado en el lado posterior. Opcionalmente, el manguito expandible está tratado térmicamente. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además un dispositivo de despliegue que limita la expansión del manguito expandible y es capaz de administrar el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos a un vaso sanguíneo objetivo. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos comprende además una jaula de coágulos de sangre esencialmente en frente del lado anterior. Opcionalmente, el manguito expandible está hecho de una aleación con memoria de forma.

10 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para ocluir un vaso sanguíneo que comprende: insertar un dispositivo de despliegue que lleva un elemento expandible y un elemento de constricción en un vaso sanguíneo objetivo; mover el dispositivo de despliegue con respecto al elemento expandible, liberando así la parte superior del elemento expandible y permitiendo que el elemento expandible se una a la pared de un vaso sanguíneo; mover el elemento de constricción con respecto al elemento expandible estrechándose de ese modo el elemento expandible; y mover el dispositivo de despliegue con respecto al elemento expandible, liberando de este modo la parte inferior del elemento expandible permitiendo que el elemento expandible se autoestabilice contra la pared del vaso.

15 Opcionalmente, el método comprende además retirar el dispositivo de despliegue del vaso sanguíneo objetivo. Opcionalmente, el método comprende además administrar un agente de oclusión. Opcionalmente, el método comprende además hacer girar el elemento expandible después de la parte superior de liberación.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para ocluir un vaso sanguíneo que comprende: insertar un dispositivo de despliegue que lleva un elemento espiral expandible dentro de un vaso sanguíneo objetivo; mover el dispositivo de despliegue con respecto al elemento espiral expandible, liberando así el elemento espiral expandible y permitiendo que el elemento espiral expandible se una a la pared de un vaso sanguíneo; y constreñir el elemento espiral expandible.

25 Opcionalmente, la constricción se realiza girando el elemento espiral expandible ocluyendo así el vaso sanguíneo. Opcionalmente, el método comprende además retirar el elemento de despliegue.

30 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para ocluir un vaso sanguíneo que comprende: insertar un dispositivo de despliegue que lleva un anillo proximal expandible y un anillo distal expandible dentro de un vaso sanguíneo objetivo; mover el dispositivo de despliegue con respecto al anillo distal expandible liberando de este modo el anillo distal expandible y uniendo el anillo distal expandible a la pared de un vaso sanguíneo objetivo; girar el anillo distal expandible para constreñir la pared del vaso sanguíneo objetivo; mover el dispositivo de despliegue con respecto al anillo proximal expandible liberando de este modo el anillo proximal expandible y uniendo el anillo proximal expandible a la pared de un vaso sanguíneo objetivo; girar el anillo proximal expandible para constreñir la pared del vaso sanguíneo objetivo; y constreñir el movimiento de torsión del anillo proximal expandible con respecto al anillo distal expandible; en el que el vaso sanguíneo objetivo se ocluye por la rotación del anillo distal expandible y la rotación del anillo proximal expandible.

35 Opcionalmente, la rotación del anillo distal expandible está en dirección contraria con respecto a la rotación del anillo proximal expandible. Opcionalmente, el método comprende adicionalmente eliminar el dispositivo de despliegue del vaso sanguíneo objetivo. Opcionalmente, el método comprende además liberar un agente de oclusión.

40 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para ocluir un vaso sanguíneo que comprende: insertar un dispositivo de despliegue que lleva un manguito expandible y un elemento de constricción en un vaso sanguíneo objetivo; mover el dispositivo de despliegue con respecto al manguito expandible, liberando así la parte superior del manguito expandible y permitiendo que el manguito expandible se una a la pared de un vaso sanguíneo; voltear el manguito expandible de dentro para fuera; y mover el elemento de constricción con respecto al manguito expandible estrechando de ese modo el manguito expandible.

45 Opcionalmente, el método comprende adicionalmente retirar el dispositivo de despliegue del vaso sanguíneo objetivo. Opcionalmente, el método comprende además liberar un agente de oclusión.

50 A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y/o científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que entiende habitualmente un experto habitual en la materia a la que pertenece la invención. Aunque en la práctica o ensayo de las realizaciones de la invención pueden utilizarse métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en este documento, a continuación se describen métodos y/o materiales a modo de ejemplo. En caso de conflicto, mandará la memoria descriptiva de la patente, incluidas las definiciones. Además, los materiales, métodos y ejemplos son solo ilustrativos y no pretenden ser necesariamente limitantes.

Breve descripción de los dibujos

En el presente documento se describen algunas realizaciones de la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. Con referencia específica ahora a los dibujos en detalle, se destaca que los detalles mostrados son a modo de ejemplo y para los fines de una discusión ilustrativa de las realizaciones de la invención. A este respecto, la descripción tomada con los dibujos hace evidente para los expertos en la materia cómo pueden llevarse a la práctica las realizaciones de la invención.

En los dibujos:

La invención se muestra en las figuras 18 a 23.

La figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene tres patas en un estado desplegado, una base trasera común y un elemento de retención anular, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 2 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene seis patas en un estado desplegado, una base trasera común y ganchos esencialmente circulares, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 3 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene tres patas con salientes en un estado desplegado, una base trasera común, salientes y un elemento de retención anular, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 4 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene seis patas en un estado desplegado, una base trasera común, salientes y un elemento de retención anular, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 5 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene seis patas en un estado desplegado, una base delantera común y ganchos esencialmente circulares, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 6A es una ilustración esquemática de la vista frontal de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene tres espirales de alambre expandibles, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 6B es una ilustración esquemática de la vista lateral de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene tres espirales de alambre expandibles, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 6C es una ilustración esquemática de una vista lateral de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene anillos proximales y distales expandibles con una pluralidad de dientes de anclaje en su superficie radial externa, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 6D es una vista lateral esquemática tridimensional (3D) de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene anillos proximales y distales expandibles con una pluralidad de dientes de anclaje en su superficie radial externa, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 7 es una ilustración esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un primer y un segundo elemento anular expandible en estado desplegado y una pluralidad de dientes de anclaje, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 8 es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos en un estado de administración que tiene un primer y un segundo elemento anular expandible, una pluralidad de dientes de anclaje y un elemento de retención, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 9 es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un primer elemento anular expandible en un estado desplegado y un segundo elemento anular expandible en un estado de administración, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 10 es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que se engancha a las paredes de los vasos sanguíneos con una pluralidad de dientes de anclaje retenidos, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 11 es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un primer y un segundo elemento anular expandible en un estado desplegado dentro de un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 12 es una ilustración esquemática en 3D de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un primer y un segundo elemento anular expandible en estado desplegado y una pluralidad de dientes de anclaje, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 13 es una vista esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un bastidor tubular expandible, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 14 es una vista esquemática en corte transversal en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 15 es una vista esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos con el extremo superior de un bastidor tubular expandible dentro del bastidor tubular expandible, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 16 es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un bastidor tubular expandible, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 17 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos en un modo no girado, que tiene un manguito expandible y un cable de tracción que sobresale en la pared de un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 18 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un manguito expandible retirado mediante un, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 19 es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos que tiene un manguito expandible y un cable de tracción y una jaula de coágulos de sangre, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 20 es una ilustración esquemática de un método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 21 es una ilustración esquemática de otro método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 22 es una ilustración esquemática de otro método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención; y

la figura 23 es una ilustración esquemática de otro método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Descripción de las realizaciones de la invención

La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere al tratamiento de vasos sanguíneos y, más particularmente, pero no exclusivamente, a dispositivos expandibles para la oclusión de vasos sanguíneos.

Con referencia ahora a los dibujos, la figura 1 es una ilustración esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 105 que tiene tres patas 110 en un estado desplegado, una base trasera común 180 y un elemento de retención anular 130, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Las patas 110, que se representan en un estado desplegado, están inclinadas hacia fuera 120 hacia la pared de un vaso, alejándose del eje longitudinal común 190. Opcionalmente, las patas 110 están hechas de una aleación con memoria de forma (SMA, por sus siglas en inglés, shape memory alloy) que comprende cobre-aluminio-níquel, níquel-titanio, aleación de zinc, aleación de cobre, aleación de oro y/o aleación de hierro. La SMA puede deformarse de forma reversible y/o deformarse irreversiblemente. Durante el proceso de despliegue, las patas 110 sobresalen y/o penetran en la pared de un vaso sanguíneo para anclar el dispositivo de oclusión vascular 105 en su lugar. En un estado desplegado, las patas 110 están posicionadas angularmente para estar más próximas entre sí en el lado posterior 106 que en el lado anterior 107. La base común 180 puede ser recta y/o curva. La base común 180 puede estar conectada a las patas 110 cerca de sus puntas posteriores y/o a lo largo de las patas 110. En el extremo distal 117 de cada pata 110 hay un diente de anclaje 115. Opcionalmente, una sola pata 110 tiene múltiples dientes de anclaje 115. Los dientes de anclaje 115 pueden posicionarse a lo largo de la pata 110 y/o en el extremo distal 117 de la pata. Los dientes de anclaje 115 pueden cortarse y/o afilarse para permitir el agarre a la pared de un vaso sanguíneo. Las puntas de los dientes de anclaje 115 pueden estar inclinadas hacia arriba y/o hacia abajo.

Opcionalmente, se proporciona una pluralidad de cortes y/o formas de punta para un solo diente 115. Los dientes de anclaje 115 pueden estar conectados angularmente 120 a las patas 110. Este ángulo puede ayudar a agarrar la pared de un vaso sanguíneo. Opcionalmente, las patas 110 y los dientes de anclaje 115 son partes de una sola unidad de una aleación con memoria de forma (SMA). El elemento de retención 130 puede ser un anillo, por ejemplo un elemento cilíndrico conformado como un tubo corto. En uso, para cargar el dispositivo de oclusión vascular 105 en un catéter, el anillo 130 se mueve sobre las patas 110 para tirar de ellas una hacia la otra y/o hacia el eje longitudinal común 190. El anillo mantiene el dispositivo de oclusión vascular 105 en un estado de administración en el que las patas 110 son sustancialmente paralelas al eje longitudinal común 190. Las patas 110 están dimensionadas y conformadas para curvarse a lo largo de las curvas naturales de un vaso sanguíneo objetivo. Puede lograrse un ajuste de forma para curvarse a lo largo de un vaso sanguíneo en un estado de administración. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 105 puede mantenerse en un estado de administración mediante un dispositivo de despliegue 185. Para cambiar del estado desplegado al estado de administración, después de que los dientes de anclaje 115 se claven en la pared del vaso, se tira de las patas 110 mediante el movimiento del elemento de retención 130 con respecto al dispositivo de oclusión vascular 105. El movimiento del elemento de retención 130 puede ser esencialmente paralelo al eje longitudinal común 190. Opcionalmente, el movimiento del elemento de retención a lo largo de las patas 110 puede lograrse manteniendo el elemento de retención esencialmente constante y moviendo las patas 110. El tirón de las patas clavadas contrae el vaso sanguíneo, opcionalmente en una medida que ocluye el vaso sanguíneo objetivo.

Ahora se hace referencia a la figura 2, que es una ilustración esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 205 que tiene seis patas 210 en un estado desplegado, una base trasera común 280 y ganchos esencialmente circulares, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Las patas 210, que se representan en un estado desplegado, están inclinadas hacia fuera 220 hacia la pared de un vaso, lejos del eje longitudinal común 290 como se representa en la figura 1. Las patas 210 están posicionadas angularmente para estar más próximas entre sí en el lado posterior 206 que en el lado anterior 207. En el extremo distal 217 de cada pata 210 tiene un diente de anclaje 215. Las puntas de los dientes de anclaje 215 pueden cortarse y/o afilarse para permitir el agarre a la pared de un vaso sanguíneo. Los dientes de anclaje 215 pueden estar conectados

angularmente 220 a las patas 210. Este ángulo puede ayudar a agarrar la pared de un vaso sanguíneo. El punto de agarre 225 puede ser, por ejemplo, un gancho esencialmente circular. El elemento de retención puede ser, por ejemplo, un cable de tracción. El gancho circular 225 puede tener una pequeña abertura para entrelazar un cable de tracción. Una acción de tirar del cable de tracción cuando está entrelazado con los ganchos circulares 225 da como resultado acercar las patas 210 entre sí y/o al eje longitudinal común 290. El movimiento del cable de tracción puede ser esencialmente paralelo al eje longitudinal común 290. Los dientes de anclaje 215 pueden tirar a lo largo de las paredes de los vasos sanguíneos estrechando y/u ocluyendo de este modo el vaso sanguíneo. En un estado de administración, las patas 210 son paralelas al eje longitudinal común 290. Puede lograrse un ajuste de forma para curvarse a lo largo de un vaso sanguíneo en un estado de administración. Para facilitar la inserción del dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 205 en un vaso sanguíneo objetivo, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 205 se mantiene en el estado de administración mediante un dispositivo de despliegue 285. Opcionalmente, el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 205 se mantiene en el estado de administración mediante el elemento de retención 230 tal como un gancho circular y/o un cable de tracción y/o un elemento de retención adicional distinto del elemento de retención 230 utilizado para tirar de las patas 210. El dispositivo de despliegue 285, puede ser un catéter y/o una jeringa.

Ahora se hace referencia a la figura 3, que es una ilustración esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 305 que tiene tres patas con salientes 325 en un estado desplegado, una base trasera común 380, salientes 325 y un elemento de retención anular 330, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 305 es como se describe en la figura 1, con un esquema de numeración correspondiente. Aquí cada pata 310 comprende además un saliente 325. En uso, el elemento de retención 330 puede empujarse sobre los salientes 325 y anclarse a ellas para mantener el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 305 en un estado de administración.

Ahora se hace referencia a la figura 4, que es una ilustración esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 405 que tiene seis patas 410 en un estado desplegado, una base trasera común 480, salientes 425 y un elemento de retención anular 430, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos es como se describe en la figura 3 que tiene seis patas 410 en lugar de tres patas 310. El esquema de numeración corresponde al esquema de numeración de la figura 3.

Ahora se hace referencia a la figura 5, que es una ilustración esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 505 que tiene seis patas 510 en un estado desplegado, una base delantera común 580 y ganchos esencialmente circulares 525, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos es como se describe en la figura 2. Aquí las patas 510 están posicionadas angularmente para estar más próximas entre sí en el lado anterior del dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 507 que en el lado posterior del dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 506. El esquema de numeración corresponde al esquema de numeración de la figura 2.

Ahora se hace referencia a la figura 6A, que ilustra la vista frontal esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605A que tiene tres espirales de alambre expandibles 610A, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Las espirales de alambre expandibles pueden estar a la derecha y/o a la izquierda. Opcionalmente, la espiral de alambre expandible 610A está hecha de una aleación con memoria de forma (SMA) que comprende cobre-aluminio-níquel, níquel-titanio, aleación de zinc, aleación de cobre, aleación de oro y/o aleación de hierro. La SMA puede deformarse de forma reversible y/o deformarse irreversiblemente. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605A puede tener un elemento de retención 630A. El elemento de retención 630A puede ser, por ejemplo, un anillo. El anillo 630A se desliza sobre las espirales de alambre expandibles 610A para acercar las espirales de alambre expandibles 610A entre sí y/o a un eje longitudinal común 690A. El movimiento del anillo 630A sobre las espirales de alambre expandibles 610A puede ser el resultado de un cambio de ubicación del anillo 630A y/o de las espirales de alambres expandibles 610A. Las espirales de alambre expandibles 610A pueden expandirse al liberarse de un dispositivo de despliegue 685A para agarrar las paredes de un vaso sanguíneo. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605A está dimensionado y conformado para curvarse a lo largo de un vaso sanguíneo. Puede lograrse un ajuste de forma para curvarse a lo largo de un vaso sanguíneo en un modo retenido y/o desplegado. El giro de las espirales de alambre expandibles 610A puede estrechar un vaso sanguíneo ocluyendo así el vaso sanguíneo. El giro puede lograrse en parte y/o en su totalidad mediante el elemento de retención 630A que hace girar al menos una espiral de alambre expandible 610A. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 610A puede tener además al menos un punto de agarre para soportar el elemento de retención 630A y mantener el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605A en una configuración retenida.

Ahora se hace referencia a la figura 6B, que ilustra la vista lateral esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605B que tiene tres espirales de alambre expandibles 610B, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos es como se representa y se describe en la figura 6A.

Ahora se hace referencia a la figura 6C, que ilustra la vista lateral esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605C que tiene un anillo proximal 612C y un anillo distal 610C expandibles con una pluralidad de dientes de anclaje en su superficie radial externa, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605C está compuesto por un anillo proximal 612C y un anillo distal 610C expandibles. Cada anillo expandible 610C, 612C tiene una pluralidad de dientes de anclaje 615C a lo largo de su superficie distal radial externa 616C, 618C. La pluralidad de dientes de anclaje 615C es capaz de agarrar la pared de una vena. El mecanismo de constricción constriñe el movimiento de torsión del anillo proximal expandible 612C con respecto a dicho anillo distal expandible 610C. Opcionalmente, los anillos proximal y distal expandibles 610C, 612C están hechos de una aleación con memoria de forma (SMA) que comprende cobre-aluminio-níquel, níquel-titanio, aleación de zinc, aleación de cobre, aleación de oro y/o aleación de hierro. La SMA puede deformarse de forma reversible y/o deformarse irreversiblemente.

Ahora se hace referencia a la figura 6D, que ilustra la vista lateral esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605D que tiene un anillo proximal y un anillo distal expandibles con una pluralidad de dientes de anclaje en su superficie radial externa y un elemento de empuje 675D, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 605D es como se representa en la figura 6C.

Ahora se hace referencia a la figura 7, que es una ilustración esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 705 que tiene elementos anulares expandibles primero 715 y segundo 720 en estado desplegado y una pluralidad de dientes de anclaje 210, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 705 comprende dos elementos anulares expandibles: primero 715 y segundo 720. Opcionalmente, hay una ranura 725 entre el primer elemento anular expandible 715 y dicho segundo elemento anular expandible 720. La ranura 725 puede soportar un elemento de retención. El primer elemento anular expandible 715 tiene una pluralidad de dientes de anclaje 710. Los dientes 710 pueden estar montados angularmente 740 en el primer elemento anular expandible 715. Los dientes 710 pueden afilarse para penetrar en la pared de un vaso sanguíneo cuando se doblan a su través. El primer elemento anular expandible 715 tiene dos estados: un estado de administración y un estado desplegado. En un estado desplegado, cada diente de anclaje 710 está inclinado hacia fuera. En un estado desplegado, el primer elemento anular expandible 715 está dimensionado y conformado para colocarse en un vaso sanguíneo objetivo. En el estado desplegado, cada diente de anclaje 710 está sustancialmente alineado a lo largo de un eje longitudinal común. El segundo elemento anular expandible 720 también tiene dos estados: un estado de administración y un estado desplegado. En su estado desplegado, el segundo elemento anular expandible 720 contacta con la pared de un vaso. En su estado desplegado, el segundo elemento anular 720 puede aplicar presión sobre las paredes de los vasos sanguíneos. La presión puede asegurar el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 705 al vaso sanguíneo. El espacio de cierre entre el primer elemento anular expandible 715 y las puntas 735 puede asegurar adicionalmente el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 705 al vaso sanguíneo. En su estado de administración, el segundo elemento anular expandible 720 está dimensionado y conformado para introducirse en un vaso sanguíneo objetivo. La anchura del segundo elemento anular expandible 720 es mayor que la anchura del primer elemento anular expandible 715. El segundo elemento anular expandible 720 puede rodear al primer elemento anular expandible 715. La punta 735 de cada uno de la pluralidad de dientes de anclaje 710 está enfrentada al segundo elemento anular expandible 720 cuando los dientes 710 y el segundo elemento anular 720 están en su estado desplegado. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 705 puede agarrar la pared de un vaso sanguíneo entre sus dientes de anclaje 710 y el segundo elemento anular expandible 720 cuando está en estado desplegado.

Ahora se hace referencia a la figura 8, que es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 805 en estado de administración que tiene elementos anulares expandibles primero 815 y segundo 820, una pluralidad de dientes de anclaje 810 y un elemento de retención 830, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 805 es como se describe en la figura 7. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 805 se muestra en un vaso sanguíneo representado por las paredes del vaso 845. Los elementos anulares expandibles primero 815 y segundo 820 están sustancialmente alineados a lo largo de un eje longitudinal común. Un elemento de retención 830 está en un dispositivo de despliegue 885 junto con un elemento de empuje de anillo 850. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 805 tiene un lado anterior 806 y un lado posterior 807. Un componente de movimiento 855 del elemento de retención puede estar situado detrás del elemento de retención 830. El elemento de retención 830 puede moverse mediante un componente de movimiento 855 del elemento de retención. El componente de movimiento 855 del elemento de retención puede avanzar hacia el lado anterior 806 para colocar el elemento de retención 830 en su posición de destino, por ejemplo rodeando al segundo elemento anular expandible 820. Entonces, puede tirarse hacia atrás del componente de movimiento 855 del elemento de retención hacia el lado posterior 807 sin tirar del elemento de retención 830 junto con él. El elemento de retención 830 puede ser un anillo. El anillo 830 puede empujarse desde una ubicación posterior detrás del primer elemento anular expandible 815 y/o detrás del segundo elemento anular expandible 820 para retener el primer 815 y/o el segundo 820 elemento anular expandible. La retención puede ser parcial, manteniendo los elementos anulares expandibles 815, 820 en una configuración intermedia entre un estado de administración y un estado desplegado. El elemento de retención 830 puede rodear al segundo elemento anular expandible 820. El elemento de retención 830 puede limitar la anchura del segundo elemento anular expandible 820. La jaula de coágulos de sangre puede estar esencialmente delante del segundo elemento anular 820.

Ahora se hace referencia a la figura 9, que es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 905 que tiene un primer elemento anular expandible 915 en un estado desplegado y como segundo elemento anular expandible 920 en un estado de administración, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 905 es como se describe en las figuras 7 y 8.

Ahora se hace referencia a la figura 10, que es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1005 que agarra las paredes de los vasos sanguíneos 1045 con una pluralidad de dientes de anclaje retenidos 1010, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1005 es como se describe en la figura 9, con el elemento de retención 1030 construyendo el primer elemento expandible 1015. Las paredes del vaso 1045 pueden moverse una hacia la otra y/u ocluir el vaso sanguíneo. Una jaula de coágulos de sangre 1060 está montada en el primer elemento expandible 1015. Opcionalmente, la jaula de coágulos de sangre 1060 atrapa los coágulos de sangre que pueden formarse durante el proceso de oclusión.

Ahora se hace referencia a la figura 11, que es una ilustración esquemática de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1105 que tiene elementos anulares expandibles primero 1115 y segundo 1120 en un estado desplegado dentro de un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1105 es como se describe en la figura 10 con el segundo elemento expandible 1120 en un estado desplegado y el dispositivo de despliegue 1185 eliminado. El elemento de retención 1130 rodea esencialmente al primer elemento anular expandible 1115. Puede haber una ranura 1125 entre el primer elemento anular expandible 1115 y el segundo elemento anular expandible 1120. Opcionalmente, la ranura 1125 soporta dicho elemento de retención, evitando que el elemento de retención se deslice fuera del segundo elemento 1120 anular expandible. Opcionalmente, la pared del vaso sanguíneo 1145 se agarra entre los dientes de anclaje 1110 y el segundo elemento anular expandible 1120.

Ahora se hace referencia a la figura 12, que ilustra una ilustración esquemática en 3D de una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1205 que tiene elementos anulares expandibles primero 1215 y segundo 1220 en estado desplegado y una pluralidad de dientes de anclaje 1210, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1205 es como se describe en la figura 7.

Ahora se hace referencia a la figura 13, que ilustra la vista esquemática 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1305 que tiene un bastidor tubular expandible 1310, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El bastidor tubular 1310 tiene un extremo superior 1320 y un extremo inferior 1315. Un anillo expandible 1325 rodea el extremo superior 1320. El anillo expandible 1325 es esencialmente perpendicular al bastidor tubular expandible 1310. La posición perpendicular del anillo expandible 1325 puede lograrse atándolo hacia el lado exterior 1365 luego hacia el lado interior 1360 y/o hacia el lado interior 1360 y luego hacia el lado exterior 1365. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1305 puede desplegarse usando un dispositivo de despliegue, por ejemplo, un catéter y/o una jeringa. El dispositivo de despliegue puede estar hecho de un material flexible capaz de curvarse a lo largo de las curvas naturales de un vaso sanguíneo objetivo. El dispositivo de despliegue está dimensionado y conformado para ajustarse en y/o empujarse a lo largo de un vaso sanguíneo objetivo. El anillo expandible 1325 y el bastidor tubular expandible 1310 están dimensionados y conformados para ajustarse para introducirse en un vaso sanguíneo objetivo. El anillo expandible 1325 ocupa esencialmente un lumen del vaso sanguíneo objetivo cuando está en un estado desplegado. El anillo expandible 1325 puede tener forma de tubo cuando está en un estado de administración y/o tomar esencialmente la forma del dispositivo de despliegue. El anillo expandible 1325 y/o el bastidor tubular expandible 1310 pueden tener una pluralidad de dientes de anclaje 1350, 1355. Los dientes de anclaje 1350, 1355 pueden ser capaces de agarrar la pared de un vaso sanguíneo. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1305 también puede tener un elemento de retención.

Ahora se hace referencia a la figura 14, que es una vista esquemática en corte transversal en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1405, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo 1405 de oclusión de vasos sanguíneos es como se describe en la figura 13.

Ahora se hace referencia a la figura 15, que es una vista esquemática en 3D de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1505 con el extremo superior 1520 de un bastidor tubular expandible 1510 dentro del bastidor tubular expandible 1510, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1505 es como se describe en la figura 13. El extremo superior 1520 se introduce en el bastidor tubular expandible 1510. El elemento de anclaje superior 1550 puede cambiar su ubicación y ángulo con respecto a la pared del vaso sanguíneo y/o al anillo expandible 1525. El cambio de orientación del elemento de anclaje superior 1550 puede mejorar el anclaje del elemento de anclaje superior 1550 en la pared de un vaso sanguíneo objetivo. Opcionalmente, el extremo superior 1520 se introduce en el bastidor tubular extensible 1510 usando una varilla de tracción y/o un cable de tracción.

Ahora se hace referencia a la figura 16, que es una ilustración esquemática que ilustra una intersección de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1605 que tiene un bastidor tubular expandible 1610, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1605 es como se describe en la figura 13.

5 Ahora se hace referencia a la figura 17, que es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1705 en un modo no girado, que tiene un manguito expandible y un cable de tracción que sobresale en la pared de un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1705 comprende un manguito expandible 1710. El manguito expandible 1710 tiene un modo no girado y un modo girado. El lado externo 1720 se enfrenta al exterior del manguito expandible 1710 cuando está en modo no girado. El lado externo 1720 se enfrenta al interior del manguito expandible 1710 cuando está en modo girado. Opcionalmente, el manguito expandible 1710 está tratado térmicamente. En el lado externo 1720 del manguito expandible 1710 están montados una pluralidad de dientes de anclaje 1725. La pluralidad de dientes de anclaje 1725 es capaz de agarrar una pared de vena 1790. Un cable de tracción 1730 unido al manguito expandible 1710. Opcionalmente, el cable de tracción 1730 está unido al lado interior 1715 del manguito expandible 1710. Opcionalmente, el cable de tracción 1730 está unido a la punta del lado externo 1720 del manguito expandible 1710. Al tirar, el cable de tracción 1730 volteo el manguito expandible 1710 de dentro para fuera, transformando de este modo el manguito expandible 1710 desde un modo no girado. Volteándose puede reducir el perímetro del manguito expandible en aproximadamente un 10-40 %. Un elemento de retención 1735 está posicionado para envolverse alrededor del manguito expandible 1710. El elemento de retención restringe las dimensiones del manguito expandible 1710.

Ahora se hace referencia a la figura 18 que ilustra un esquema de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1805 que tiene un manguito expandible 1810 retirado mediante un cable de tracción 1830, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1805 está en un modo girado. Opcionalmente, un dispositivo de despliegue 1885 limita la expansión de dicho manguito expandible 1810 y es capaz de administrar el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1805 a un vaso sanguíneo objetivo 1890. Opcionalmente, el dispositivo de despliegue 1885 administra el dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1805 hasta aproximadamente 1 metro (m) en un vaso sanguíneo objetivo, lo que permite empujar el dispositivo 1805 a lo largo de las curvaturas naturales del vaso. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1805 se libera del dispositivo de despliegue 1885. La pluralidad de dientes de anclaje 1825 agarra una pared de vena 1890. Se tira del cable de tracción 1830 hacia el lado posterior 1850 transformando el manguito expandible 1810 de un modo no girado a un modo girado. Opcionalmente, la vena objetivo, representada aquí por una pared de vena 1890, se ocluye tras esta transformación. El elemento de retención 1835 puede estar posicionado en el lado posterior 1850 del manguito expandible 1810. El elemento de retención 1835 puede restringir el manguito expandible 1810 en el modo girado.

Ahora se hace referencia a la figura 19 que es una ilustración esquemática de un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1905 que tiene un manguito expandible y un cable de tracción y una jaula de coágulos de sangre 1960, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos 1905 es como se describe en la figura 18. Opcionalmente, la jaula de coágulos de sangre 1960 está esencialmente delante del lado anterior 1940.

Ahora se hace referencia a la figura 20, que es un diagrama de flujo de un método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En primer lugar, se inserta un dispositivo de despliegue que lleva un elemento expandible y un elemento de constricción en un vaso sanguíneo objetivo 2005. El dispositivo de despliegue puede curvarse a lo largo del vaso sanguíneo, por ejemplo a lo largo de aproximadamente 1 metro (m) o incluso más, adaptándose a las curvas naturales del vaso sanguíneo objetivo. Posteriormente, el dispositivo de despliegue se mueve con respecto al elemento expandible 2010. La parte superior del elemento expandible se libera, permitiendo que el elemento expandible se una a la pared de un vaso sanguíneo. Opcionalmente, el elemento expandible se rota en 2015. A continuación, el elemento de constricción se mueve con respecto al elemento expandible estrechando así el elemento expandible 2020 y el dispositivo de despliegue se dirige con respecto al elemento expandible liberando así la parte inferior del elemento expandible permitiendo que el elemento expandible se establezca contra la pared del vaso 2025. Este pilotaje puede lograrse manteniendo estático el dispositivo de despliegue y moviendo el elemento expandible. Opcionalmente, el pilotaje se consigue manteniendo estático el elemento expandible y moviendo el dispositivo de despliegue y/o mediante un movimiento dual tanto del dispositivo de despliegue como del elemento expandible uno con respecto al otro en diferentes direcciones. La estabilización del elemento expandible contra la pared de un vaso puede ser autoestabilización, que no está soportada por elementos adicionales. Opcionalmente, la autoestabilización se consigue mediante el tamaño y la forma del elemento expandible que se ajusta a las dimensiones de un vaso sanguíneo objetivo y/o aplicando presión sobre las paredes de dicho vaso sanguíneo. Opcionalmente, se elimina un dispositivo de despliegue 2030. Opcionalmente, se libera un agente de oclusión después de una de las etapas 2005-2030.

Ahora se hace referencia a la figura 21 que es un diagrama de flujo de un método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En primer lugar, se inserta un dispositivo de despliegue que lleva un elemento espiral expandible en un vaso sanguíneo objetivo 2105 como se describe en la figura 20

etapa 2005. A continuación, el dispositivo de despliegue se mueve con respecto al elemento espiral expandible, liberando así el elemento espiral expandible y permitiendo que dicho elemento espiral expandible se una a la pared 2110 de un vaso sanguíneo. Posteriormente, el elemento espiral expandible se constriñe 2115. Opcionalmente, el dispositivo de despliegue se elimina 2120. Opcionalmente, se libera un agente de oclusión después de una de las etapas 2105-2120.

Ahora se hace referencia a la figura 22 que es un diagrama de flujo de un método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En primer lugar, se inserta un dispositivo de despliegue que lleva un anillo proximal expandible y un anillo distal expandible en un vaso sanguíneo objetivo 2205 como se describe en la figura 20 etapa 2005. A continuación, el dispositivo de despliegue se mueve con respecto al anillo distal expandible liberando de este modo el anillo distal expandible y uniendo el anillo distal expandible a la pared de un vaso sanguíneo objetivo 2210. Posteriormente, el anillo distal expandible se gira para constreñir la pared del vaso sanguíneo objetivo 2215. La rotación del anillo distal expandible puede ser en dirección contraria con respecto a la rotación del anillo proximal expandible. Posteriormente, el dispositivo de despliegue se mueve con respecto al anillo proximal expandible liberando de este modo el anillo proximal expandible y uniendo el anillo proximal expandible a la pared de un vaso sanguíneo objetivo 2220. A continuación, el anillo proximal expandible se gira para constreñir la pared del vaso sanguíneo objetivo 2225. A continuación, el movimiento de torsión del anillo proximal expandible se constriñe con respecto a dicho anillo distal expandible 2230. Opcionalmente, el dispositivo de despliegue se retira a continuación del vaso sanguíneo objetivo 2235. Opcionalmente, se libera un agente de oclusión después de una de las etapas 2205-2235.

Ahora se hace referencia a la figura 23 que es un diagrama de flujo de un método para ocluir un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En primer lugar, se inserta un dispositivo de despliegue que lleva un manguito expandible y un elemento de constricción en un vaso sanguíneo objetivo 2305. A continuación, el dispositivo de despliegue se mueve con respecto al manguito expandible, liberando así la parte superior del manguito expandible y permitiendo que el manguito expandible se una a una pared de vaso sanguíneo 2310. Posteriormente, el manguito expandible se voltea de dentro para fuera 2315. A continuación, el elemento de constricción se mueve con respecto al manguito expandible estrechando de ese modo dicho manguito expandible 2320. Opcionalmente, el dispositivo de despliegue se retira a continuación del vaso sanguíneo objetivo 2325. Opcionalmente, se libera un agente de oclusión después de una de las etapas 2305-2325.

Antes de explicar al menos una realización de la invención en detalle, debe entenderse que la invención no está necesariamente limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de los componentes y/o métodos expuestos en la siguiente descripción y/o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones o de practicarse o llevarse a cabo de diversas maneras.

Se espera que durante la vida de una patente que venza a partir de esta solicitud, se desarrollen muchas aleaciones con memoria de forma y/o dispositivos de despliegue relevantes y el alcance de los términos aleaciones con memoria de forma y/o dispositivos de despliegue intente incluir todas esas nuevas tecnologías *a priori*.

Como se usa en el presente documento, el término "aproximadamente" se refiere a $\pm 10\%$.

Los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "que tiene" y sus conjugados significan "que incluyen pero no se limitan a". Este término abarca los términos "que consiste en" y "que consiste esencialmente en".

La frase "que 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 como se usa en el presente documento, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por ejemplo, el término "un compuesto" o "al menos un compuesto" puede incluir una pluralidad de compuestos, que incluyen mezclas de los mismos.

La palabra "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para indicar "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración". Cualquier realización descrita como "a modo de ejemplo" no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones y/o excluir la incorporación de características de otras realizaciones.

La palabra "opcionalmente" se usa en el presente documento para indicar que "se proporciona en algunas realizaciones y no se proporciona en otras realizaciones". Cualquier realización particular de la invención puede incluir una pluralidad de características "opcionales" a menos que tales características entren en conflicto.

A lo largo de esta solicitud, pueden presentarse diversas realizaciones de esta invención en un formato de intervalo. Debe entenderse que la descripción en formato de intervalo es simplemente por conveniencia y brevedad y no debe interpretarse como una limitación inflexible del alcance de la invención. Por consiguiente, debe considerarse que la descripción de un intervalo ha revelado específicamente todos los posibles subintervalos así como los valores

numéricos individuales dentro de ese intervalo. Por ejemplo, debe considerarse que la descripción de un intervalo como del 1 al 6 tiene subintervalos revelados específicamente, como de 1 a 3, de 1 a 4, de 1 a 5, de 2 a 4, de 2 a 6, de 3 a 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.

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

Se aprecia que ciertas características de la invención, que, por claridad, se describen en el contexto de realizaciones independientes, también pueden proporcionarse en combinación en una única realización. Por el contrario, varias características de la invención, que, por brevedad, se describen en el contexto de una sola realización, también
15 pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada o como es adecuado en cualquier otra realización descrita de la invención. Ciertas características descritas en el contexto de diversas realizaciones no deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, a menos que la realización sea inoperante sin esos elementos.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos (1805), que comprende:

5 un manguito expandible (1810) que tiene un lado interno, un lado externo;
una pluralidad de dientes de anclaje (1825) en dicho lado externo;
un cable de tracción (1830) unido a dicho manguito expandible; y
dicho dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos caracterizado por que comprende además
10 un elemento de retención (1835) posicionado para envolverse alrededor de dicho manguito expandible;
en el que dicho manguito expandible (1810) tiene un modo no girado y un modo girado, cuando dicho lado
externo mira hacia fuera de dicho manguito expandible cuando está en modo no girado y mira hacia el interior de
dicho manguito expandible (1810) cuando está en modo girado y dicho cable de tracción (1830) es capaz de
transformar dicho manguito expandible (1810) del modo no girado al modo girado volteando dicho manguito
15 expandible (1810) de dentro para fuera y dicha pluralidad de dientes de anclaje (1825) es capaz de agarrar la
pared de una vena y dicho elemento de retención (1835) restringe las dimensiones de dicho manguito expandible
(1810).

2. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho manguito
expandible (1810) tiene un lado anterior y un lado posterior y dicho elemento de retención (1835) está situado en
20 dicho lado posterior.

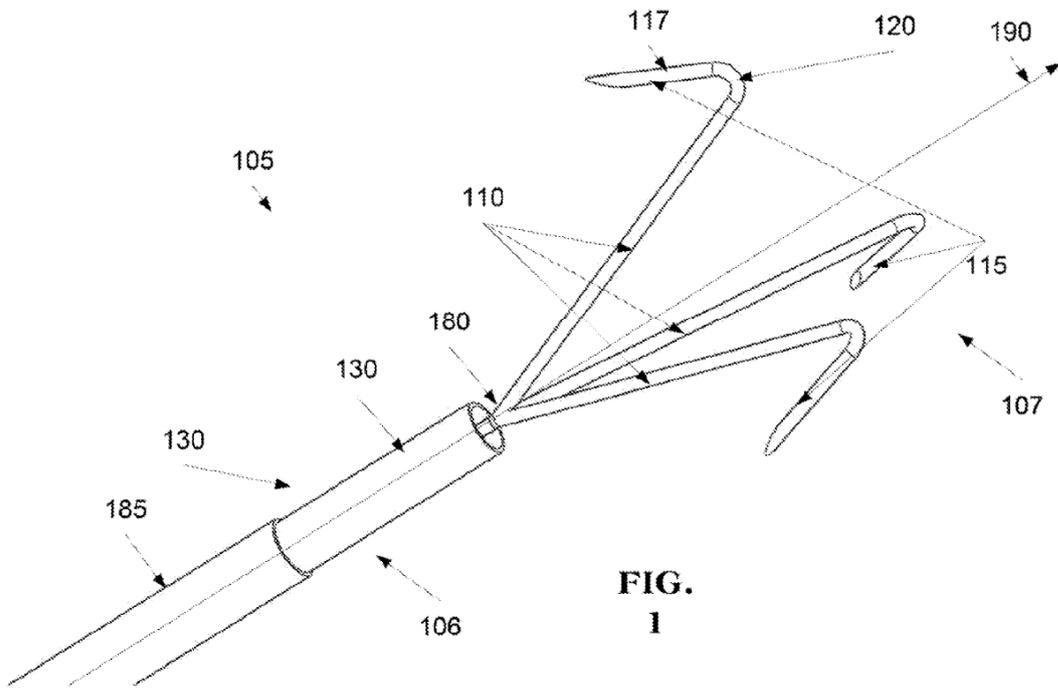
3. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho manguito
expandible (1810) está tratado térmicamente.

25 4. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un
dispositivo de despliegue (1885) que limita la expansión de dicho manguito expandible (1810) y es capaz de
administrar dicho dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos a un vaso sanguíneo objetivo.

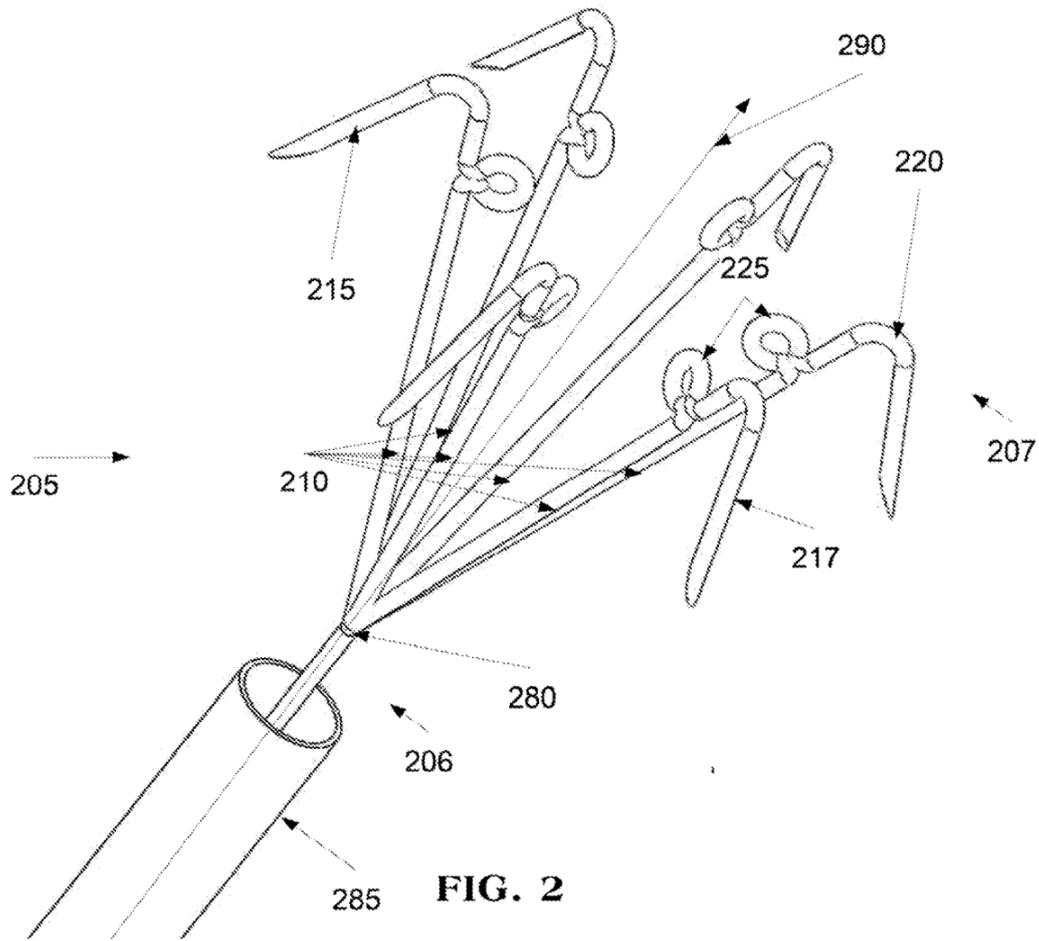
30 5. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además una
jaula de coágulos de sangre (1960) delante de dicho lado anterior.

6. El dispositivo de oclusión de vasos sanguíneos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho manguito
expandible (1810) está hecho de una aleación con memoria de forma.

35



**FIG.
1**



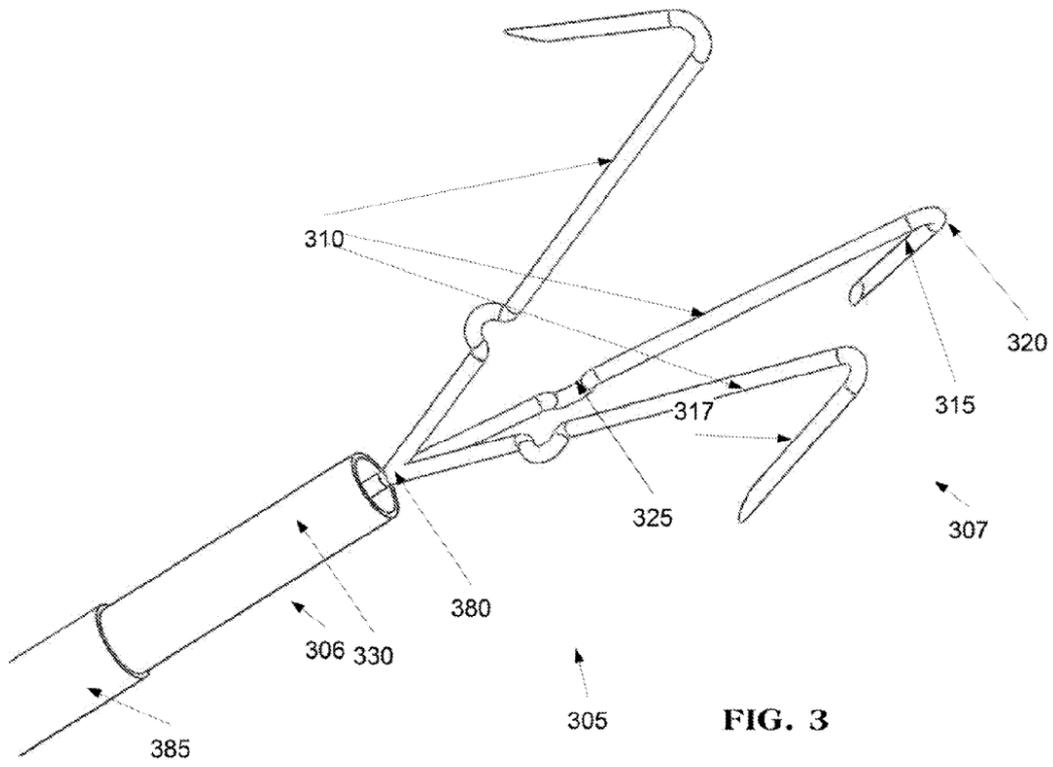


FIG. 3

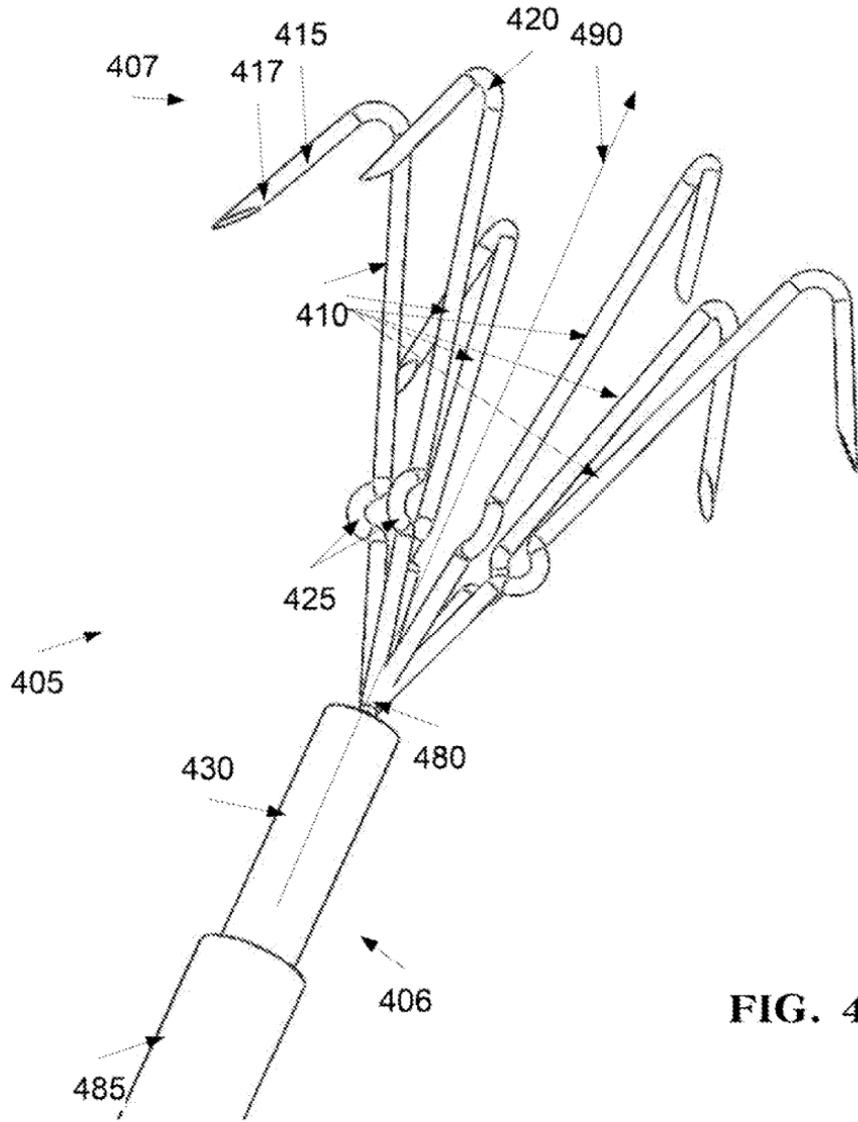
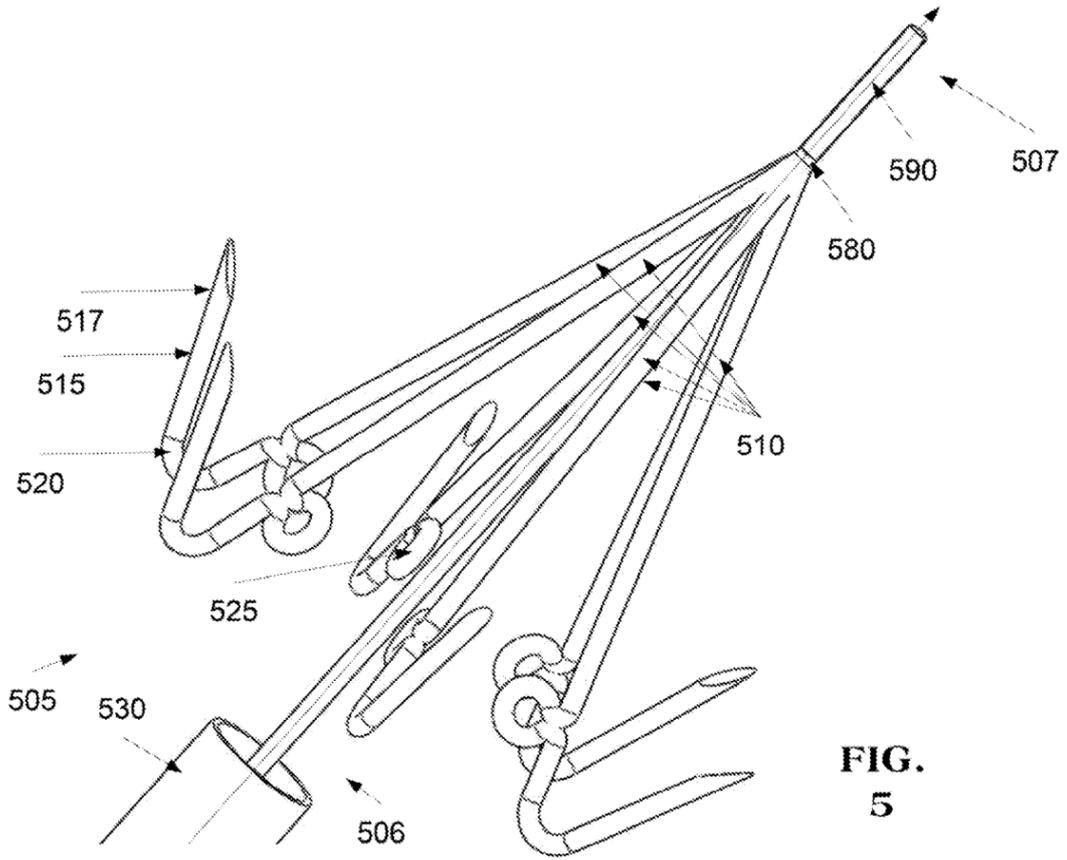


FIG. 4



**FIG.
5**

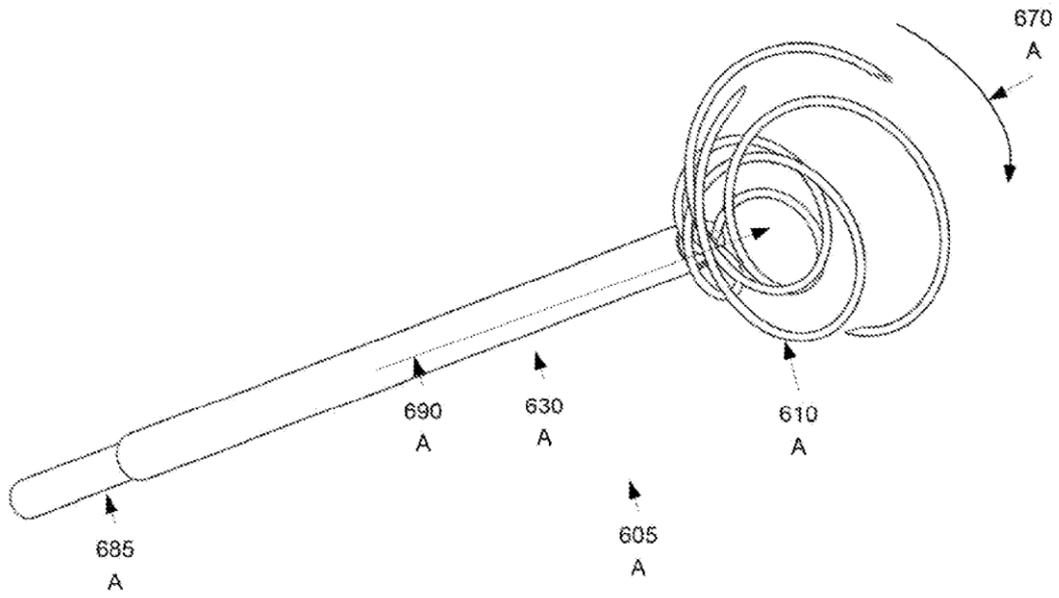


FIG. 6 A

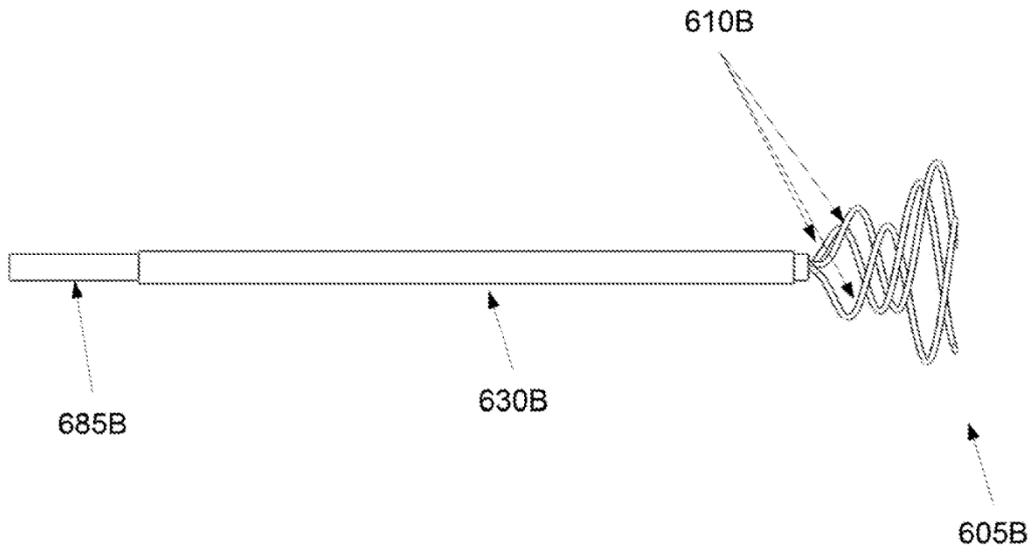


FIG. 6 B

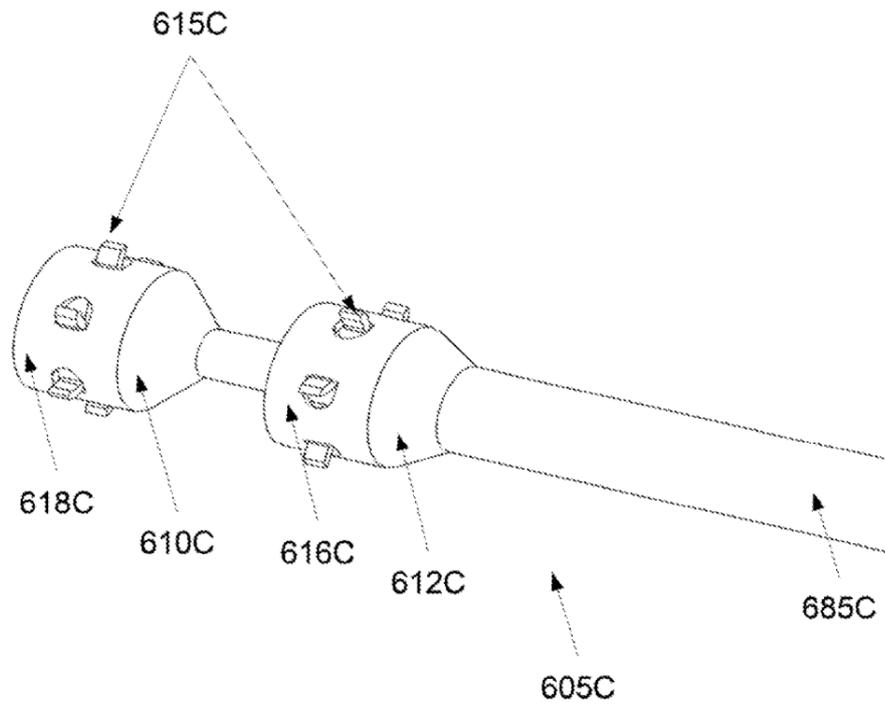
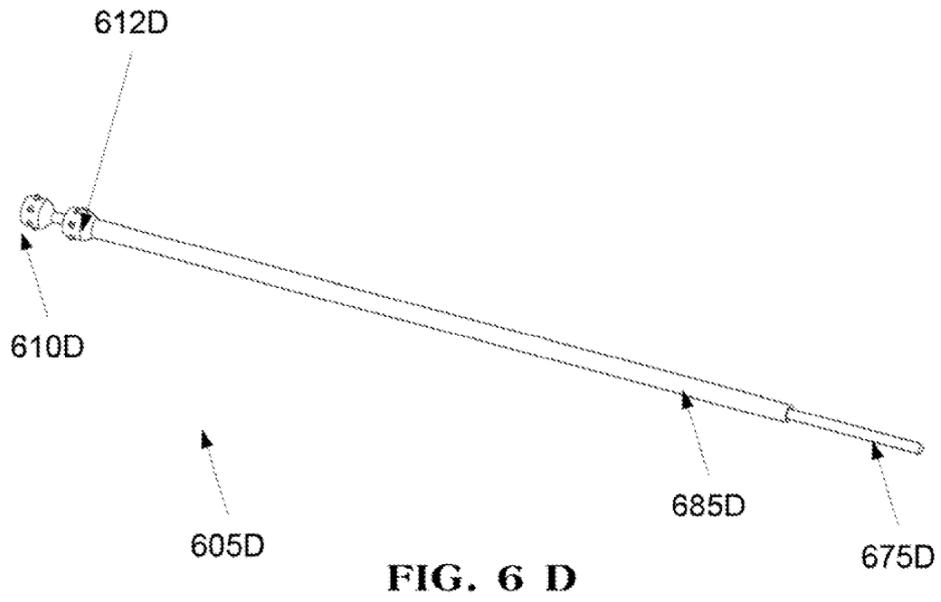


FIG. 6 C



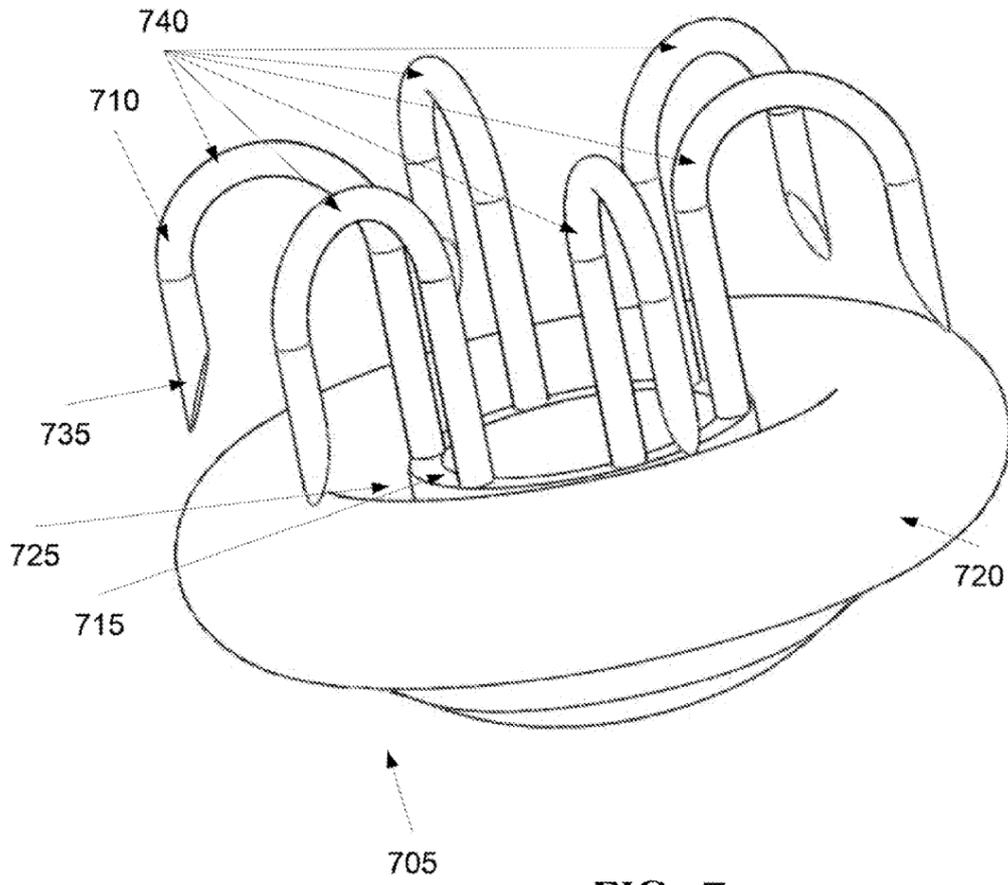


FIG. 7

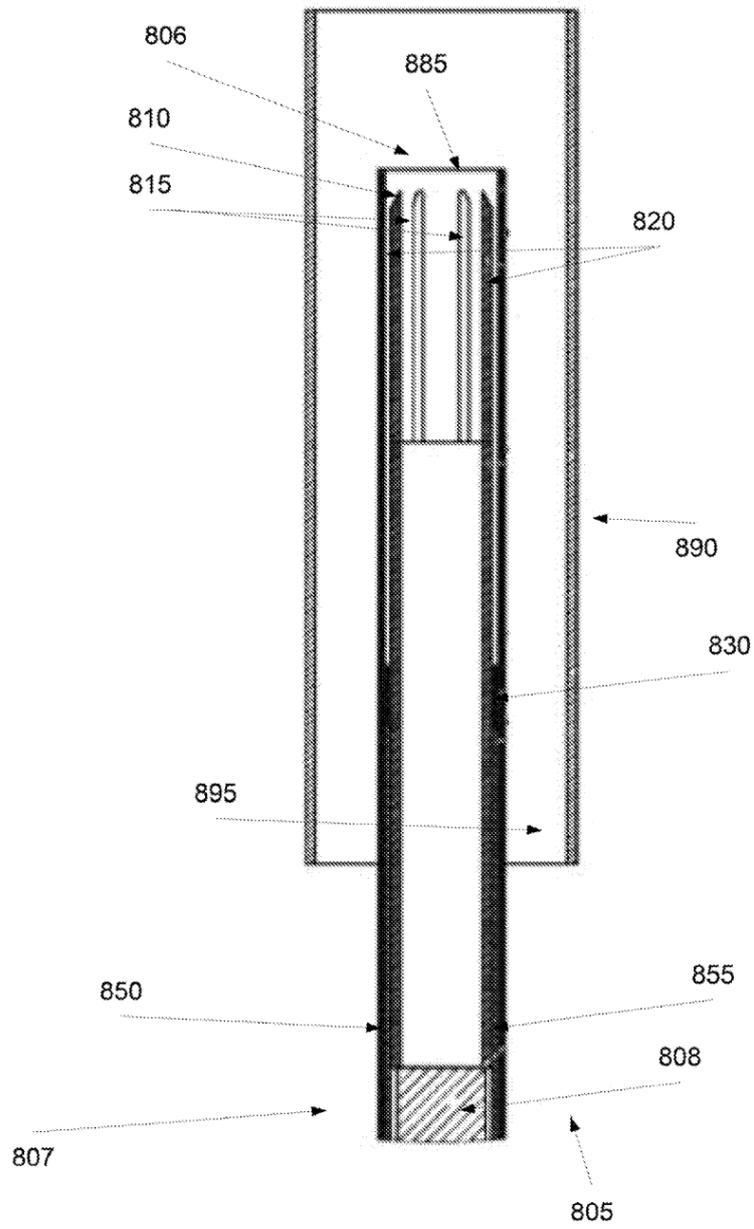


FIG. 8

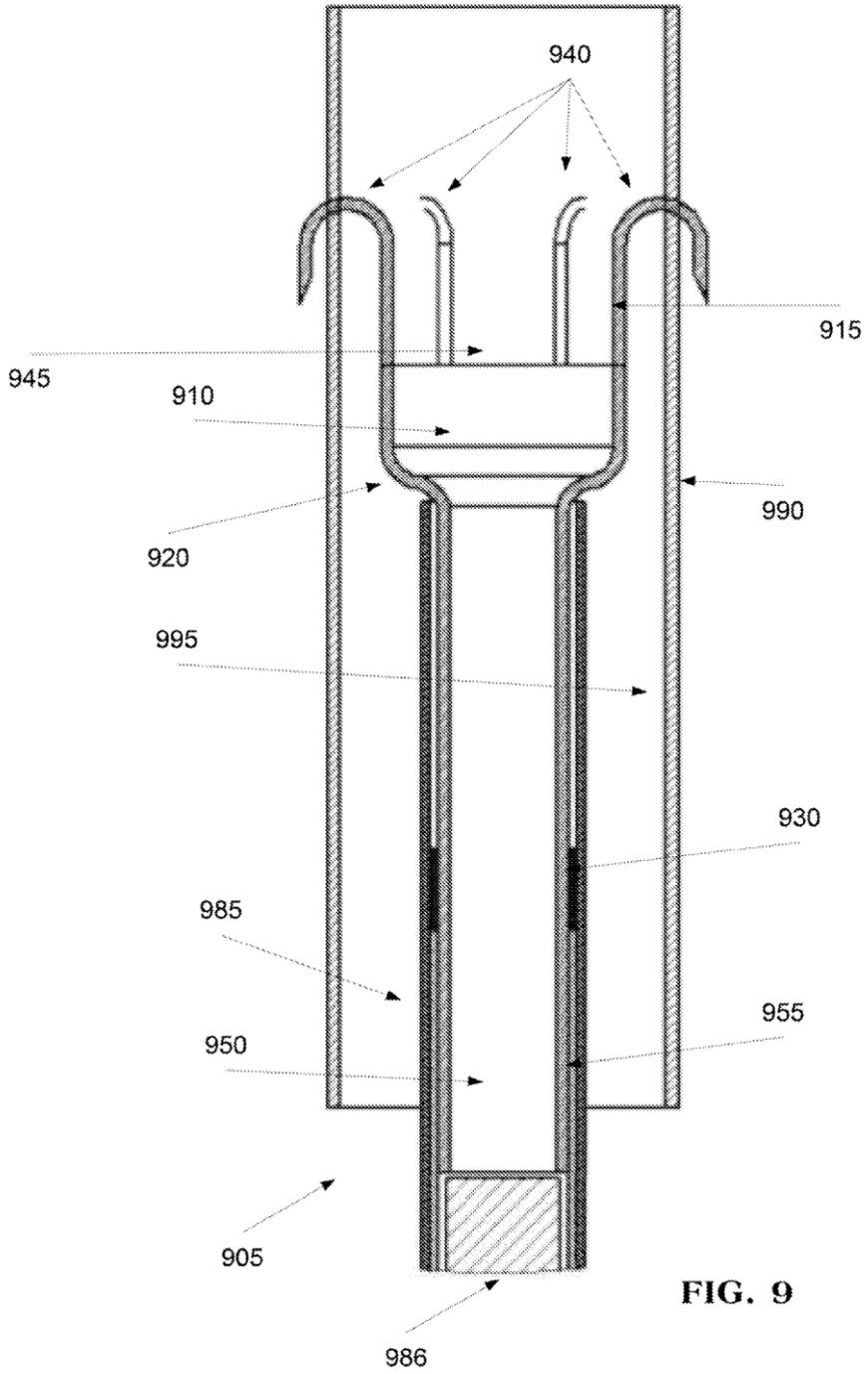


FIG. 9

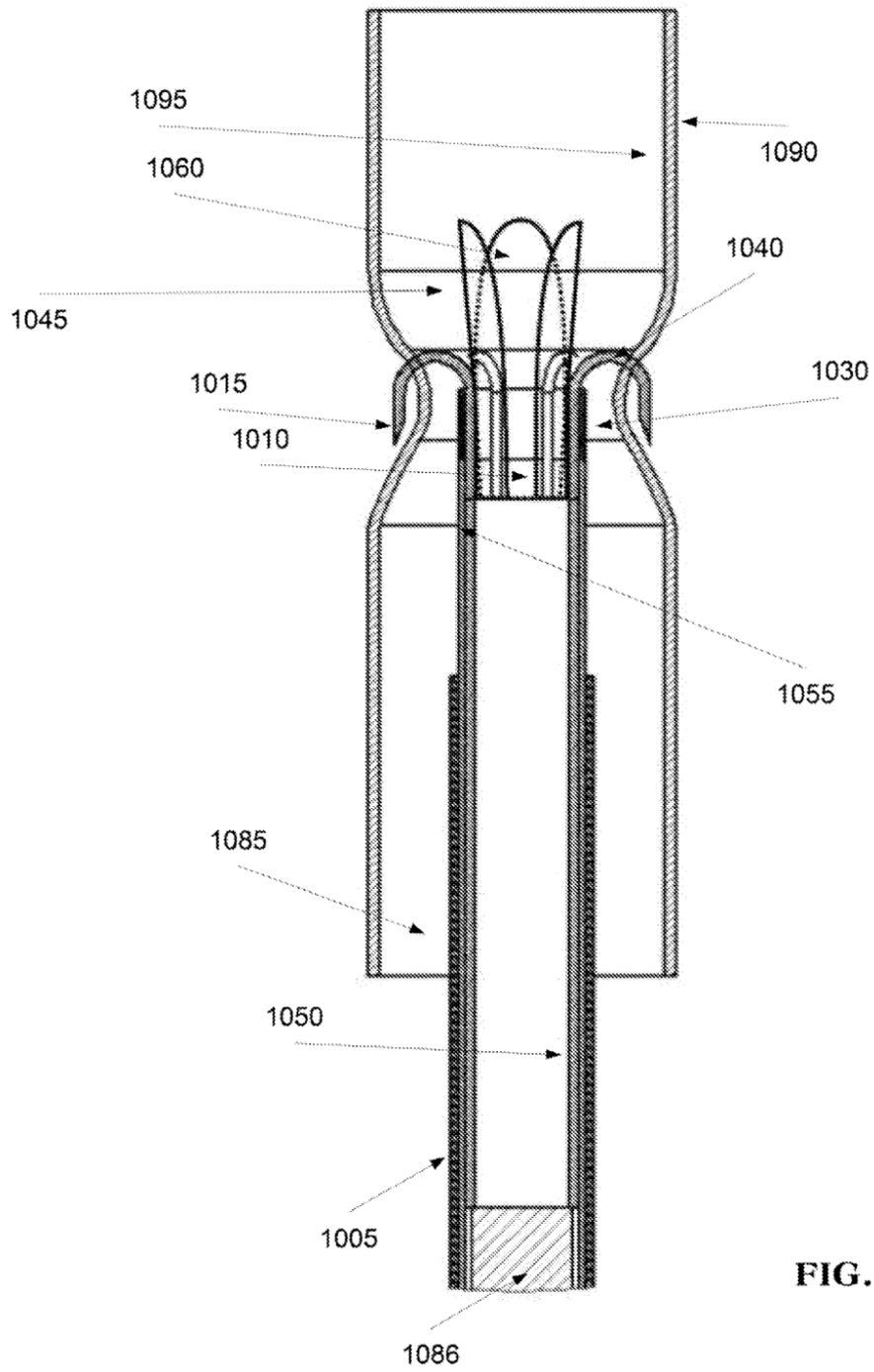
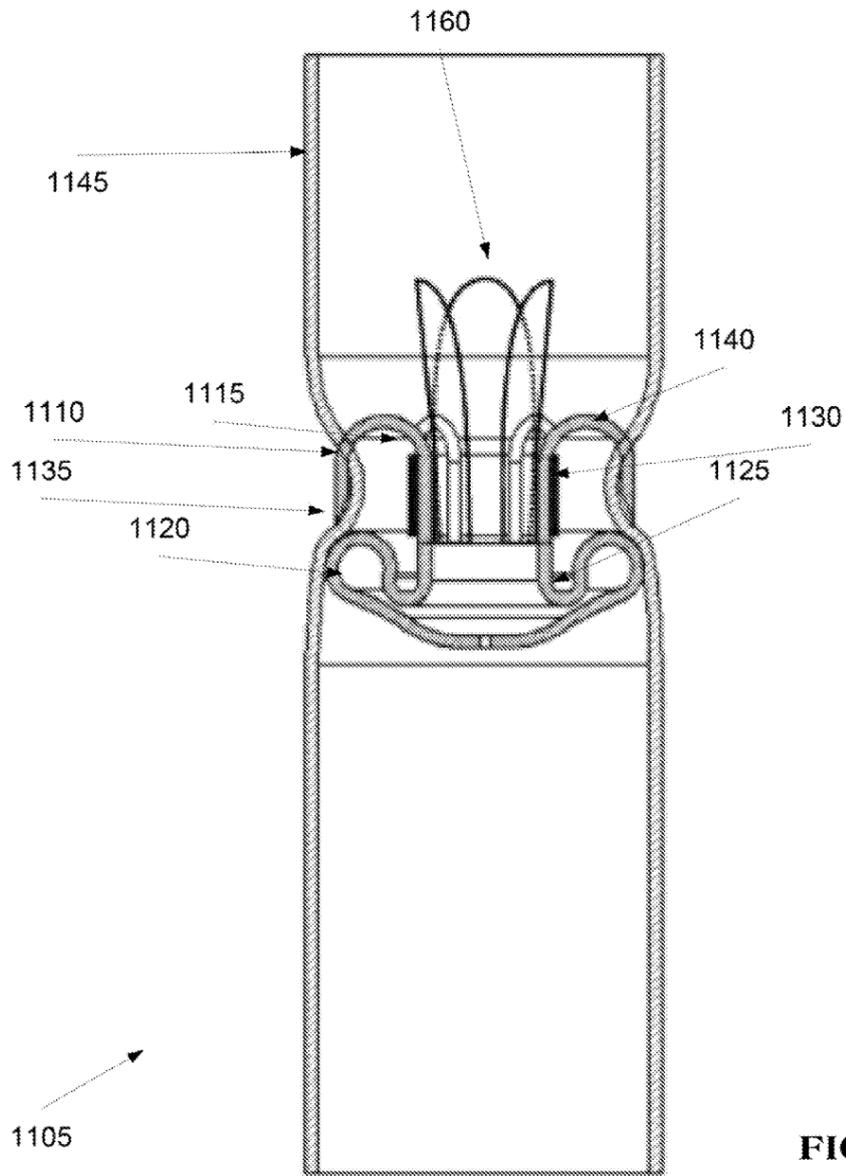


FIG. 10



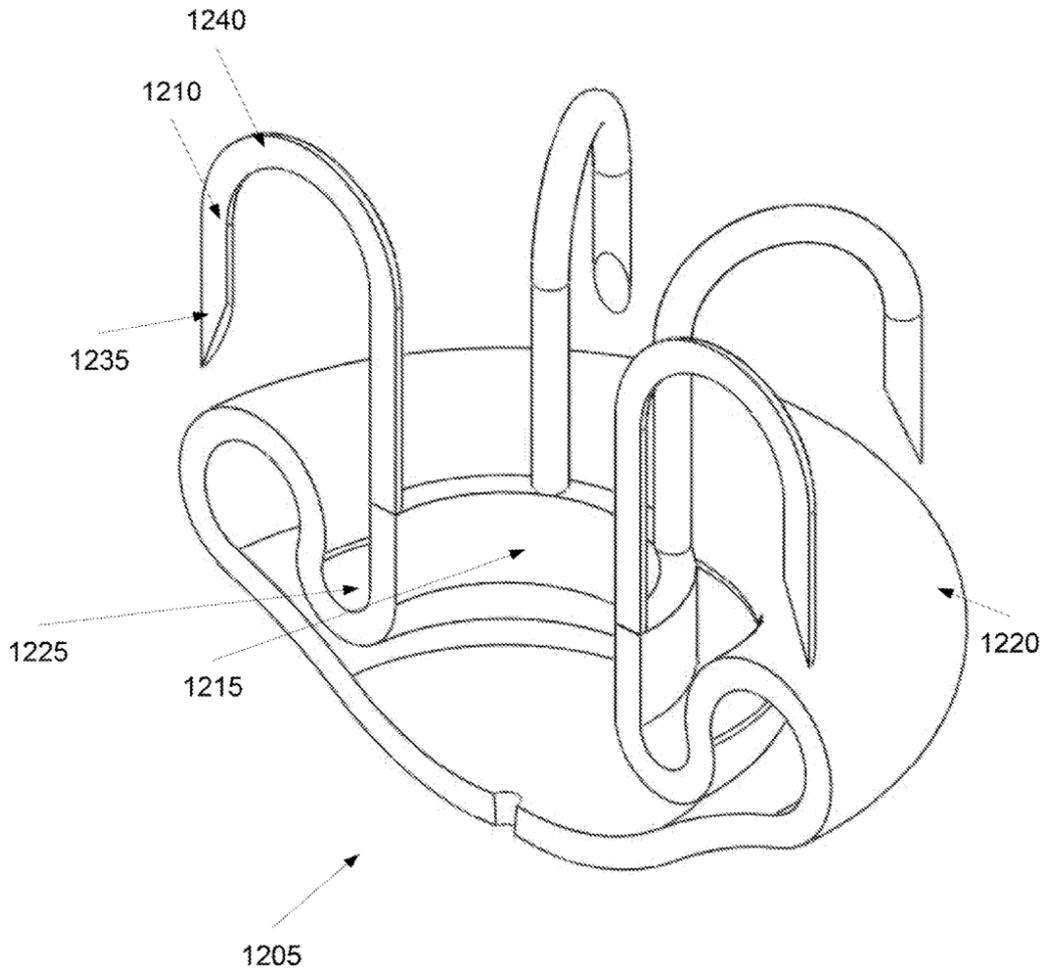


FIG. 12

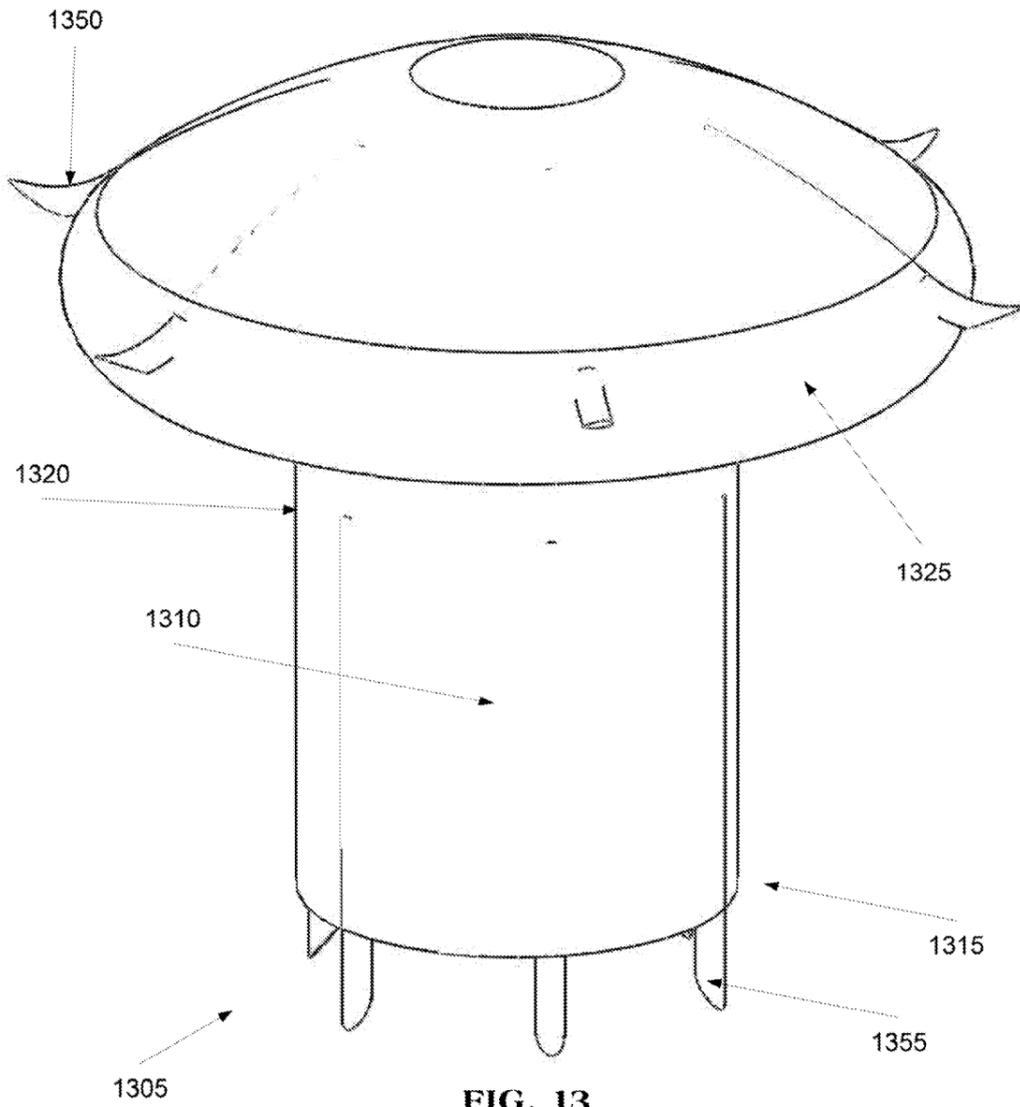


FIG. 13

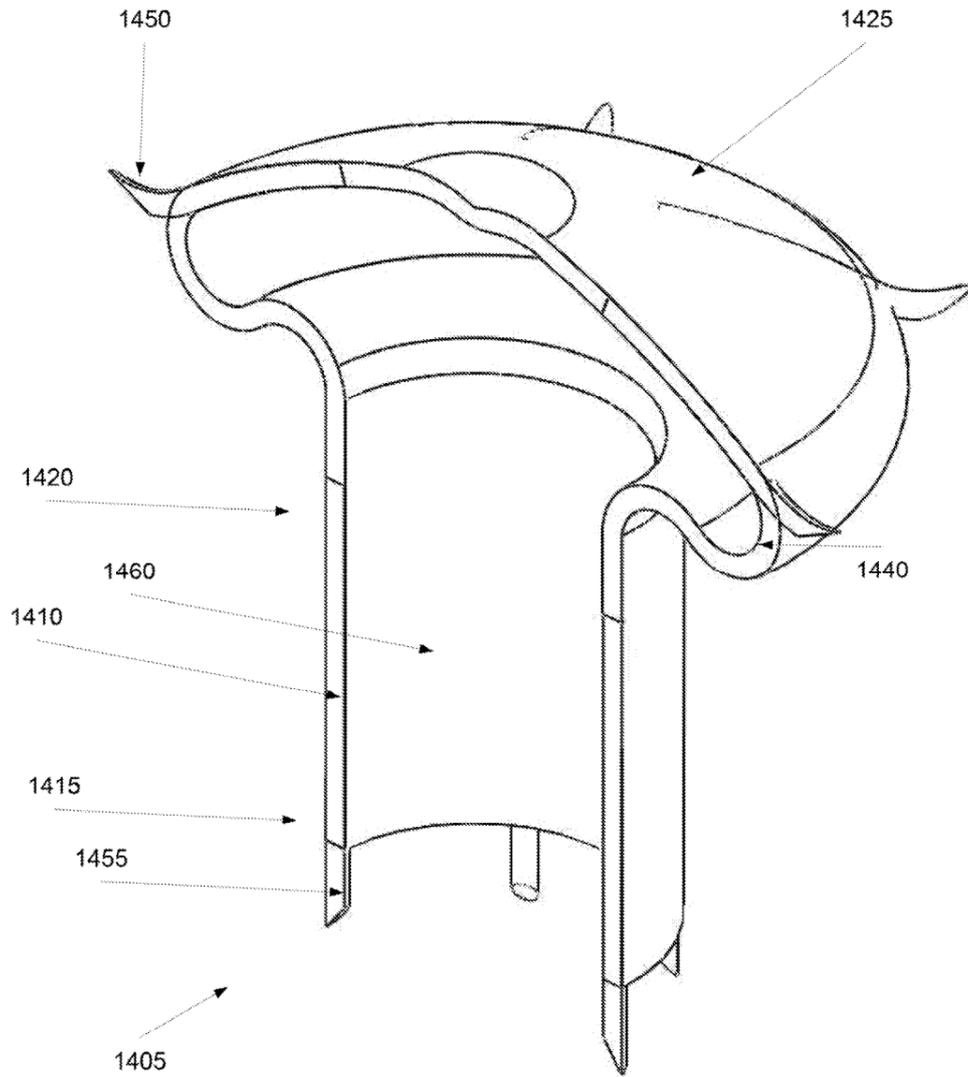


FIG. 14

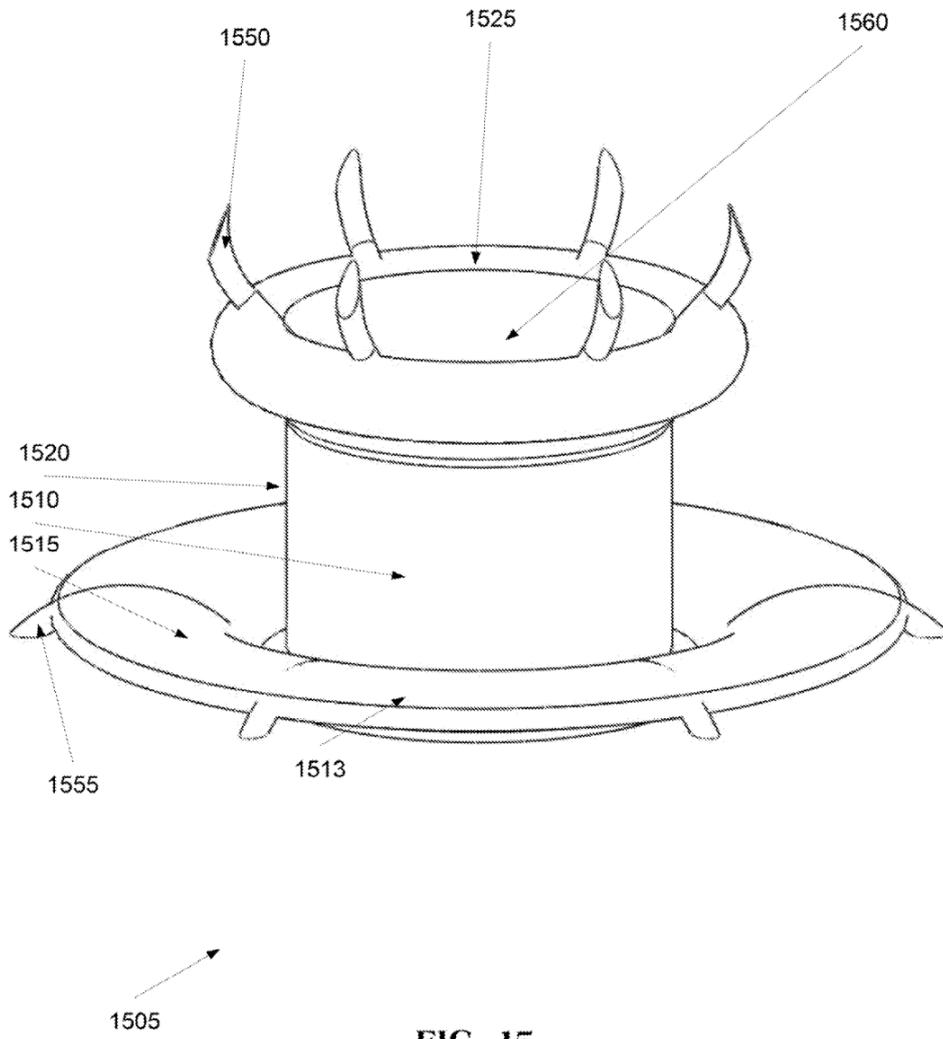


FIG. 15

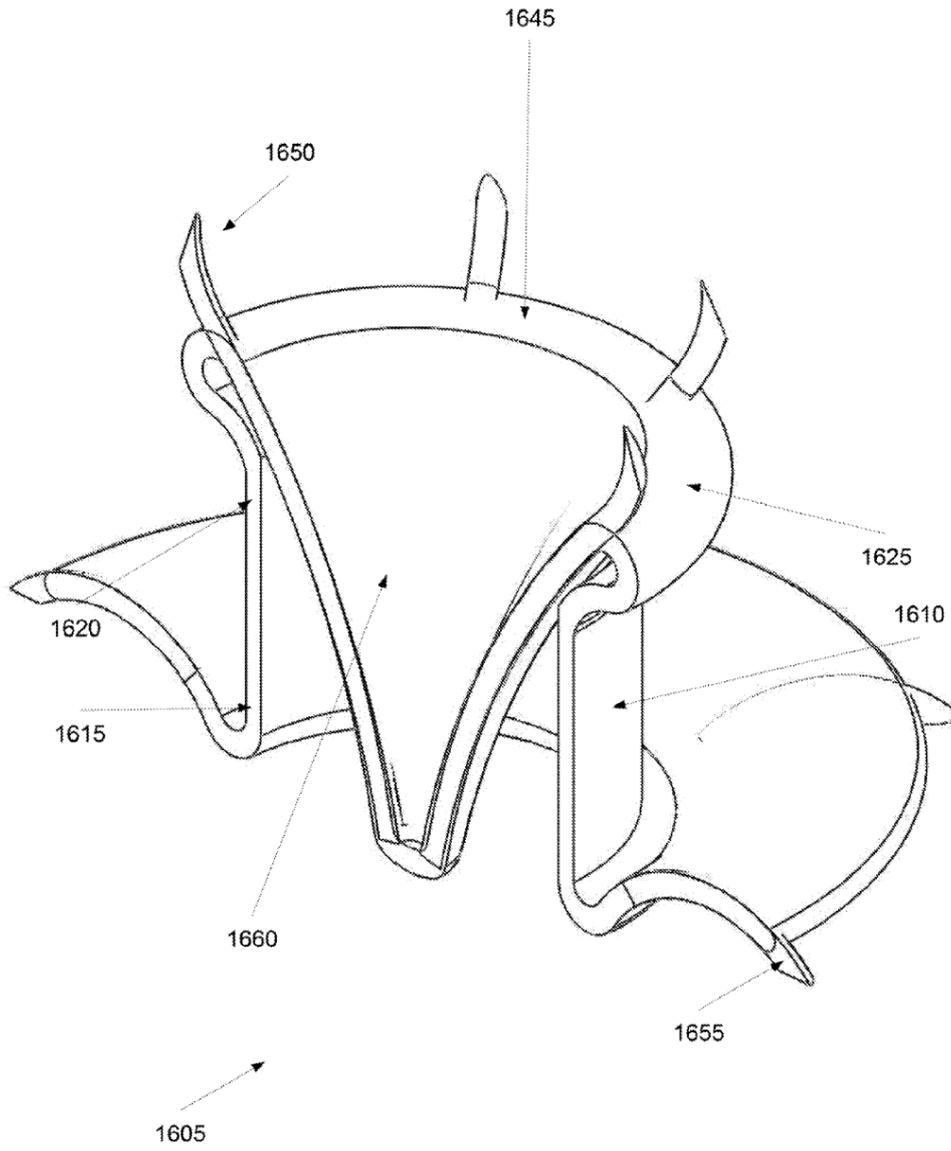


FIG. 16

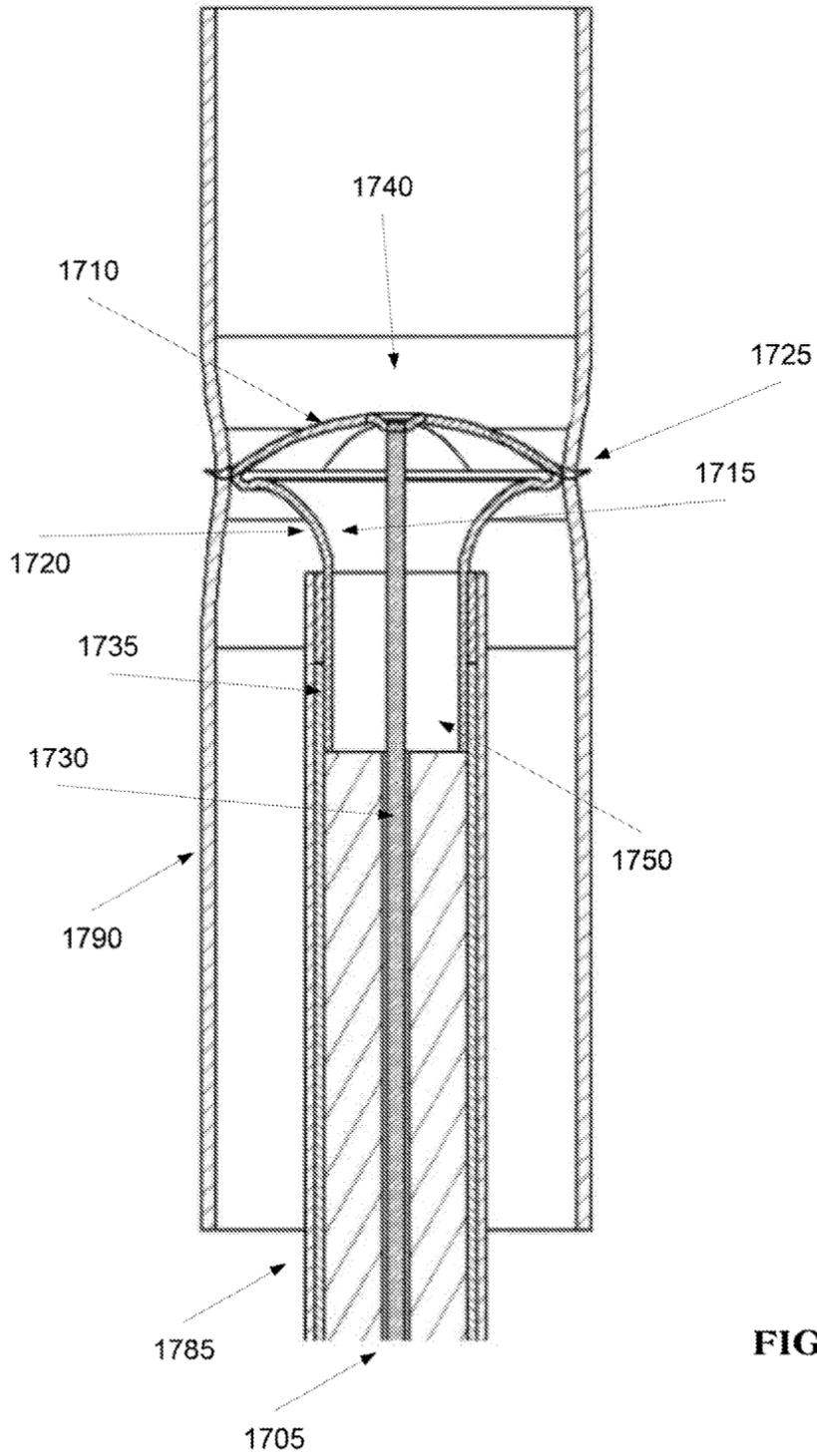
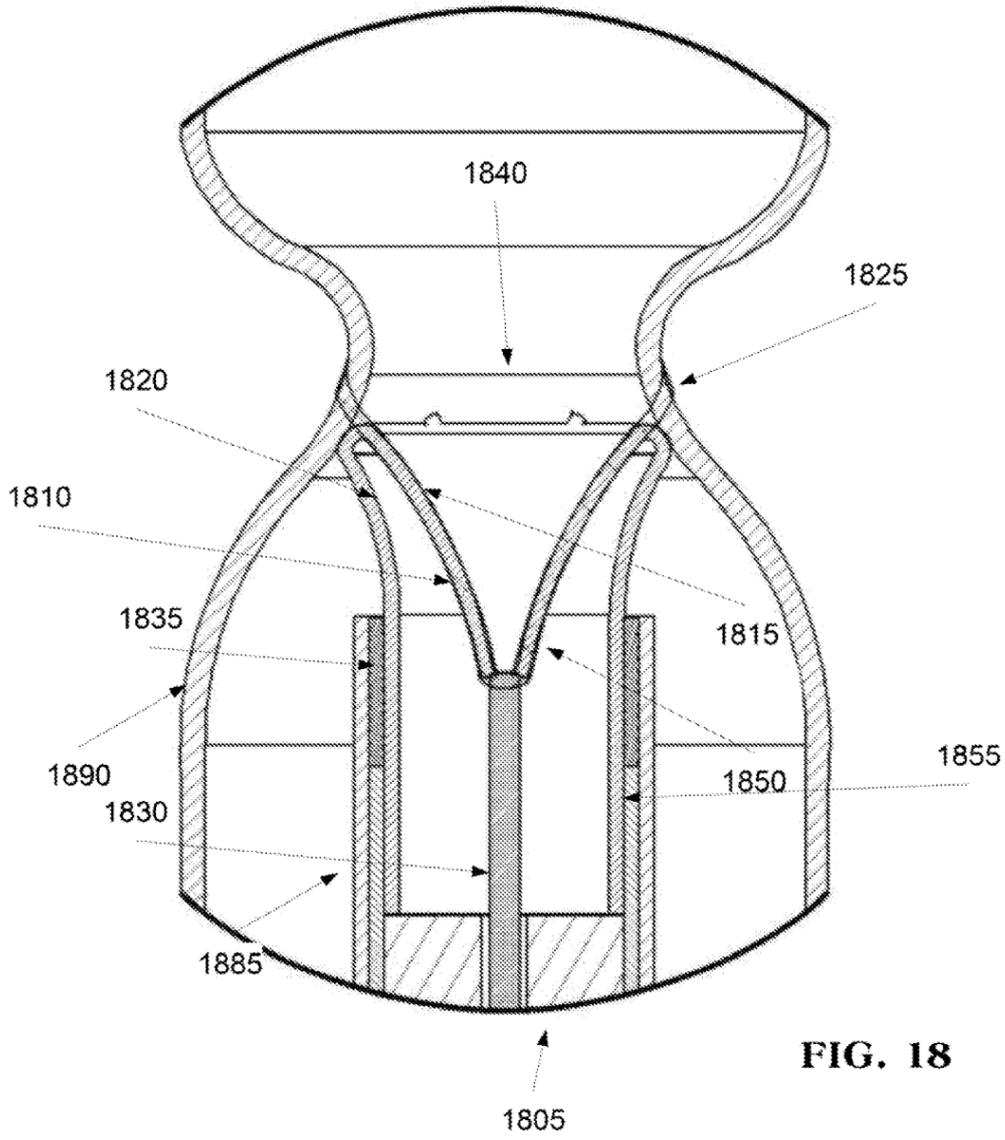


FIG. 17



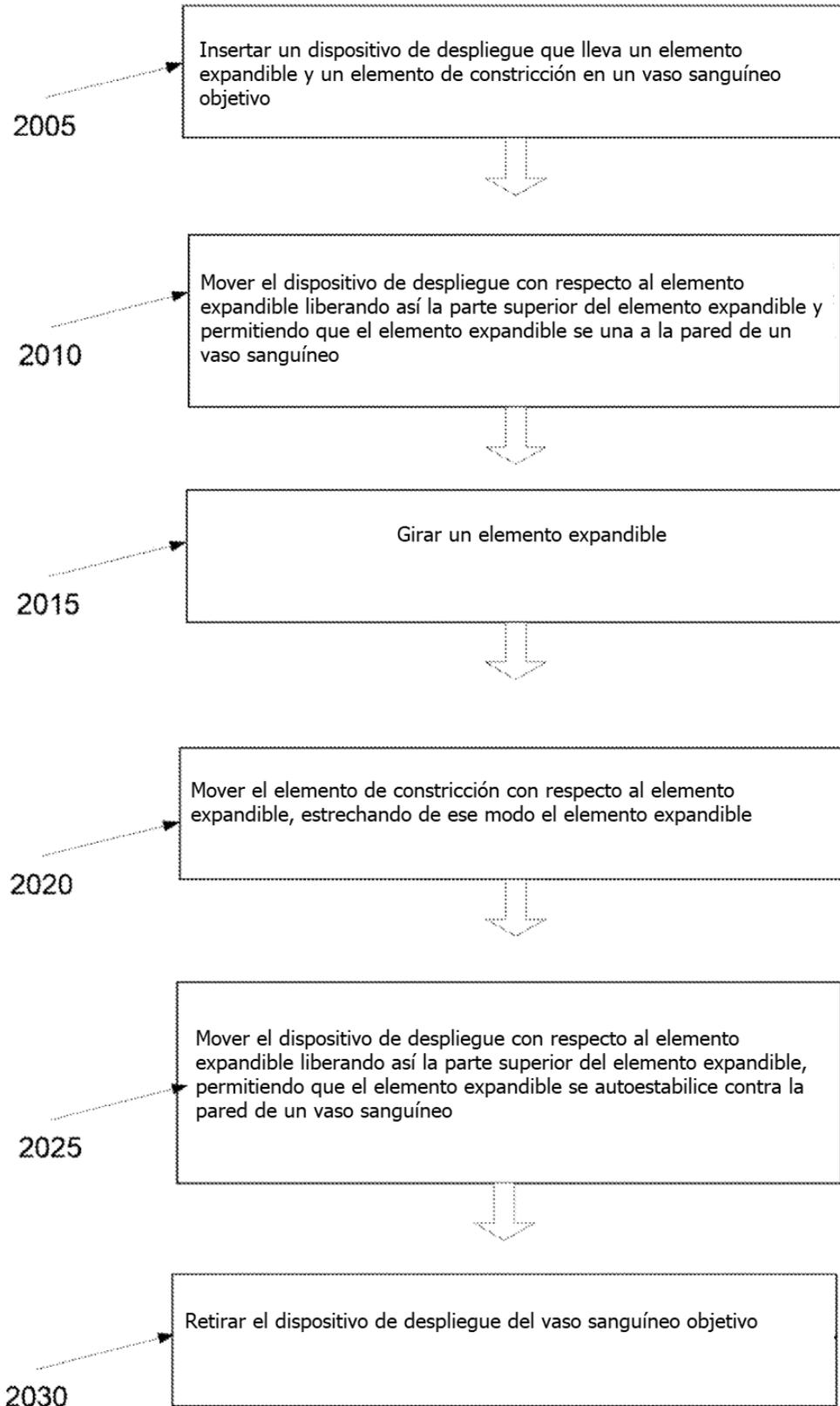


FIG. 20

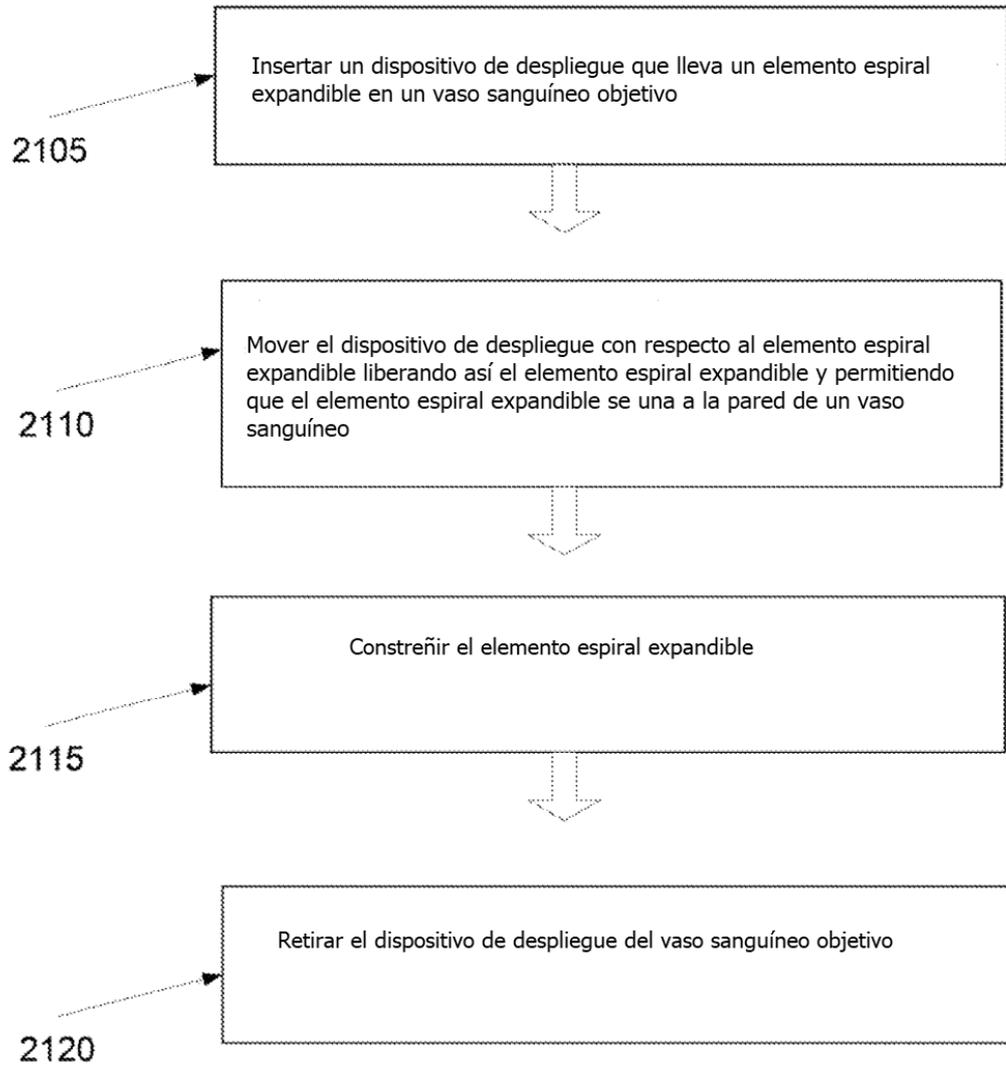


FIG. 21

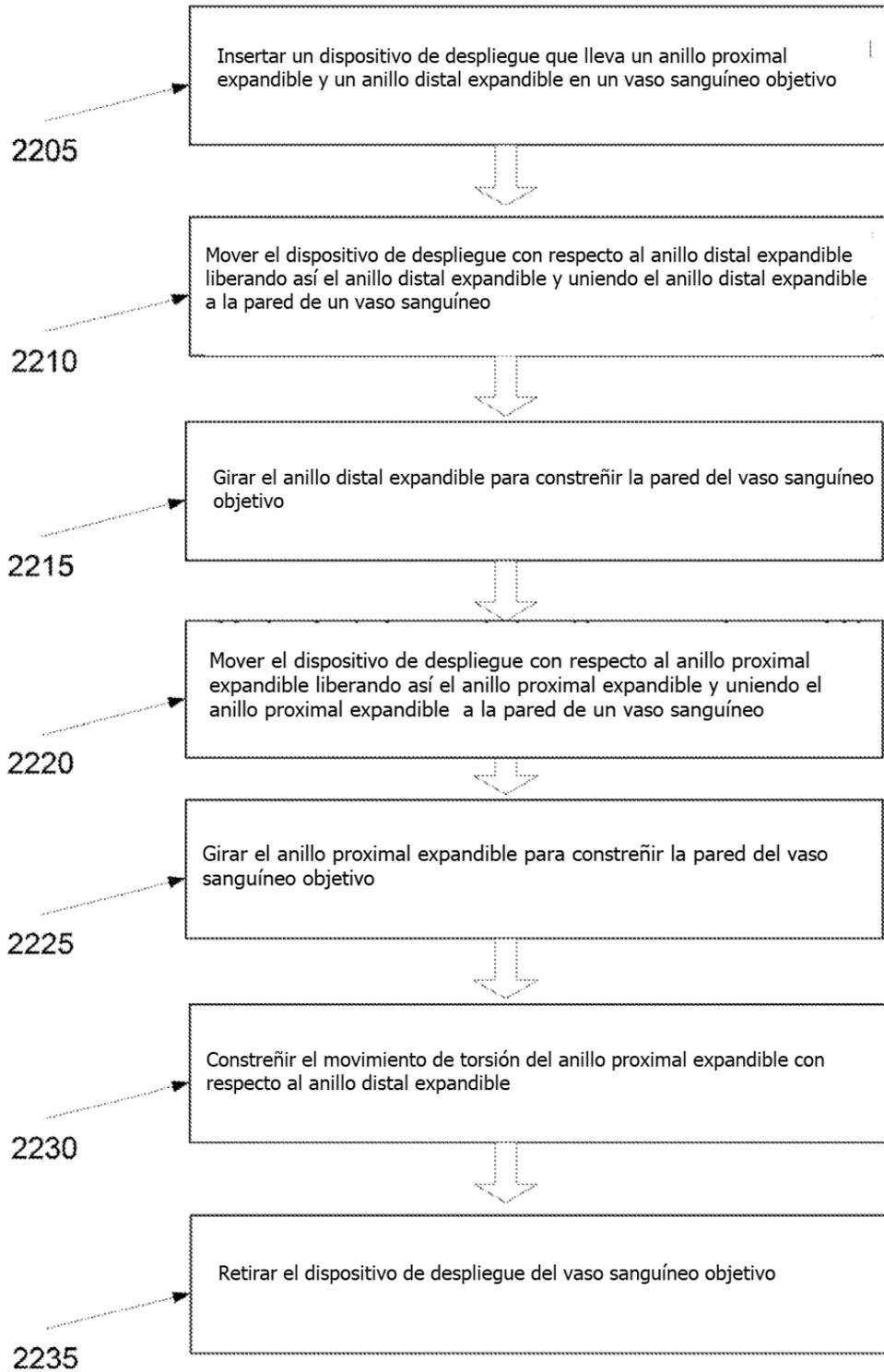


FIG. 22

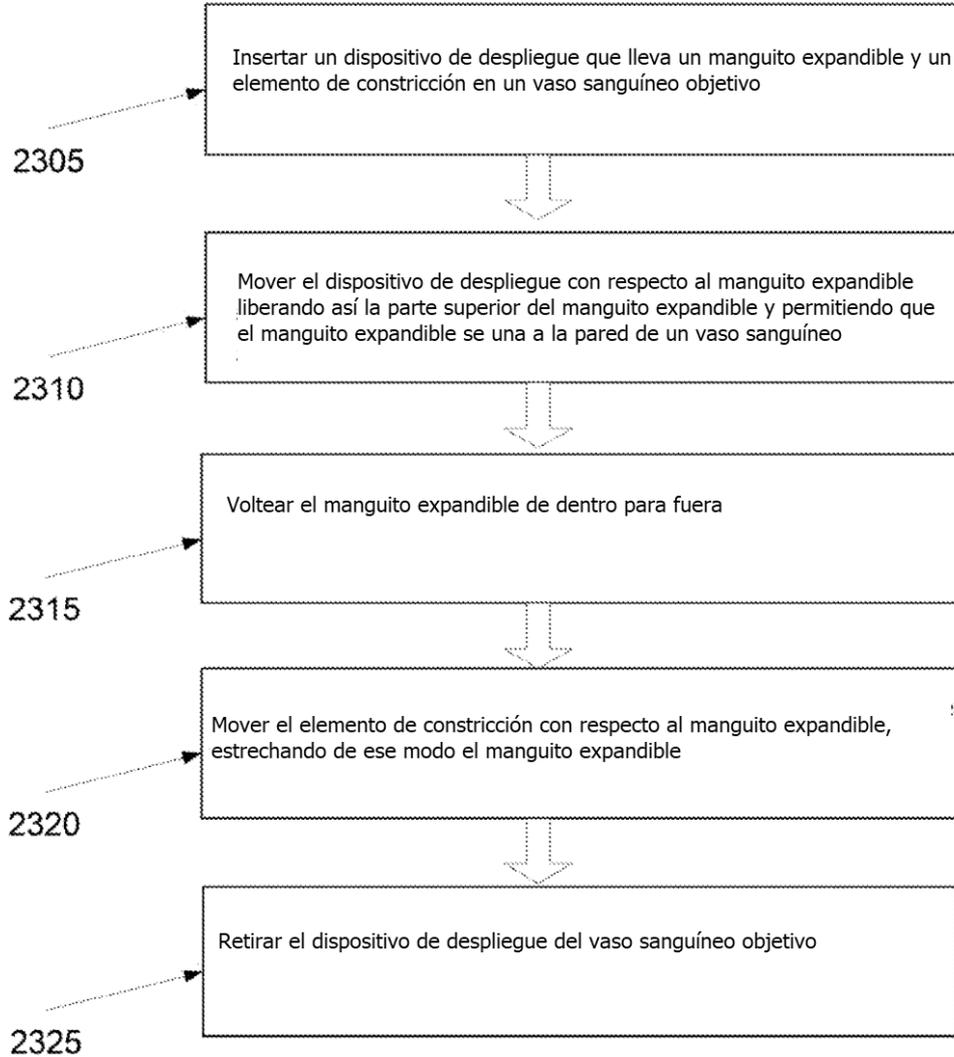


FIG. 23