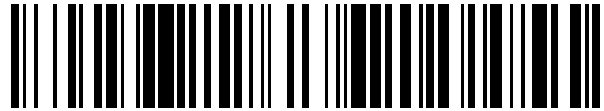


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 752**

51 Int. Cl.:

A61B 17/3207 (2006.01)

A61B 17/221 (2006.01)

A61B 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2016 PCT/IL2016/050763**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2017 WO17009841**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2016 E 16742416 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3322357**

54 Título: **Aparato para eliminación de oclusión de vasos**

30 Prioridad:

16.07.2015 US 201562193204 P

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

04.06.2020

73 Titular/es:

**PERFLOW MEDICAL LTD. (100.0%)
4 Hatzoran St.
4250604 Netanya, IL**

72 Inventor/es:

**FARIN, DANNY;
CIBULSKI, GILAD;
RAPAPORT, AVRAHAM y
BONNEAU, ITAMAR**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 764 752 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato para eliminación de oclusión de vasos

5 Campo y antecedentes de la invención

La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a dispositivos para la eliminación de obstrucciones dentro de luces y, de manera más particular, pero no exclusivamente, a un dispositivo expandible para la eliminación de coágulos de vasos sanguíneos. El documento WO 2015/061365 A1 divulga un dispositivo para la eliminación de material obstructivo de un vaso, que comprende una estructura expandible y una o más partes que sobresalen de forma radial desde un eje longitudinal central de dicha estructura expandible.

Sumario de la invención

15 De acuerdo con un aspecto de algunas realizaciones de la presente invención, se proporciona un dispositivo para la eliminación de material obstructivo de un vaso, que comprende:

una estructura expandible con el tamaño adecuado para su inserción en el vaso; y
una o más partes que sobresalen de forma radial desde un eje longitudinal central de dicha estructura expandible, de modo que un espacio entre dicho saliente y una parte más cercana de dicha estructura expandible a dicha parte incluye un componente radial;
en el que dicho espacio tiene el tamaño y la forma adecuados para que sea adecuado para aceptar material obstructivo; caracterizado por que dicha estructura expandible incluye una estructura tejida, formando dicho saliente y dicha parte más cercana alambres de urdimbre y trama de dicha estructura tejida.

25 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el espacio entre dicha parte que sobresale y dicha parte más cercana de dicha estructura expandible incluye un componente tangencial a dicho eje longitudinal central de dicho dispositivo.

30 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el espacio entre dicha parte que sobresale y dicha parte más cercana de dicha estructura expandible incluye un componente paralelo a dicho eje longitudinal central de dicho dispositivo.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la una o más partes que sobresalen están redondeadas.

35 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el componente radial de dicho espacio es entre 0,01-0,2 mm.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el eje longitudinal central de dicha estructura expandible es un eje longitudinal central de un espacio cilíndrico más grande que puede meterse dentro de dicha estructura.

40 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la estructura expandible está configurada para que tenga un estado hundido y una serie de formas expandidas, en la que dicha estructura es expandible hasta un estado expandido al máximo, en la que un diámetro de dicho espacio cilíndrico más grande en dicho estado hundido es más pequeño que un volumen de dicho espacio cilíndrico más grande en dicho estado expandido al máximo.

45 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el componente radial de dicho espacio es más grande cuando dicha estructura está en cada uno de dicha serie de estados expandidos que un componente radial de dicho espacio cuando dicho dispositivo está en dicho estado hundido.

50 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la parte que sobresale y dicha parte del dispositivo más cercana están acopladas en al menos dos uniones, donde la longitud axial de dicha parte que sobresale entre dichas dos uniones es más larga que una longitud axial de dicha parte del dispositivo más cercana entre dichas dos uniones.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la parte que sobresale u dicha parte del dispositivo más cercana están curvadas espacialmente dispuestas para que tengan una diferencia de fase entre dichas partes.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la estructura expandible incluye una pluralidad de partes que sobresalen dispuestas en diferentes posiciones radiales alrededor de una ubicación axial a lo largo de dicha estructura expandible.

60 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la estructura comprende:

una pluralidad de alambres, estando cada alambre acoplado en una posición radial diferente en un extremo distal y uno proximal de dicha estructura,
en la que dicho alambre atraviesa una trayectoria desde dicho extremo distal hasta dicho extremo proximal incluyendo cambios en la posición radial,

en la que, durante dicha trayectoria, uno o más alambres pasan sobre uno o más alambres distintos y bajo uno o más alambres distintos,
en la que dicha pluralidad de alambres forma una superficie de malla con forma tubular entre dichos extremos distal y proximal; en la que al menos una parte de un alambre incluye un saliente donde sale dicha trayectoria del alambre, que sobresale de forma radial desde dicha superficie de malla con forma tubular y después se extiende de forma axial, definiendo dicho espacio entre dicha parte y dicha superficie de malla con forma tubular.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la trayectoria que incluye cambios en la posición radial es una trayectoria helicoidal.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el dispositivo comprende:

al menos un bucle de alambre fijado a dicho extremo proximal de dicha estructura, que se extiende de forma radial de dicho eje longitudinal central;
en el que dicho espacio está dentro de dicho bucle de alambre.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el espacio tiene el tamaño y la forma adecuados para que sea adecuado para aceptar al menos una parte del material obstructivo.

Salvo 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 habitual en la materia a la que pertenece la invención. Aunque pueden usarse métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento en la puesta en práctica o ensayo de las realizaciones de la invención, a continuación, se describen métodos y/o materiales ilustrativos. En caso de conflicto, la memoria descriptiva de la patente, incluyendo las definiciones, lo regulará. Además, los materiales, métodos y ejemplos son meramente ilustrativos, y no pretenden ser necesariamente limitantes.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

Algunas realizaciones de la invención se describen en el presente documento únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. A continuación, con referencia específica y pormenorizada a los dibujos, se hace hincapié en que las particularidades mostradas son a modo de ejemplo y tienen el objetivo de describir ilustrativamente las realizaciones de la invención. En este sentido, la descripción, junto con los dibujos, hace que sea evidente para los expertos en la materia cómo pueden ponerse en práctica las realizaciones de la invención.

En los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de flujo de un método ejemplar de eliminación de oclusión de un vaso, no reivindicado en el presente documento;

la figura 2A es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de dos partes de un dispositivo, con un vaso con una oclusión, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 2B es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de dos partes de un dispositivo, con un vaso con una oclusión, después de la expansión del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 2C es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de dos partes de un dispositivo, con un vaso con una oclusión, después de la reducción del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 2D es una sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo que incluye una parte que sobresale, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 2E es un esquema simplificado de una sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo que incluye una parte que sobresale, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 3A es una vista seccionada esquemática y simplificada de un coágulo en un vaso sanguíneo;

la figura 3B es una vista seccionada esquemática y simplificada de un coágulo en un vaso sanguíneo y un dispositivo suministrado a los alrededores del coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 3C es una vista seccionada esquemática y simplificada del dispositivo expandido dentro del vaso, capturando el coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 3D es una vista en sección transversal, de un dispositivo expandido dentro de un vaso en una ubicación axial de un coágulo, donde la sección se toma perpendicular a un eje longitudinal del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 4A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible para la eliminación de coágulos, y un coágulo capturado dentro de un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 4B es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible que elimina un coágulo a través de una curva en un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 4C es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible que elimina un coágulo a través de una parte agrandada de un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 4D es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo expandible que atraviesa una curva y cambia el área de sección transversal de un vaso sanguíneo mientras elimina el material del coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

5 la figura 5A es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo expandible suministrado a los alrededores de un coágulo dentro de un vaso sanguíneo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 5B es una vista en sección transversal esquemática y simplificada del dispositivo de la figura 5A expandido para capturar el coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

10 la figura 6A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandido dentro de un vaso sanguíneo en los alrededores del material del coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 6B ilustra material de coágulo capturado por debajo de los salientes, por ejemplo, entre los salientes y el cuerpo del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 7A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible que incluye una pluralidad de salientes, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

15 la figura 7B es una vista lateral simplificada de un dispositivo expandido dentro de un vaso, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 7C es una vista lateral simplificada de un dispositivo reducido dentro de un vaso, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

20 la figura 7D es una vista lateral simplificada de un dispositivo expandido, que se ha insertado a través de material obstructivo dentro de un vaso, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 7E es una vista lateral simplificada de un dispositivo expandido, que se ha deslizado pasado el material obstructivo dentro del vaso, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 8A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

25 la figura 8B es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 9A es una vista lateral esquemática y simplificada de un par de alambres que capturan material de coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones, de la invención;

30 la figura 9B es una vista lateral esquemática y simplificada de un par de alambres que capturan material de coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones, de la invención;

la figura 10 es una vista superior esquemática y simplificada de material de coágulo capturado dentro de una parte de malla del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 11 es una vista superior esquemática y simplificada de material de coágulo capturado dentro de una parte de malla del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

35 la figura 12A es una vista superior esquemática y simplificada de un material de coágulo y una parte de malla del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 12B es una vista superior esquemática y simplificada de la parte del dispositivo, después de la expansión del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

40 la figura 12C y la figura 12D muestran una vista lateral de la captura del material del coágulo, según se expande el dispositivo, entre un alambre de urdimbre y trama, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 12E es una vista lateral esquemática y simplificada del material del coágulo entre alambres, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 13A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible que incluye una pareja de alambres con conexiones entre alambres, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

45 la figura 13B es una vista lateral esquemática y simplificada del dispositivo de la figura 13A, después de haber agrandado un espacio entre los alambres, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 14A es una vista lateral esquemática y simplificada de parte de un dispositivo hundido que incluye partes curvadas dispuestas espacialmente con una diferencia de fase entre las partes curvadas, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

50 la figura 14B es una vista lateral esquemática y simplificada de parte de un dispositivo expandido que incluye partes curvadas dispuestas espacialmente con una diferencia de fase entre las partes curvadas, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

la figura 14C es una vista lateral esquemática y simplificada de parte de un dispositivo parcialmente expandido y/o parcialmente reducido que incluye partes curvadas dispuestas espacialmente con una diferencia de fase entre las partes curvadas, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

55 la figura 15 es una vista lateral esquemática y simplificada de una parte del dispositivo, incluyendo alambres adicionales acoplados a alambres principales, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención; y

la figura 16 es una vista lateral esquemática y simplificada de una parte de un dispositivo donde una varilla espaciadora mantiene un espacio entre dos partes del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

60

Descripción de las realizaciones específicas de la invención

65 La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a dispositivos para la eliminación de oclusiones dentro de luces y, de manera más particular, pero no exclusivamente, a un dispositivo expandible para la eliminación de coágulos de vasos sanguíneos.

Visión de conjunto

5 Un amplio aspecto de algunas realizaciones de la invención se refiere a dispositivos expandibles para la eliminación de obstrucciones de dentro de vasos sanguíneos. En algunas realizaciones, un dispositivo se acopla a una obstrucción y el dispositivo entonces se retira del vaso, junto con la obstrucción.

10 En algunas realizaciones, el acoplamiento entre el dispositivo y la obstrucción se mantiene al menos parcialmente cuando el dispositivo cambia de dimensión (por ejemplo, en una dirección radial perpendicular a un eje longitudinal del dispositivo) y/o cuando el dispositivo se dobla y/o se hunde. Por ejemplo, durante la retirada del dispositivo, según el dispositivo atraviesa cambios vasculares de dirección (por ejemplo, curvas) y/o geometría.

15 Un aspecto de algunas realizaciones de la invención se refiere al acoplamiento de una obstrucción al dispositivo capturando al menos una parte de la obstrucción (por ejemplo, material del coágulo) por debajo de una parte del dispositivo expandible. Por ejemplo, capturando al menos una parte de la obstrucción dentro de un espacio en el dispositivo que tiene un componente radial (por ejemplo, el espacio incluye una dimensión en una dirección radial desde un eje longitudinal central del dispositivo). Por ejemplo, capturando al menos una parte de la obstrucción dentro de un espacio entre una parte que sobresale (en el presente documento denominada también "saliente") y una parte más cercana a la parte que sobresale (por ejemplo, con un vector más corto que conecta las dos partes).

20 En algunas realizaciones, el material del coágulo se captura por debajo de una parte que sobresale de forma radial del dispositivo, donde la dirección radial se mide desde un eje central longitudinal del dispositivo. Por ejemplo, capturándose el material del coágulo entre (en una dirección radial) un eje central longitudinal del dispositivo y la parte que sobresale.

25 En algunas realizaciones, un dispositivo se expande dentro de un vaso, de modo que y/o hasta que el uno o más salientes del dispositivo entren en contacto con las paredes del vaso, por ejemplo, capturando el material obturante por debajo del saliente (por ejemplo, según se desliza el dispositivo pasado el material obstructivo). En algunas realizaciones, el uno o más salientes entran en contacto con las paredes del vaso según se retira el dispositivo, por ejemplo, durante cambios geométricos en el vaso (por ejemplo, curvas y/o cambios en el área de sección transversal y/o la forma).

35 En realizaciones donde el dispositivo tiene una forma no cilíndrica y/o irregular (por ejemplo, sección transversal de forma irregular, doblada), el eje central longitudinal se define como el eje central longitudinal que se extiende desde el volumen más grande (y/o diámetro más grande y/o longitud más grande) totalmente cilíndrico encerrado por el dispositivo. De forma alternativa o adicional, el eje central longitudinal se define como una línea que conecta puntos centrales de secciones transversales circulares paralelas a lo largo de una longitud del dispositivo, donde en cada punto a lo largo de la totalidad de la longitud de la forma, la sección transversal circular es el círculo más grande contenido dentro del dispositivo. Por ejemplo, con un dispositivo que incluye una parte intermedia cilíndrica con un extremo cónico, el eje central longitudinal puede definirse como extendiéndose a través del centro de la parte intermedia cilíndrica y a través del eje central de un cono totalmente encerrado en el extremo cónico. Por ejemplo, con un dispositivo tubular curvado y/o doblado, el eje longitudinal central sigue la curva del dispositivo.

45 En algunas realizaciones, el material obstructivo se extiende por debajo de al menos un saliente, donde el material entra por debajo de un 30 %-95 %, o 40 %-90 %, o 50 %-80 % o intervalos o porcentajes inferiores o mayores o intermedios, de una longitud del saliente.

50 En algunas realizaciones, un saliente tiene el tamaño adecuado para que sea suficientemente grande para que los coágulos encajen por debajo del saliente. En algunas realizaciones, los coágulos se capturan por debajo de uno o más salientes moviendo el dispositivo dentro del vaso.

En algunas realizaciones, el uno o más salientes están redondeados, por ejemplo, lo que evita potencialmente daños al vaso durante la expansión del dispositivo y/o el movimiento del dispositivo dentro del vaso.

55 Un aspecto de algunas realizaciones de la invención se refiere al acoplamiento de material del coágulo en el dispositivo capturando un coágulo en un espacio entre al menos dos partes de un dispositivo expandible, por ejemplo, entre dos alambres (por ejemplo, alambres de nitinol). En algunas realizaciones, el espacio entre las partes tiene el tamaño adecuado para que sea suficientemente grande para aceptar al menos una parte de un coágulo y/o una parte del coágulo suficientemente grande para acoplar el coágulo al dispositivo. En algunas realizaciones, el material obturante se pinza entre las al menos dos partes del dispositivo.

En algunas realizaciones, el espacio incluye un componente radial.

65 En algunas realizaciones, un ángulo entre una distancia más corta entre dos alambres que definen un espacio y una línea radial que conecta el alambre que sobresale y el eje central longitudinal es menor de 90°, o de 5-89°, o de 10-85°, o intervalos o ángulos menores o mayores o intermedios.

ES 2 764 752 T3

En algunas realizaciones, dos partes entre las que se captura el material del coágulo incluyen una parte que sobresalen y una segunda parte más cercana (en al menos una dimensión) del dispositivo a la parte que sobresale.

5 En algunas realizaciones, una o más partes que definen un espacio tienen una separación radial diferente desde un eje central del dispositivo. De forma adicional o alternativa, en algunas realizaciones, una o más partes que definen un espacio tienen una orientación angular diferente desde el eje central del dispositivo, por ejemplo, una ubicación circunferencial diferentes en una superficie externa del dispositivo.

10 En una realización ejemplar, la expansión del dispositivo aumenta un espacio radial entre dos partes del dispositivo mientras disminuye una dimensión del espacio entre las partes en una dimensión diferente (por ejemplo, perpendicular a la dirección radial). El movimiento de las partes, por ejemplo, potencialmente pinzando el material obturante dentro del espacio.

15 En algunas realizaciones, una vez que el material del coágulo ha entrado en un espacio dentro del dispositivo (por ejemplo, entre dos partes y/o por debajo de un saliente), el espacio se reduce (por ejemplo, en una o más dimensiones), por ejemplo, para mantener el coágulo dentro del dispositivo.

20 En algunas realizaciones, el material del coágulo se captura entre más de dos partes, por ejemplo, 3 o 4 o 5 o 3-10, o números más pequeños o más grandes o intermedios de partes.

Opcionalmente, en algunas realizaciones, el dispositivo se suministra a un sitio de coágulo dentro de un paciente y se expande, por ejemplo, para agrandar el espacio bajo y/o entre partes del dispositivo. De forma adicional o alternativa, en algunas realizaciones, Los espacios se agrandan doblando y/o retorciendo y/o rotando el dispositivo.

25 En una realización ejemplar, un dispositivo incluye parejas de alambres y la expansión (y/o doblado y/o rotación) del dispositivo causa que uno de los alambres en la pareja de alambres sobresalga axialmente desde un eje central del dispositivo más que el otro alambre en la pareja de alambres.

30 En algunas realizaciones, una vez que un material de coágulo se captura dentro del dispositivo, el dispositivo se mueve dentro del vaso, moviendo el material del coágulo mantenido entre el dispositivo y las paredes del vaso.

35 En algunas realizaciones, se cambia una forma del dispositivo y/o cambia según se mueve el dispositivo dentro del vaso para mantener el contacto y/o el acoplamiento entre el dispositivo y el material del coágulo con la geometría cambiante del vaso.

40 En algunas realizaciones, los espacios por debajo de los salientes y/o entre partes del dispositivo tienen el tamaño adecuado para que sean adecuados para capturar el material del coágulo para un intervalo de dimensiones del dispositivo, posibilitando potencialmente la eliminación del coágulo de un intervalo de tamaños de vasos.

45 En algunas realizaciones, un tamaño de un espacio, en una o más dimensiones, (por ejemplo, adecuado para capturar el material del coágulo) es 0,005-0,5 mm, o 0,01-0,2 mm, o 0,5-0,1 mm, o intervalos o tamaños menores o mayores o intermedios.

50 En algunas realizaciones, el dispositivo es expandible hasta un diámetro de (por ejemplo, un dispositivo adecuado para su uso dentro de vasos de diámetro) 1-7 mm, o 2-6 mm, o 1-5 mm, o intervalos o tamaños menores o mayores o intermedios. Cuando el término diámetro se refiere al diámetro de una parte cilíndrica del dispositivo y/o un diámetro promedio de una parte expandible del dispositivo y/o diámetro de un cilindro completamente encerrado dentro del dispositivo expandible.

55 En algunas realizaciones, el dispositivo incluye un diámetro hundido y/o no expandido de 0,3-2 mm, o 0,3-1,5 mm, o 0,4-1 mm, o intervalos o tamaños menores o mayores o intermedios.

60 En algunas realizaciones, un dispositivo es expandible hasta un intervalo de diámetros diferentes, donde un diámetro máximo del dispositivo (por ejemplo, diámetro de un volumen más grande y/o diámetro del cilindro contenido dentro del dispositivo) es de 1-7 mm, o 2-6 mm, o 1-5 mm, o intervalos o tamaños menores o mayores o intermedios.

65 En algunas realizaciones, una pareja de alambres incluye al menos dos partes (por ejemplo, elementos alargados) fijados entre sí en dos puntos donde una longitud de una primera parte y una longitud de una segunda parte entre los puntos de fijación son diferentes. En algunas realizaciones, cambiar una distancia más corta entre los dos puntos (por ejemplo, durante la expansión del dispositivo) aumenta un espacio entre los alambres.

En algunas realizaciones, una pareja de alambres incluye al menos dos partes (por ejemplo, elementos alargados) que cada una de ellas incluye una parte curvada, donde las partes curvadas están dispuestas espacialmente con una diferencia de fase, generando la diferencia de fase un espacio entre las partes, al menos en una dimensión.

Antes de explicar en detalle al menos una realización de la invención, debe entenderse que la aplicación de la invención no se limita necesariamente a los detalles de fabricación y a la distribución de los componentes expuestos en la siguiente descripción y/o ilustrados en los dibujos y/o los ejemplos. La invención puede tolerar otras realizaciones o puede ponerse en práctica o llevarse a cabo de diversas maneras.

- 5 Métodos ejemplares de eliminación de oclusión
- La figura 1 es un diagrama de flujo de un método ejemplar de eliminación de oclusión (por ejemplo, coágulo) de un vaso, de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación no reivindicadas en el presente documento.
- 10 En 100, en algunas realizaciones, se determina una ubicación de una oclusión vascular (también llamada en el presente documento obstrucción) usando imágenes, por ejemplo, usando ultrasonidos (por ejemplo, ultrasonidos dobles) y/o RM y/o CT y/o imágenes de rayos X.
- 15 En 102, un dispositivo se coloca en proximidad a (también llamado en el presente documento "en los alrededores de") la oclusión, por ejemplo, en una posición dentro del vaso de modo que al menos una parte del dispositivo solape con el coágulo en una dirección axial del vaso. Por ejemplo, cuando el dispositivo está colocado 0-30 mm, o 0-10 mm, o 0,5-10 mm, o 1-10 mm, o intervalos o distancias menores o mayores o intermedias de la inclusión.
- 20 En algunas realizaciones, se introduce un dispositivo en un vaso a una distancia desde la oclusión y, por ejemplo, se empuja (por ejemplo, usando un elemento alargado suficientemente largo fijado al dispositivo) desde un sitio de introducción (por ejemplo, una incisión) hasta que el dispositivo está en proximidad a la oclusión, por ejemplo, en un sitio de la oclusión. En algunas realizaciones, por ejemplo, en el caso de una oclusión grande que se extiende a través de una longitud del vaso, el dispositivo se coloca en una posición deseada, por ejemplo, seleccionada por un médico.
- 25 En algunas realizaciones, la colocación del dispositivo en la oclusión se guía usando imágenes (por ejemplo, TC, rayos X, ultrasonidos, RM), opcionalmente usando material de contraste introducido en el vaso.
- 30 En una realización ejemplar, en primer lugar se coloca una aguja guía, entonces se inserta un catéter sobre la aguja guía y después se inserta el dispositivo a través del catéter.
- En algunas realizaciones, la colocación del dispositivo en proximidad a la oclusión causa que al menos una parte de la oclusión se acople al dispositivo, donde, por ejemplo, al menos una parte de la oclusión entre en un espacio en el dispositivo. En algunas realizaciones, al menos una parte de la oclusión entre en un espacio radialmente por debajo de una parte del dispositivo (por ejemplo, como se describe en el presente documento).
- 35 En algunas realizaciones, una parte del dispositivo (por ejemplo, al menos una parte de una estructura expandible) se empuja a través de y/o pasado el material obstructivo, antes de retirarse. En una realización ejemplar, al menos una parte de una estructura expandible en una configuración hundida se empuja pasado y/o a través del material obstructivo a eliminar. En algunas realizaciones, la estructura entonces se expande antes de retirarse. En algunas realizaciones, uno o más salientes sobresalen y eliminan (por ejemplo, "raspan") el material oclusivo según se retira la estructura expandible.
- 40 En 104, se expande el dispositivo. En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo acopla el dispositivo con al menos una parte del material obstructivo.
- En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo genera y/o agranda al menos un espacio por debajo de al menos una parte del dispositivo. En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo genera un espacio con el tamaño adecuadamente adaptado para que el material oclusivo entre en el mismo.
- 50 En algunas realizaciones, se genera y/o agranda uno o más espacios dentro del dispositivo retorciendo y/o doblando y/o rotando el dispositivo.
- 55 En algunas realizaciones, se expande uno o más espacios dentro del dispositivo y/o el dispositivo (por ejemplo, el diámetro del dispositivo y/o el grado radial máximo) deslizando y/o empujando y/o rotando un elemento alargado fijado al dispositivo.
- 60 En algunas realizaciones, se genera y/o agranda un espacio mediante una separación de una parte del dispositivo desde un eje longitudinal central del dispositivo aumentando, por ejemplo, el tamaño del al menos un espacio radial en el dispositivo.
- En algunas realizaciones, se genera y/o agranda un espacio mediante una separación entre una o más partes del dispositivo aumentando al menos una dimensión y, en una realización ejemplar, al menos una dimensión radial.
- 65 En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo aumenta el uno o más espacios sobre una superficie del dispositivo (por ejemplo, tangencial y/o paralela al eje longitudinal central) entre una o más partes del dispositivo.

5 En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo, por ejemplo, incluye aumentar las dimensiones radiales del dispositivo y/o la una o más áreas de sección transversal del dispositivo perpendiculares al eje largo del dispositivo (por ejemplo, área de sección transversal promedio del dispositivo). En algunas realizaciones, aumentar la una o más dimensiones radiales del dispositivo corresponde con disminuir una longitud longitudinal del dispositivo.

En 106, al menos una parte de la oclusión entre por debajo de al menos una parte del dispositivo.

10 En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo causa que al menos una parte de la oclusión entre en el dispositivo, por ejemplo, entre en un espacio axialmente por debajo de una parte del dispositivo (por ejemplo, un espacio axialmente más cercano a un eje central longitudinal del dispositivo).

15 En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo causa que una separación entre dos partes del dispositivo aumente (por ejemplo, como se describe anteriormente con respecto a la figura 2B), introduciendo el material oclusivo en el mismo.

De forma adicional o alternativa, en algunas realizaciones, la inserción del dispositivo causa que el material entre por debajo de una o más partes del dispositivo.

20 De forma alternativa o adicional, en algunas realizaciones, durante y/o después de la expansión y/o inserción del dispositivo, se mueve el dispositivo (por ejemplo, se rota alrededor del eje longitudinal central y/o se mueve axialmente dentro del vaso) causando que el material oclusivo entre en uno o más espacios dentro del dispositivo.

25 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el dispositivo entonces se reduce (por ejemplo, se reduce parcialmente), reduciendo el tamaño del uno o más espacios en que ha entrado el material del coágulo (por ejemplo, al menos en una dimensión), por ejemplo, capturando y/o manteniendo el material del coágulo debajo de y/o entre partes del dispositivo. En algunas realizaciones, el dispositivo se reduce antes de retirar el dispositivo y/o durante la retirada del dispositivo.

30 En 106, en algunas realizaciones, se extrae el dispositivo (por ejemplo, deslizando un elemento alargado fijado al dispositivo). En algunas realizaciones, la extracción del dispositivo reduce el tamaño del espacio o espacios que mantienen potencialmente el material oclusivo en los mismos. Opcionalmente, en algunas realizaciones, el dispositivo se amolda a la forma de la pared del vaso, por ejemplo, cambiando el área de sección transversal y/o amoldándose a las curvas del vaso, manteniendo potencialmente un coágulo entre el dispositivo y la pared del vaso.

35 *Uno o más espacios del dispositivo ejemplares*

Con referencia a hora a las figuras 2A-B: la figura 2A es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de dos partes 212, 214 de un dispositivo, dentro de un vaso 204 con un coágulo 202.

40 Ejemplos de espacios dentro de dispositivos ejemplares incluyen: la figura 6A donde se forma un espacio entre el saliente 610 y partes del cuerpo del dispositivo 610.

45 La figura 7A donde se forman espacios dentro de los bucles 708 y/o entre los bucles 708 y/o entre un bucle y el cuerpo del dispositivo 710.

La figura 8B donde se forma un espacio, por ejemplo, entre los alambres 812 y 814.

50 Las figuras 2A-C muestran una vista en sección transversal del dispositivo donde la sección se toma perpendicular a un eje longitudinal del dispositivo. Se ilustra solamente parte de la pared del vaso 204.

55 En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo causa un aumento en la separación entre las partes 212, 214 en una o más dimensiones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, tras la expansión del dispositivo, un espacio entre dos partes del dispositivo aumenta tanto en una dirección perpendicular al eje longitudinal central del dispositivo como sobre una superficie del dispositivo (por ejemplo, tangencial y/o paralelo al eje longitudinal central).

60 En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo causa un aumento en la separación entre las partes 212, 214 en una dimensión y una disminución en otra dimensión. Por ejemplo, como se describe con respecto a las figuras 12A-C.

65 La figura 2B es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de dos partes de un dispositivo, con un vaso con una oclusión, después de la expansión del dispositivo. En una realización ejemplar, la expansión del dispositivo aumenta la separación radial D' entre las partes 212, 1014: $D' > D$ y/o la separación tangencial $T1'$ de las partes, $T1' > T1$.

Como se menciona previamente, en algunas realizaciones, la inserción del dispositivo en material obstructivo y/o la

- colocación del dispositivo en proximidad al material obstructivo causa que el material entre por debajo de una o más partes del dispositivo: Con referencia ahora a la figura 2A, en algunas realizaciones, tras la inserción del dispositivo, el material de coágulo 202 entra en un espacio entre dos partes 212, 214 del dispositivo (por ejemplo, una pareja de alambres). En algunas realizaciones, las partes 212, 214 están separadas por una o más dimensiones. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 2A, en una realización ejemplar, las partes 212, 214 están separadas de forma axial (respecto a un eje longitudinal del dispositivo) por una distancia D1 y están separadas de forma tangencial (respecto a un eje longitudinal del dispositivo) por una distancia T.
- Como se menciona previamente, en algunas realizaciones, (por ejemplo, después de la expansión del dispositivo) el dispositivo entonces se reduce (por ejemplo, se reduce parcialmente), reduciendo el tamaño del uno o más espacios en que ha entrado el material del coágulo (por ejemplo, al menos en una dimensión), por ejemplo, capturando y/o manteniendo el material del coágulo debajo de y/o entre partes del dispositivo. En algunas realizaciones, el dispositivo se reduce antes de retirar el dispositivo y/o durante la retirada del dispositivo.
- La figura 2C es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de dos partes de un dispositivo, con un vaso con una oclusión, después de la reducción del dispositivo. En algunas realizaciones, después de la reducción, se disminuye la separación entre las partes en una o más dimensiones, por ejemplo, $T'' < T'$ y/o $D'' < D'$.
- Aunque en la figura 2C, el espacio entre las partes 212, 214 se ha reducido radialmente mediante el movimiento de la parte 214 desde el vaso 204, en algunas realizaciones, se reduce un tamaño radial del espacio, por ejemplo, pinzando el material entre las partes del dispositivo, mediante, por ejemplo, el movimiento de la parte 212 en la dirección radial, mientras que, por ejemplo, se mantiene la presión radial de 214 sobre el material obstructivo 202.
- En algunas realizaciones, como se describe en otra parte en mayor detalle (por ejemplo, figuras 12A-D) la expansión del dispositivo aumenta un espacio radial entre dos partes del dispositivo mientras disminuye una dimensión del espacio entre las partes en una dimensión diferente (por ejemplo, perpendicular a la dirección radial). El movimiento de las partes, por ejemplo, pinza el material obturante dentro del espacio.
- La figura 2D es una sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo 200 que incluye una parte que sobresale 214.
- En algunas realizaciones, la parte que sobresale 214 sobresale por encima del cuerpo del dispositivo 242. El cuerpo del dispositivo puede definirse por la sección transversal circular más grande 242 totalmente encerrada dentro de las partes del dispositivo (ilustrado como círculos perfilados rellenos en la figura 2D y la figura 2E).
- En algunas realizaciones, un espacio entre la parte que sobresale 214 y otra parte más cercana del dispositivo 212 incluye un componente radial: En algunas realizaciones, un ángulo, $\theta 1$ entre una línea radial que se extiende desde un punto longitudinal central del dispositivo 236 y una parte más cercana del dispositivo 212 hasta la parte que sobresale 214 es de menos de 90° , o $5-89^\circ$, o $10-85^\circ$, o intervalos o ángulos menores o mayores o intermedios.
- En algunas realizaciones, un eje central longitudinal de un dispositivo (por ejemplo, no cilíndrico) se define como el eje central longitudinal que se extiende desde el cilindro más grande totalmente encerrado por el dispositivo. La figura 2E es un esquema simplificado de una sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo 200 que incluye una parte que sobresale 214. En algunas realizaciones, una o más partes del dispositivo incluyen sección transversal no circular, por ejemplo, la sección transversal elíptica que se ilustra en la figura 2E (las partes del dispositivo se ilustran mediante círculos perfilados rellenos). El círculo 242 indica una sección transversal circular más grande encerrada por el dispositivo en este punto, que define un punto longitudinal central 236 (las secciones transversales circulares más grandes totalmente encerradas por el dispositivo, que definen puntos longitudinales, definen un eje longitudinal central).
- En algunas realizaciones, un ángulo, $\theta 2$ entre una línea radial que se extiende desde un punto longitudinal central del dispositivo 236 y una parte más cercana del dispositivo 212 hasta la parte que sobresale 214 es de menos de 90° , o $5-89^\circ$, o $10-85^\circ$, o intervalos o ángulos menores o mayores o intermedios.
- Inserción y expansión ejemplares de un dispositivo
- En una realización ejemplar, la oclusión es un coágulo de sangre que obstruye un vaso sanguíneo.
- La figura 3A es una vista seccionada esquemática y simplificada de un coágulo 302 en un vaso sanguíneo 304. En algunas realizaciones, el coágulo 300 obstruye sustancialmente la totalidad de una parte del vaso (por ejemplo, la obstrucción llena sustancialmente la sección transversal del vaso para al menos una parte del vaso).
- La figura 3B es una vista seccionada esquemática y simplificada de un coágulo 302 en un vaso sanguíneo 304 y un dispositivo expandible 300 suministrado a los alrededores del coágulo 302. En algunas realizaciones, la inserción del dispositivo mueve 300 al menos una parte del coágulo, por ejemplo, desplazando parte del coágulo 302 de una pared del vaso. En algunas realizaciones, colocar el dispositivo 300 causa que partes 306 del coágulo 302 entren en el

dispositivo 300, por ejemplo, en espacios dentro del dispositivo (por ejemplo, radialmente por debajo de uno o más salientes y/o dentro de uno o más salientes y/o dentro de un cuerpo del dispositivo).

5 En algunas realizaciones, el dispositivo 300 se expande de modo que al menos una parte del coágulo 302 entra en al menos un espacio dentro del dispositivo 300. La figura 3C es una vista seccionada esquemática y simplificada del dispositivo 300 expandido dentro del vaso 304, capturando el coágulo 302.

10 La figura 3D es una vista en sección transversal, de un dispositivo 300 expandido dentro de un vaso 303 en una ubicación axial de un coágulo 302, donde la sección se toma perpendicular a un eje longitudinal del dispositivo.

En algunas realizaciones, la figura 3D es una sección tomada en el plano A-A como se ilustra en la figura 3C. En algunas realizaciones, un material de coágulo 302a entra en al menos un espacio dentro del dispositivo expandido 300.

15 Eliminación ejemplar de una obstrucción

Como se menciona previamente, en algunas realizaciones, un dispositivo mantiene una obstrucción (por ejemplo, coágulo) contra la pared de un vaso durante la eliminación de la obstrucción, incluyendo cuando el vaso cambia de dirección y/o dimensión.

20 En algunas realizaciones, una o más partes del dispositivo (por ejemplo, uno o más salientes) mantienen suficiente fuerza hacia el exterior sobre material obturante entre el dispositivo y las paredes del vaso y/o el dispositivo mantiene el material obturante dentro del uno o más espacios del dispositivo, opcionalmente durante cambios en la geometría y tamaño del vaso, de modo que el material obturante viaja con el dispositivo a través del vaso.

25 Por ejemplo, en algunas realizaciones, uno o más salientes (por ejemplo, salientes 608) mantienen el contacto con las paredes del vaso para una diversidad de áreas de sección transversal del vaso.

30 La figura 4A es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 400 y un coágulo capturado 402 dentro de un vaso sanguíneo 404.

La figura 4B es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 400 que elimina un coágulo 402 a través de una curva en un vaso sanguíneo 404.

35 La figura 4C es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 400 que elimina un coágulo a través de una parte agrandada de un vaso sanguíneo 404.

40 La figura 4D es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 400 que atraviesa una curva y cambia el área de sección transversal de un vaso sanguíneo 404 mientras elimina el material del coágulo 402.

Interacción ejemplar de inserción de dispositivo con obstrucción

45 En algunas realizaciones, la inserción y/o colocación del dispositivo coloca el dispositivo entre una obstrucción y una pared del vaso (por ejemplo, como se ilustra en la figura 3B y la figura 3C).

50 En algunas realizaciones, se inserta un dispositivo en una obstrucción. En algunas realizaciones, la inserción del dispositivo en una obstrucción empuja el material obstructivo del dispositivo. De forma adicional o alternativa, en algunas realizaciones, la inserción del dispositivo en una obstrucción causa que algo del material obstructivo entre en el uno o más espacios del dispositivo (por ejemplo, radialmente por debajo de uno o más salientes y/o dentro de uno o más salientes y/o dentro de un cuerpo (por ejemplo, 610, 810) del dispositivo). En algunas realizaciones, El material obstructivo recubre al menos parcialmente las paredes del vaso, por ejemplo, como se ilustra por la figura 6A.

55 La figura 5A es una vista en sección transversal esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 500 suministrado en proximidad de un coágulo 502 dentro de un vaso sanguíneo 504.

La figura 5B es una vista en sección transversal esquemática y simplificada del dispositivo de la figura 5A expandido para capturar el coágulo 504.

60 Dispositivos ejemplares

La figura 6A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo 600 expandido dentro de un vaso sanguíneo 604 en los alrededores de la obstrucción 602.

65 En una realización ejemplar (por ejemplo, como se ilustra en la figura 6A), un dispositivo (por ejemplo, bajo presión externa uniforme) incluye una parte central con una forma externa cilíndrica y partes finales con formas externas

cónicas.

5 De forma alternativa o adicional, en algunas realizaciones, el dispositivo incluye una parte de sección transversal ovalada (por ejemplo, una parte central). De forma alternativa o adicional, en algunas realizaciones, el dispositivo incluye una forma irregular.

10 En algunas realizaciones, el dispositivo 600 incluye una estructura expandible formada por una pluralidad de alambres, donde uno o más de los alambres están acoplados en una posición radial diferente en un extremo distal y uno proximal de la estructura.

15 En algunas realizaciones, un dispositivo incluye alambres que atraviesan una trayectoria que incluye cambios en la posición radial (por ejemplo, ángulo desde un eje longitudinal central respecto a la posición) del alambre (por ejemplo, una trayectoria helicoidal) desde el extremo distal hasta el extremo proximal del dispositivo. En algunas realizaciones, un alambre individual pasa sobre algunos otros alambres que cruza a lo largo de su trayectoria y bajo otros. En una realización ejemplar, por ejemplo, como se ilustra en las figuras 6A-B, Los alambres pasan alternativamente bajo y sobre alambres consecutivos en su trayectoria, por ejemplo, formando una malla.

20 En algunas realizaciones, uno o más alambres están conectados a uno o más alambres distintos conectados en los extremos distal y/o proximal del alambre. En algunas realizaciones, los alambres están conectados, por ejemplo, por soldadura y/o adhesión conjuntamente.

25 En algunas realizaciones, los alambres se conectan en uno o más extremos mediante uno o más elementos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los alambres se acoplan en un extremo proximal a un elemento alargado 616 que, mediante el mismo, un usuario aplica fuerza al dispositivo (empujando y/o deslizando el dispositivo aplicando fuerza al elemento alargado). En algunas realizaciones, los alambres se acoplan a un extremo distal de la estructura expandible mediante una parte final de recubrimiento 620.

30 En algunas realizaciones, más de un alambre que se extiende desde el extremo proximal hasta el distal se forma a partir de un solo alambre que atraviesa una trayectoria que discurre desde el extremo distal hasta el proximal más de una vez.

En algunas realizaciones, los alambres que forman el dispositivo forman una superficie de malla de forma tubular, un cuerpo del dispositivo 610 entre los extremos distal y proximal.

35 En algunas realizaciones, la estructura expandible se expande reduciendo una distancia longitudinal entre la parte final 620 y el elemento alargado 616, por ejemplo, usando un elemento conectado a la parte final 620 (por ejemplo, como se describe con respecto al elemento 824 conectado a la parte final 820 en la figura 8B).

40 *Salientes ejemplares*

En algunas realizaciones, un dispositivo (por ejemplo, 600, 700, 800) incluye una o más partes que sobresalen (por ejemplo, 608, 708, 812) bajo las que se captura (por ejemplo, como se describe previamente) material de coágulo.

45 En algunas realizaciones, las partes que sobresalen (por ejemplo, 608) permanecen sobresaliendo según se retira el dispositivo, por ejemplo, sin aplanarse y/o plegarse hacia atrás (por ejemplo, contra el cuerpo del dispositivo 610). En algunas realizaciones, la una o más partes que sobresalen se fabrican a partir de alambres seleccionados para que sean suficientemente fuertes para permanecer sobresaliendo según se retira el dispositivo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la una o más partes que sobresalen se fabrican de alambre con dimensiones de sección transversal (por ejemplo, como se cuantifica a continuación), donde la dimensión de sección transversal se selecciona para que proporcione suficiente fuerza de resistencia y/o momento de inercia.

50 En algunas realizaciones, el uno o más salientes ejercen fuerza hacia el exterior (por ejemplo, elástica) sobre el vaso, potencialmente manteniendo el contacto entre el uno o más salientes y las paredes del vaso a través de cambios en la dimensión de sección transversal del vaso. En una realización ejemplar, una dimensión de sección transversal elásticamente relajada del dispositivo que incluye los salientes es más grande que el vaso más grande a través del que viaja el dispositivo para eliminar el coágulo (por ejemplo, los salientes mantienen la fuerza elástica sobre el material obstructivo y/o las paredes del vaso, y no se relajan elásticamente durante la retirada del dispositivo del material obturante y/o durante la retirada del dispositivo).

55 En una realización ejemplar, las partes que sobresalen 608 están redondeadas, reduciendo potencialmente el riesgo de daños (por ejemplo, a las paredes de los vasos) durante el uso del dispositivo, por ejemplo, cuando el dispositivo se expande en y/o de mueve pasadas las paredes del vaso.

60 En algunas realizaciones, un saliente redondeado incluye una punta (una parte que sobresale de forma más radial) donde una anchura de la punta es al menos un 20 %, o al menos un 30 %, o al menos un 40 %, de una longitud del saliente, donde la longitud del saliente se mide como la longitud axial del alambre desde donde se extiende radialmente

desde el cuerpo del dispositivo.

Ángulo ejemplar de salientes con respecto al cuerpo del dispositivo

5 En algunas realizaciones, uno o más salientes están en ángulo donde un contorno distal del saliente tiene un ángulo agudo θ a una dirección de retirada 630 del dispositivo.

10 En algunas realizaciones, durante la expansión del dispositivo 600 el ángulo θ aumenta, aumentando un espacio axial por debajo de los salientes 608. En algunas realizaciones, durante la reducción del dispositivo 600, el ángulo θ disminuye, manteniendo potencialmente el material del coágulo.

15 En algunas realizaciones, el uno o más salientes están en ángulo para capturar el material de coágulo durante el movimiento del dispositivo, por ejemplo, uno o más salientes están en ángulo a un ángulo agudo respecto a un eje central y/o dirección de movimiento del dispositivo.

Salientes de bucle ejemplares

20 En algunas realizaciones, una o más partes que sobresalen son estructuras de bucle, (por ejemplo, 608, 708). Por ejemplo, cuando un alambre forma el bucle incluye extremos distal y proximal que están ambos conectados al extremo proximal o distal del dispositivo. Por ejemplo, el dispositivo ilustrado por la figura 6A incluye salientes 608 donde el saliente se forma mediante un alambre conectado en ambos extremos al componente alargado 616.

En algunas realizaciones, los extremos del bucle se conectan a diferentes partes del dispositivo.

25 En algunas realizaciones, los alambres que forman una o más partes que sobresalen siguen una trayectoria que parte de y vuelve a una superficie tubular del dispositivo expandible. En algunas realizaciones, (por ejemplo, como se describe en otra parte) el alambre que forma un saliente se extiende radialmente desde la superficie tubular 610, en algunas realizaciones el alambre también se extiende a lo largo del dispositivo en una dirección longitudinal.

30 *Salientes ejemplares que forman una parte integrada del dispositivo*

35 En algunas realizaciones, una parte que sobresale forma una parte integrada del dispositivo. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 6A, en algunas realizaciones, las partes que sobresalen 608 se forman a partir de alambres que también forman una parte de un cuerpo del dispositivo 610.

40 En algunas realizaciones, uno o más salientes se fabrican a partir de un alambre que se extiende alrededor y/o a lo largo del dispositivo (por ejemplo, alrededor de un 10-90 %, 50-80 % de la circunferencia de un dispositivo y/o a lo largo de un 10-90 % o 50-80 % de una longitud del dispositivo). Por ejemplo, los alambres que forman salientes 608 incluyen una o más partes que siguen una trayectoria alrededor del cuerpo tubular del dispositivo expandible 610.

45 En algunas realizaciones, un saliente se forma mediante un alambre que está acoplado directamente a una parte alargada (por ejemplo, el saliente 608 conectado al componente alargado 616) mediante el que se aplica fuerza (por ejemplo, deslizante) al dispositivo expandible.

Potencialmente, un saliente que forma una parte integrada del dispositivo transfiere fuerza aplicada al dispositivo de forma más eficaz, por ejemplo, para aplicar fuerza al coágulo (por ejemplo, para mover el coágulo).

Ubicación ejemplar de salientes

50 En algunas realizaciones, múltiples salientes 608 están dispuestos cada uno a un ángulo radial diferente desde un eje longitudinal central del dispositivo, pudiendo los salientes eliminar potencialmente el material obstructivo desde diferentes zonas de la pared del vaso. En algunas realizaciones, múltiples salientes dispuestos a diferentes ángulos radiales permiten que un dispositivo se inserte a una serie de orientaciones de rotación entre la pared de un vaso y uno o más salientes para que interactúen con la obstrucción, por ejemplo, el funcionamiento del dispositivo es potencialmente insensible a la colocación rotatoria con respecto a la obstrucción.

55 En una realización ejemplar, el dispositivo 600 incluye cuatro salientes, dispuestos con los centros de los salientes separados en 90° cuando se ve la ubicación del saliente a un ángulo perpendicular respecto a un eje central longitudinal del dispositivo. En una realización ejemplar, múltiples salientes son de aproximadamente el mismo tamaño y sobresalen aproximadamente al mismo grado (dadas presiones equivalentes sobre cada saliente). En una realización ejemplar, el centro de donde cada saliente alcanza una superficie del cuerpo del dispositivo 610 forma un plano perpendicular a un eje longitudinal del dispositivo.

60 La figura 6B ilustra material de coágulo 602 capturado por debajo de los salientes 608, por ejemplo, entre los salientes 608 y el cuerpo del dispositivo 610.

65

En algunas realizaciones, los salientes varían en tamaño y/u orientación y/o posición axial en el dispositivo.

5 La figura 7A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 700 que incluye una pluralidad de salientes 708. En algunas realizaciones, los salientes 708 están dispersos a lo largo de un eje longitudinal del dispositivo 700.

10 En algunas realizaciones, la estructura expandible 700 incluye una pluralidad de alambres conectados entre un extremo distal 701d y uno proximal 701p de la estructura. En algunas realizaciones (por ejemplo, como se describe con respecto a la figura 6A), una pluralidad de alambres forma una malla tubular.

15 En algunas realizaciones, los salientes se forman por los bucles 708 de alambres que se extienden desde y volviendo al extremo proximal 701p. En algunas realizaciones, los bucles 708 siguen una trayectoria a través de la malla tubular 710 (los bucles pasan dentro de la malla tubular 710) y sobresalen a través de los huecos en la malla tubular. Cuando, en algunas realizaciones, cada bucle sobresale a través de la malla en una posición diferente en la malla, por ejemplo, cada bucle sobresale en una posición radial y longitudinal en la malla, por ejemplo, una posición radial y/o longitudinal única en la malla.

La figura 7B es una vista lateral simplificada de un dispositivo expandido 700 dentro de un vaso 704.

20 La figura 7C es una vista lateral simplificada de un dispositivo reducido 700 dentro de un vaso 704.

25 La figura 7D es una vista lateral simplificada de un dispositivo expandido 700, que se ha insertado a través de material obstructivo 702 dentro de un vaso 704. Como se menciona previamente, en algunas realizaciones, un dispositivo se empuja a través de y/o pasada una oclusión, después se expande y entonces se desliza pasada la oclusión, eliminando (por ejemplo, "raspando") el material oclusivo 702 de su posición original dentro del vaso 704.

30 La figura 7E es una vista lateral simplificada de un dispositivo expandido 700, que se ha deslizado pasado el material obstructivo dentro del vaso 704. En algunas realizaciones, el material obstructivo entra en los bucles 702b y/o entre los bucles 702c. En algunas realizaciones, el material obstructivo 702a ubicado dentro del dispositivo 700 y las paredes del vaso se mueve y/o elimina deslizando el dispositivo a través del vaso 704.

Como se menciona previamente, opcionalmente, en algunas realizaciones, los bucles 708 ejercen fuerza hacia el exterior (por ejemplo, fuerza elástica) sobre el material obstructivo y/o las paredes del vaso.

35 En algunas realizaciones, durante y/o después de la expansión del dispositivo, el material del coágulo 702 entra en los espacios 739 entre los salientes 708. En algunas realizaciones, la reducción del dispositivo, reduce el uno o más espacios (por ejemplo, los espacios 739a son más grandes que los espacios 739b) entre los salientes, en al menos una dimensión y, en algunas realizaciones, reduce el uno o más espacios entre los salientes en una dirección radial.

40 En algunas realizaciones, durante y/o después de la expansión del dispositivo, el material del coágulo 702 entra en los espacios 738 dentro de los salientes. En algunas realizaciones, durante y/o después de la expansión del dispositivo, se aumenta el tamaño de un espacio dentro de un saliente y/o una o más de sus dimensiones y/o una dirección radial. A la inversa, en algunas realizaciones, durante la reducción y/o retirada del dispositivo, se disminuye el tamaño de un espacio dentro del saliente, una o más de sus dimensiones y/o una dirección radial.

45 *Dispositivo ejemplar que incluye partes que sobresalen de parejas de alambres*

50 La figura 8A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 800. La figura 8B es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 800.

55 Con referencia ahora a la figura 8B, que es una vista ampliada de una parte del dispositivo ilustrado en la figura 8A: En algunas realizaciones, el dispositivo 800 (por ejemplo, bajo presión uniforme) tiene una superficie externa del dispositivo con un extremo distal estrecho que se amplía hacia una parte longitudinalmente central del dispositivo, estrechándose entonces la superficie externa del dispositivo hacia un extremo proximal del dispositivo.

60 En una realización ejemplar, el dispositivo 800 incluye un elemento alargado 816 fijado al cuerpo del dispositivo, por ejemplo, para mover el dispositivo 800 dentro de un vaso. En algunas realizaciones, un elemento alargado del dispositivo (por ejemplo, 816, 616, 716) es flexible. En algunas realizaciones, un primer extremo 818 de los alambres que componen el dispositivo está conectado al elemento alargado 816.

65 En algunas realizaciones, el dispositivo 800 incluye una parte final 820 a la que se fija un segundo extremo de los alambres 822. En algunas realizaciones, una parte de control 824 (por ejemplo, un alambre) se fija a la parte final 822 y pasa a través del dispositivo y opcionalmente a través de una parte hueca del elemento alargado 816. En algunas realizaciones, la geometría del dispositivo 800 se cambia retrayendo (por ejemplo, deslizando) el alambre de control 824 a través del elemento alargado 816. En algunas realizaciones, el alambre de control 824 sigue un eje longitudinal central del dispositivo.

En algunas realizaciones, retraer el alambre de control 824 a través del elemento alargado expande un área de sección transversal promedio del dispositivo y reduce una longitud longitudinal del dispositivo.

5 En algunas realizaciones, la parte final 820 es donde dos o más alambres del dispositivo están conectados entre sí (por ejemplo, por soldadura). En algunas realizaciones, los alambres siguen una trayectoria desde el elemento
 10 alargado 816 hasta la parte final 820 donde cada alambre pasa bajo y/o sobre al menos otro alambre. En algunas realizaciones, uno o más alambres conectados entre la parte final 820 y el elemento alargado 816 tienen una longitud más larga que uno o más alambres diferentes y, en algunas realizaciones, el alambre forma un saliente (por ejemplo,
 el alambre 812). En algunas realizaciones, uno o más alambres se tornean (por ejemplo, por tratamiento térmico, por ejemplo, como se describe en el presente documento) para que tenga una forma que incluye un saliente.

Parejas de alambres ejemplares

15 En algunas realizaciones, un dispositivo 800 incluye una o más parejas de alambres, donde la pareja de alambres incluye, al menos en algunos niveles de expansión del dispositivo, una separación, por ejemplo, Separaciones D2, D4,
 D6, D8.

20 Con referencia a una pareja de alambres y separación ejemplares, la separación D2 es entre los alambres 812 y 814.

La figura 9A y la figura 9B ilustran una vista ampliada de una pareja de alambres del dispositivo, por ejemplo, una parte de una pareja de alambres ilustrada dentro de la región R de la figura 8B.

25 La figura 9A es una vista lateral esquemática y simplificada de un par de alambres 912, 914 que capturan material de coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones, de la invención.

La figura 9B es una vista lateral esquemática y simplificada de un par de alambres 912, 914 que capturan material de coágulo, de acuerdo con algunas realizaciones, de la invención.

30 En algunas realizaciones, La figura 9B ilustra la pareja de alambres de la figura 9B después de que se haya reducido el área de sección transversal del dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 800) (por ejemplo, haciendo avanzar el alambre de control 824). En algunas realizaciones, se reduce una separación entre los alambres 912, 914 de la pareja
 35 de alambres; $D2'' < D'$. En algunas realizaciones, la reducción en la separación está asociada con la reducción en la curvatura de los alambres 912 y/o 914.

Acoplamiento ejemplar de material obstructivo a la una o más partes entretrejidas del dispositivo

En algunas realizaciones, el material de coágulo se captura dentro de una parte de malla del dispositivo.

40 En algunas realizaciones, el material de coágulo se captura mediante una parte del dispositivo que incluye partes entretrejidas (también llamadas en el presente documento "malla"), por ejemplo, una o más partes que siguen una trayectoria donde descansa bajo la una o más partes y sobre la una o más partes (por ejemplo, bajo y sobre se refieren
 a una dirección radial).

45 La figura 10 es una vista superior esquemática y simplificada de material de coágulo 1002 capturado dentro de una parte de malla del dispositivo.

50 En algunas realizaciones, al menos una parte de un dispositivo incluye una estructura de malla donde uno o más alambres se entretrejen con otros alambres, por ejemplo, Pasando sobre algunos alambres y bajo otros alambres. En una realización ejemplar, el dispositivo incluye alambres de urdimbre 1026 y de trama 1028 que están, por ejemplo, espaciados uniformemente.

55 En algunas realizaciones, los cruces de (también llamados en el presente documento uniones entre) alambres de urdimbre y trama forman parejas de alambres (por ejemplo, como se describe previamente).

La figura 11 es una vista superior esquemática y simplificada de material obstructivo capturado dentro de una parte de malla del dispositivo. En algunas realizaciones, el material obstructivo dentro del dispositivo distorsiona la estructura del dispositivo, por ejemplo, debido a la dureza del material obstructivo.

60 La figura 12A es una vista superior esquemática y simplificada de un material de coágulo 1202 y una parte de malla del dispositivo 1200. En algunas realizaciones, el contacto entre el material de coágulo 1202 y el dispositivo (longitudes de contacto c1, c2, c3 y c4) es parcial, por ejemplo, el material de coágulo 1202 entra en contacto con un 5-95 %, o un 10-90 %, o un 50-80 %, o intervalos o porcentajes menores o mayores o intermedios de una longitud de alambres
 65 de urdimbre entre alambres de trama (a) y/o de una longitud de alambres de trama entre alambres de urdimbre (b). Por ejemplo, $c1/ax 100 \% = 50-90 \%$.

ES 2 764 752 T3

- 5 En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo cambia un ángulo entre un conjunto de alambres (por ejemplo, alambres de urdimbre) y otro conjunto de alambres (por ejemplo, alambres de trama). La figura 12B es una vista superior esquemática y simplificada de la parte del dispositivo 12A, después de la expansión del dispositivo. En algunas realizaciones, un ángulo entre los alambres de urdimbre y trama cambia durante la expansión del dispositivo, por ejemplo, de 90° en la figura 12A a 45° en la figura 12A.
- 10 En algunas realizaciones, un cambio en el ángulo α , entre alambres de urdimbre y trama durante la expansión es de $10-90^\circ$, o $20-70^\circ$, o $40-50^\circ$, o cambios de ángulo más pequeños o más grandes o intermedios.
- 15 En algunas realizaciones, la reducción del espacio en una dimensión (por ejemplo, radialmente entre los alambres de urdimbre y trama) simultánea con el aumento en el espacio entre otra dimensión, aumenta (en el plano de los alambres de urdimbre y trama, como se muestra en las figuras 12A-B), la estructura potencialmente aceptando y capturando simultáneamente material de coágulo.
- 20 La figura 12C y la figura 12D muestran una vista lateral de la captura del material del coágulo, según se expande el dispositivo, entre un alambre de urdimbre 1212 y de trama 1214.
- 25 En algunas realizaciones, el material del coágulo está entre las partes de circe del dispositivo, por ejemplo, donde un alambre de urdimbre pasa sobre un alambre de trama. La figura 12E es una vista lateral esquemática y simplificada del material del coágulo 1202 entre alambres 1212, 1214. En alguna realización, el material del coágulo 1202 entra en contacto con un $5-95\%$, o un $10-90\%$, o un $50-80\%$, o intervalos o porcentajes menores o mayores o intermedios de una longitud de una parte por debajo de otra parte, por ejemplo, la longitud c como se ilustra en la figura 12B.
- Parejas de alambres ejemplares que incluyen conexiones*
- 30 En algunas realizaciones, dos o más alambres entre los que se genera un espacio y/o se agranda, se conectan en dos o más puntos. En algunas realizaciones, una longitud de un primer alambre entre dos puntos es más larga que una longitud de un segundo alambre conectado a los dos mismos puntos. Reducir una distancia entre las dos conexiones, en algunas realizaciones, aumenta una distancia (por ejemplo, un espacio en al menos una dimensión) entre los dos alambres.
- 35 La figura 13A es una vista lateral esquemática y simplificada de un dispositivo expandible 1300 que incluye una pareja de alambres que incluye uniones 1332, 1334 entre alambres 1312, 1314.
- 40 En algunas realizaciones, una o más de las uniones 1332, 1334 es una conexión entre los alambres 1312, 1314. En algunas realizaciones, una o más de las uniones 1332, 1334 es un punto donde un alambre pasa sobre y/o alrededor de otro alambre.
- 45 La figura 13B es una vista lateral esquemática y simplificada del dispositivo de la figura 13A, después de haber agrandado un espacio 1338 entre los alambres.
- 50 En algunas realizaciones, reducir una longitud (de L a L' ; $L < L'$) entre las conexiones 1332, 1334, aumenta un tamaño de un espacio 1338 entre los alambres 1312, 1314, en al menos una dimensión, donde d es la dimensión radial del espacio 1338 y $d < d'$. Por ejemplo, como una longitud del primer alambre 1314 medida a lo largo de un eje central del primer alambre es más larga que la longitud del segundo alambre 1312 medida a lo largo de un eje central del segundo alambre.
- 55 En algunas realizaciones, un espacio 1338 está entre dos partes que sobresalen del cilindro C, por ejemplo, como se ilustra en la figura 13A, donde el alambre 1312 se curva por encima de una superficie del cilindro C y en la figura 13B, donde el alambre 1312 se curva por encima de una superficie del cilindro C'.
- 60 En algunas realizaciones, aumentar el radio R (por ejemplo, de R a R') del dispositivo 1300, disminuye la separación L (por ejemplo, de L a L') entre las conexiones.
- 60 Como se menciona previamente, en algunas realizaciones, la expansión de un radio, R del dispositivo (por ejemplo, de R a R'; $R < R'$ como se ilustra en las figuras 13A-B) donde el radio se mide desde un eje longitudinal central del dispositivo 1336 disminuye una longitud del dispositivo 1300. En algunas realizaciones, Los cilindros C y C' son una superficie exterior o cuerpo del dispositivo (por ejemplo, excluyendo los salientes).
- 65 En algunas realizaciones, el dispositivo 1300 es cilíndrico como se ilustra en las figuras 13A-B. En algunas realizaciones, el dispositivo, por ejemplo, tiene una forma no cilíndrica (por ejemplo, como se ilustra en la figura 6A, como se ilustra en la figura 7B, como se describe en el presente documento) y los cilindros C y C' son los cilindros de

diámetro más grande que están totalmente metidos dentro del dispositivo.

Parejas de alambres ejemplares que incluyen diferencias de fase

5 En algunas realizaciones, una estructura expandible incluye una o más partes curvadas donde las partes curvadas están dispuestas espacialmente en la estructura de modo que hay un espacio entre las curvas. En una realización ejemplar, una pareja de alambres incluye un primer alambre con una parte de forma senoide y un segundo alambre con una parte de forma senoide, donde las partes de forma senoide están dispuestas en la estructura expandible con una diferencia de fase, significando la diferencia de fase que hay un espacio entre los alambres, en al menos una
10 dimensión. En algunas realizaciones, la expansión del dispositivo (por ejemplo, como se describe con referencia a las figuras 13A-B) aumenta el espacio entre los alambres.

La figura 14A es una vista lateral esquemática y simplificada de parte de un dispositivo hundido que incluye partes curvadas 1412, 1414 dispuestas espacialmente con una diferencia de fase entre las partes curvadas.
15

La figura 14B es una vista lateral esquemática y simplificada de parte de un dispositivo expandido que incluye partes curvadas 1412, 1414 dispuestas espacialmente con una diferencia de fase entre las partes curvadas.

La figura 14C es una vista lateral esquemática y simplificada de parte de un dispositivo parcialmente expandido y/o parcialmente reducido que incluye partes curvadas 1412, 1414 dispuestas espacialmente con una diferencia de fase entre las partes curvadas.
20

En algunas realizaciones, la dimensión a'' entre las partes curvadas cuando la estructura expandible está hundida (el radio del cilindro encerrado más grande, es D'' donde la línea 1436 indica un eje longitudinal central del cilindro) es más pequeña que la dimensión a entre las partes curvadas cuando la estructura expandible está parcialmente expandida (el radio del cilindro encerrado más grande es D) que es más pequeña que una dimensión a' cuando la estructura expandible está expandida (el radio del cilindro encerrado más grande es D'):
25 $a'' < a < a'$ y $D'' < D < D'$.

30 En algunas realizaciones, uno o más elementos espaciadores 1440 (por ejemplo, varilla) están dispuestos entre dos o más partes del dispositivo (por ejemplo, alambres) para mantener la diferencia de fase entre los alambres. En algunas realizaciones, la una o más varillas se insertan en la estructura, por ejemplo, durante el tratamiento (por ejemplo, tratamiento térmico). En algunas realizaciones, se usa una o más varillas en el tratamiento para generar memoria de forma en los alambres que incluyen material superelástico (por ejemplo, nitinol). En algunas realizaciones,
35 el uno o más elementos espaciadores 1440 se retiran durante la fabricación y/o antes del uso del dispositivo.

La figura 16 es una vista lateral esquemática y simplificada de una parte de un dispositivo donde una varilla espaciadora 1640 mantiene un espacio entre dos partes 1612, 1614 del dispositivo.

40 **Materiales de dispositivo expandible ejemplares y fabricación**

En algunas realizaciones, un dispositivo expandible (por ejemplo, como se describe en el presente documento, por ejemplo, como se ilustra en las figuras 6A-B y las figuras 8A-B) se fabrica usando alambres, por ejemplo, un cuerpo del dispositivo se fabrica con una malla de alambre (por ejemplo, una malla tejida).
45

En algunas realizaciones, al menos una parte del dispositivo incluye material flexible y/o elástico y/o biocompatible, por ejemplo, nitinol y/o cromo con cobalto y/o acero inoxidable. En algunas realizaciones, al menos una parte del dispositivo incluye memoria de forma y/o material superelástico (por ejemplo, nitinol).

50 En una realización ejemplar, al menos una parte del dispositivo se fabrica de alambres de nitinol.

En algunas realizaciones, una parte del dispositivo que captura material obstructivo (por ejemplo, una estructura expandible) se fabrica de alambres de dimensión en sección transversal más grande (por ejemplo, diámetro) de 10-150 mm o 25-150 mm o 12-100 mm. En una realización ejemplar, el dispositivo incluye al menos una parte fabricada con alambres de 75 mm de diámetro. En una realización ejemplar, el dispositivo incluye al menos una parte fabricada con alambres que incluyen una forma de sección transversal aplanada, por ejemplo, una forma redondeada con dimensión en sección transversal más grande 100 mm y una dimensión en sección transversal perpendicular a la dimensión en sección transversal más grande de 50 mm (por ejemplo, "cono" que incluye sección transversal de 50 x 100 mm).
55

60 En algunas realizaciones, se añade material adicional a un dispositivo de malla después de fabricarlo (por ejemplo, tejiendo). En algunas realizaciones, se teje uno o más alambres adicionales en una estructura existente, por ejemplo, en algunas realizaciones, se enrolla uno o más alambres adicionales alrededor de un alambre existente.

65 La figura 15 es una vista lateral esquemática y simplificada de una parte del dispositivo, que incluye alambres adicionales 1544 acoplados a alambres principales 1546. En algunas realizaciones, se forman espacios 1538 (por

ejemplo, como se describe en el presente documento) entre el alambre adicional 1544 y el alambre principal 1546.

Tratamientos ejemplares

- 5 En algunas realizaciones, el dispositivo (por ejemplo, como se describe en el presente documento) se usa para eliminar material de coágulo sanguíneo de un vaso. En una realización ejemplar, el dispositivo (por ejemplo, como se describe en el presente documento) se usa para eliminar una obstrucción (por ejemplo, un coágulo) de un vaso en el cerebro, por ejemplo, tras una apoplejía.
- 10 En algunas realizaciones, de forma adicional o alternativa, se elimina material distinto de material de coágulo sanguíneo, por ejemplo, depósitos grasos y/o placas y/o trombos y/o agregados plaquetarios y/o materiales exógenos y/o sedimentos calcificados. En este documento, el término "coágulo" o "material de coágulo" se usa para indicar cualquier material obstructivo dentro de un vaso, que obstruye completa y/o parcialmente el vaso.
- 15 En algunas realizaciones, el dispositivo (por ejemplo, como se describe en el presente documento) se usa para eliminar una embolia y/o un trombo y/o una oclusión pulmonar. En algunas realizaciones, el dispositivo (por ejemplo, como se describe en el presente documento) se usa para eliminar una embolia y/o un trombo y/o una oclusión periférica. En algunas realizaciones, el dispositivo (por ejemplo, como se describe en el presente documento) se usa para eliminar una embolia y/o un trombo y/o una oclusión cardiovascular. En algunas realizaciones, el dispositivo (por ejemplo, como se describe en el presente documento) se usa en revascularización de estenosis.
- 20

General

- 25 Como se usa en el presente documento, el término "alrededor de" y "aproximadamente" se refiere a 6 20 %.
- Las expresiones "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "que tiene" y sus conjugados significan "que incluye, aunque sin limitación".
- 30 La expresión "que consiste en" significa "que incluye y se limita a".
- La expresión "que consiste esencialmente en" significa que la composición, el método o la estructura puede incluir ingredientes, etapas y/o partes adicionales, pero solamente si los ingredientes, etapas y/o partes adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de la composición, método o estructura reivindicada.
- 35 Como se usa en el presente documento, la forma singular "un/o", "una" y "el/la" incluyen referencias a los plurales salvo 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.
- 40 A lo largo de la presente solicitud, se pueden presentar diversas realizaciones de esta invención en un formato de intervalo. Debe entenderse que la descripción en formato de intervalo es meramente por comodidad 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 presenta 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, tal como del 1 al 6, presenta subintervalos divulgados específicamente, tales como del 1 al 3, del 1 al 4, del 1 al 5, del 2 al 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.
- 45
- 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 expresiones "que varía/varía entre" un primer número indicado y un segundo número indicado y "que varía/varía desde" un primer número indicado "hasta" un segundo número indicado 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.
- 50
- Como se usa en el presente documento, el término "método" se refiere a las maneras, medios, técnicas y procedimientos para llevar a cabo una tarea determinada incluyendo, aunque sin limitación, aquellas maneras, medios, técnicas y procedimientos conocidos o que se pueden desarrollar fácilmente a partir de maneras, medios, técnicas y procedimientos conocidos por los facultativos de la técnica química, farmacológica, biológica, bioquímica y médica.
- 55
- Como se usa en el presente documento, la expresión "tratar" incluye anular, inhibir sustancialmente, ralentizar o invertir la progresión de una afección, mejorar sustancialmente los síntomas clínicos o estéticos de una afección o prevenir sustancialmente la aparición de síntomas clínicos o estéticos de una afección.
- 60
- Se aprecia que determinadas características de la invención, que se describen, por motivos de claridad, en el contexto de realizaciones separadas, también pueden proporcionarse combinadas en una única realización. A la inversa, diversas características de la invención, que se describen, por motivos de brevedad, en el contexto de una única realización, también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada o como sea
- 65

adecuado en cualquier otra realización descrita de la invención. Determinadas características descritas en el contexto de diversas realizaciones no deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, salvo que la realización sea inviable sin esos elementos.

- 5 Aunque la invención se ha descrito junto con realizaciones específicas de la misma, es evidente que muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la materia. Por consiguiente, se pretende aceptar todas esas alternativas, modificaciones y variaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (600, 700, 800) para la eliminación de material obstructivo de un vaso, que comprende:
 - 5 una estructura expandible (500, 610, 710, 810) con el tamaño adecuado para su inserción en el vaso (204, 304, 404, 504, 604, 704); y
 - una o más partes (214, 608, 708, 812) que sobresalen radialmente desde un eje longitudinal central (1336) de dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) de modo que un espacio (739, 1338, 1538) entre dicha parte que sobresale (214, 608, 708, 812) y otra parte más cercana de dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) incluye
 - 10 un componente radial (D2, D4, D6, D8, d, d');
en el que dicho espacio (739, 1338, 1538) tiene el tamaño y la forma adecuados para que sea adecuado para aceptar material obstructivo (202, 302, 402, 502, 602, 702, 902, 1002, 1102, 1202); caracterizado por que dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) incluye una estructura tejida, formando dicho saliente (214, 608, 708, 812) y dicha parte más cercana alambres de urdimbre (1212, 1026) y trama (1214, 1028) de dicha estructura tejida.
 - 15 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho espacio (739, 1338, 1538) entre dicha parte que sobresale (214, 608, 708, 812) y dicha parte más cercana de dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) incluye un componente (T, T', T'') tangencial a dicho eje longitudinal central (1336) de dicho dispositivo.
 - 20 3. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que dicho espacio (739, 1338, 1538) entre dicha parte que sobresale (214, 608, 708, 812) y dicha parte más cercana de dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) incluye un componente (D, D', D'') paralelo a dicho eje longitudinal central (1336) de dicho dispositivo.
 - 25 4. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicha una o más partes que sobresalen (214, 608, 708, 812) están redondeadas.
 5. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicho componente radial (D2, D4, D6, D8, d, d') de dicho espacio es de entre 0,01 y 0,2 mm.
 - 30 6. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicho eje longitudinal central (1336) de dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) es un eje longitudinal central de un espacio cilíndrico más grande que puede meterse dentro de dicha estructura.
 - 35 7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) está configurada para que tenga un estado hundido y una serie de formas expandidas, en el que dicha estructura es expandible hasta un estado expandido al máximo, en el que un diámetro de dicho espacio cilíndrico más grande en dicho estado hundido es más pequeño que un volumen de dicho espacio cilíndrico más grande en dicho estado expandido al máximo.
 - 40 8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho componente radial (D2, D4, D6, D8, d, d') de dicho espacio es más grande cuando dicha estructura está en cada uno de dicha serie de estados expandidos que un componente radial (R) de dicho espacio cuando dicho dispositivo está en dicho estado hundido.
 - 45 9. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que dicha parte que sobresale (214, 608, 708, 812) y dicha parte del dispositivo más cercana están acopladas en, al menos dos uniones (1332, 1334), donde la longitud axial de dicha parte que sobresale (214, 608, 708, 812) entre dichas dos uniones (1332, 1334) es más larga que una longitud axial de dicha parte del dispositivo más cercana entre dichas dos uniones (1332, 1334).
 - 50 10. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que dicha parte que sobresale (214, 608, 708, 812) y dicha parte del dispositivo más cercana están curvadas espacialmente dispuestas para que tengan una diferencia de fase entre dichas partes.
 - 55 11. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810) incluye una pluralidad de partes que sobresalen dispuestas en diferentes posiciones radiales alrededor de una ubicación axial a lo largo de dicha estructura expandible (500, 610, 710, 810).
 - 60 12. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que dicha estructura (500, 610, 710, 810) comprende:
 - una pluralidad de alambres, estando cada alambre acoplado en una posición radial diferente en un extremo distal y uno proximal de dicha estructura,
 - en la que dicho alambre atraviesa una trayectoria desde dicho extremo distal hasta dicho extremo proximal incluyendo cambios en la posición radial,
 - 65 en la que, durante dicha trayectoria, uno o más alambres pasan sobre uno o más alambres distintos y bajo uno o

más alambres distintos,

en la que dicha pluralidad de alambres forma una superficie de malla con forma tubular entre dichos extremos distal y proximal;

5 en la que al menos una parte de un alambre incluye un saliente donde sale dicha trayectoria del alambre, que sobresale de forma radial desde dicha superficie de malla con forma tubular y después se extiende de forma axial, definiendo dicho espacio entre dicha parte y dicha superficie de malla con forma tubular.

10 13. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha trayectoria que incluye cambios en la posición radial es una trayectoria helicoidal.

14. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, que comprende:

15 al menos un bucle de alambre fijado a dicho extremo proximal de dicha estructura, que se extiende de forma radial de dicho eje longitudinal central;

en el que dicho espacio está dentro de dicho bucle de alambre.

15. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en el que dicho espacio tiene el tamaño y la forma adecuados para que sea adecuado para aceptar al menos una parte del material obstructivo.

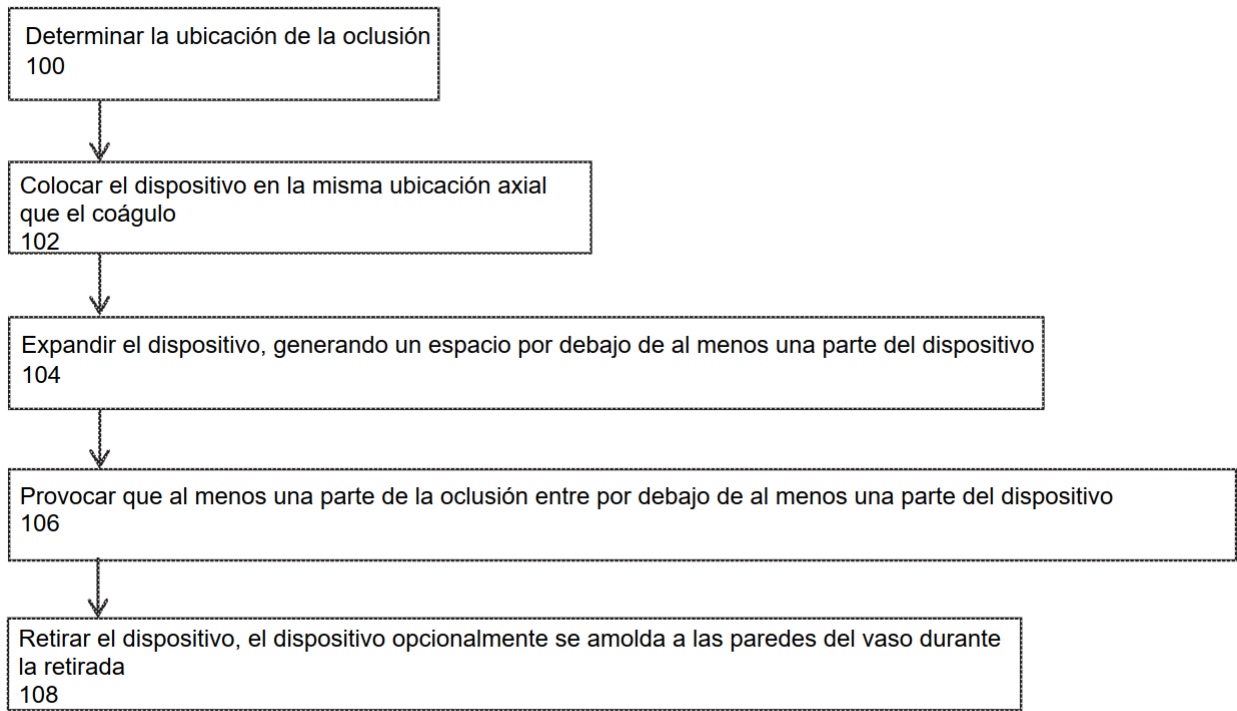


FIG. 1

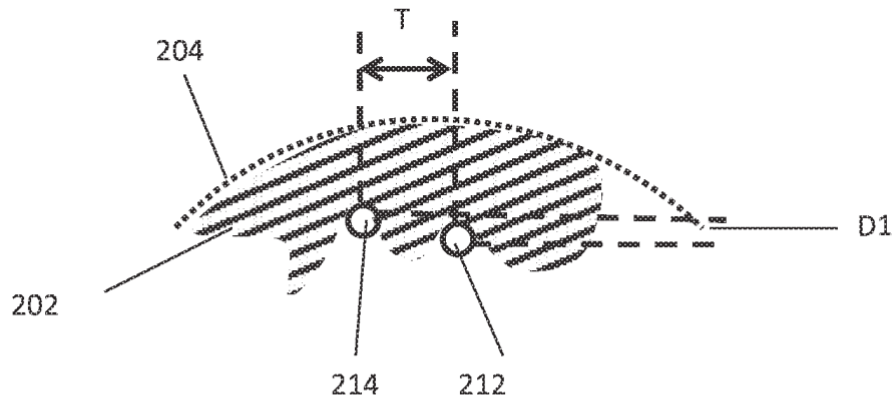


FIG. 2A

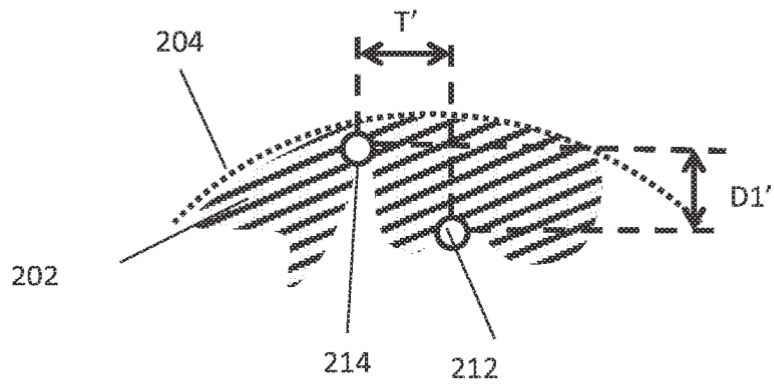


FIG. 2B

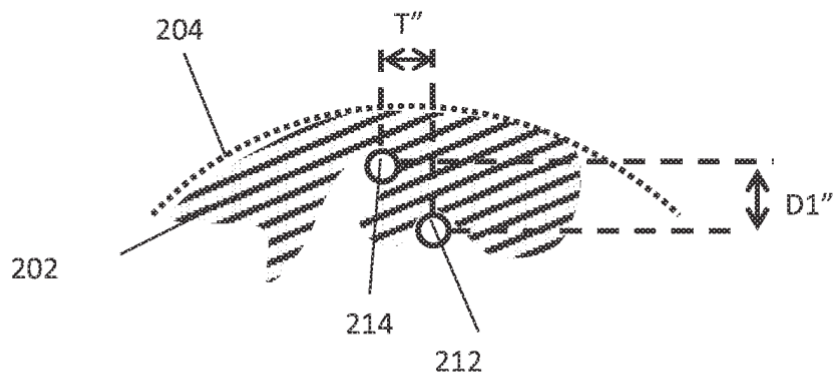


FIG. 2C

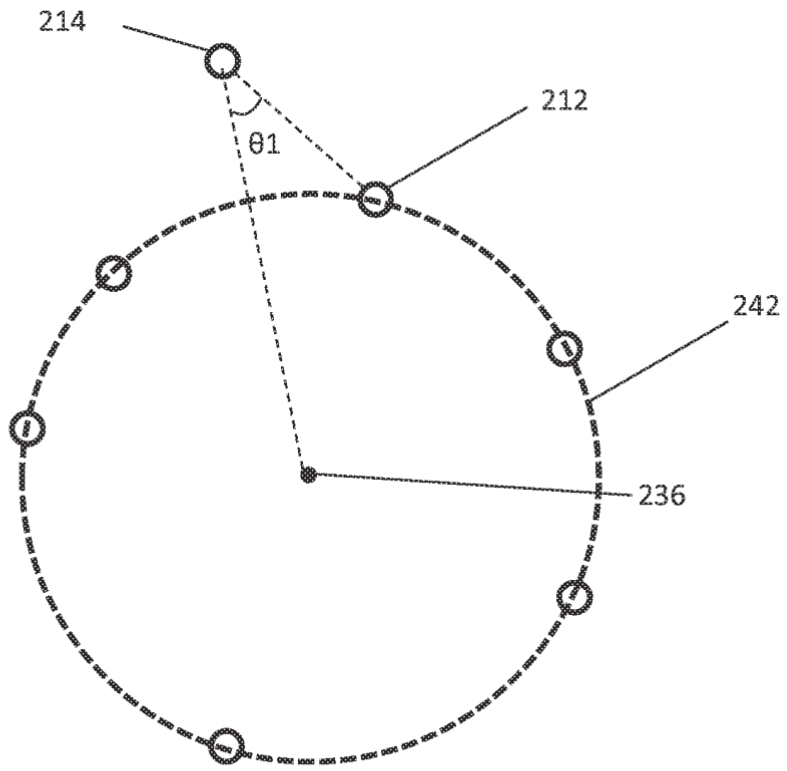


FIG. 2D

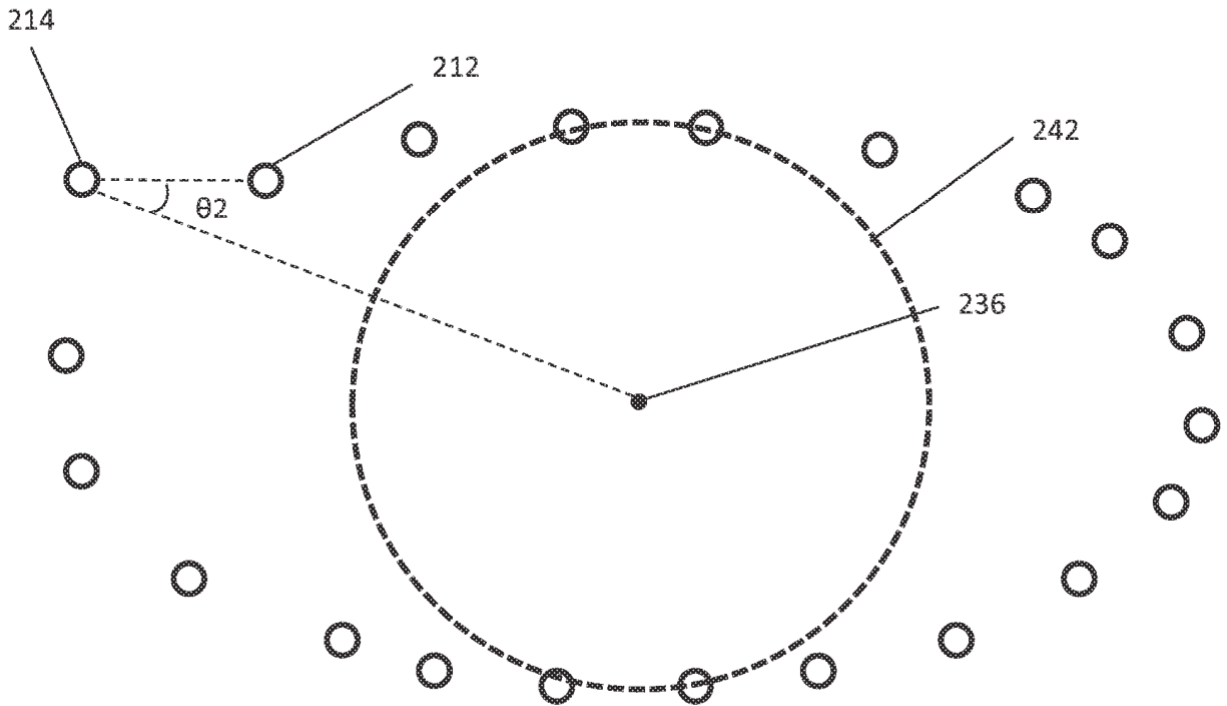


FIG. 2E

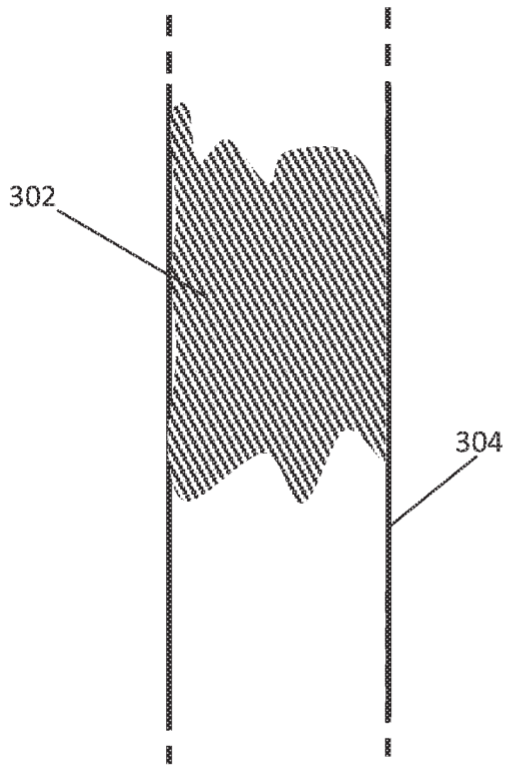


FIG. 3A

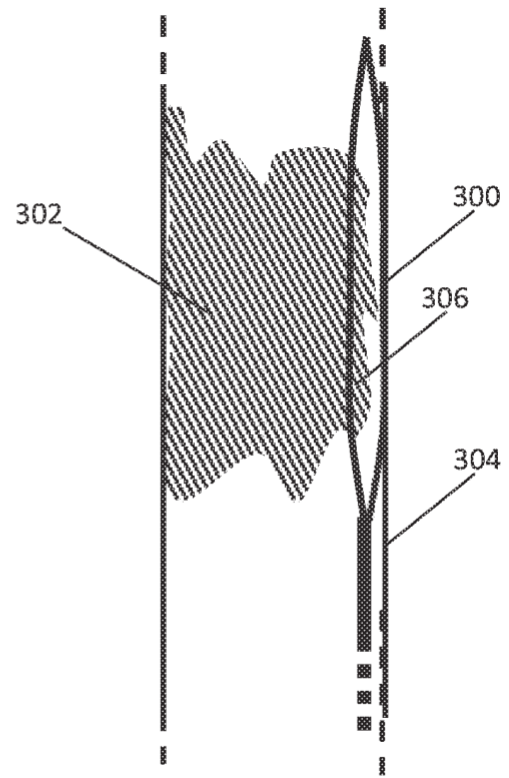


FIG. 3B

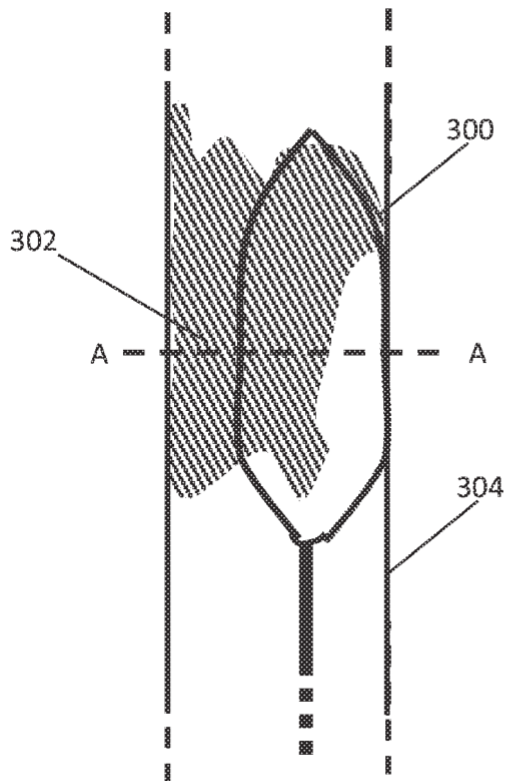


FIG. 3C

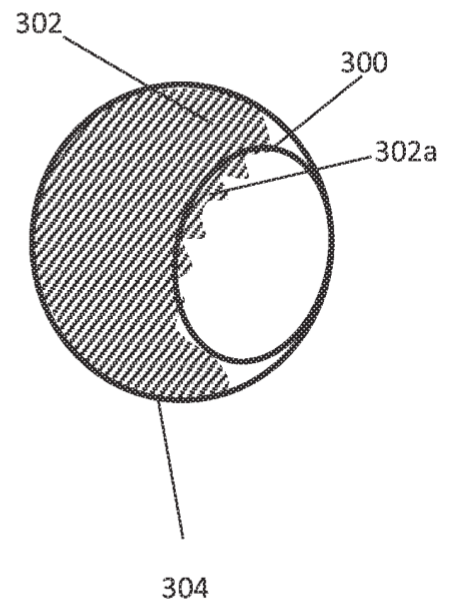


FIG. 3D

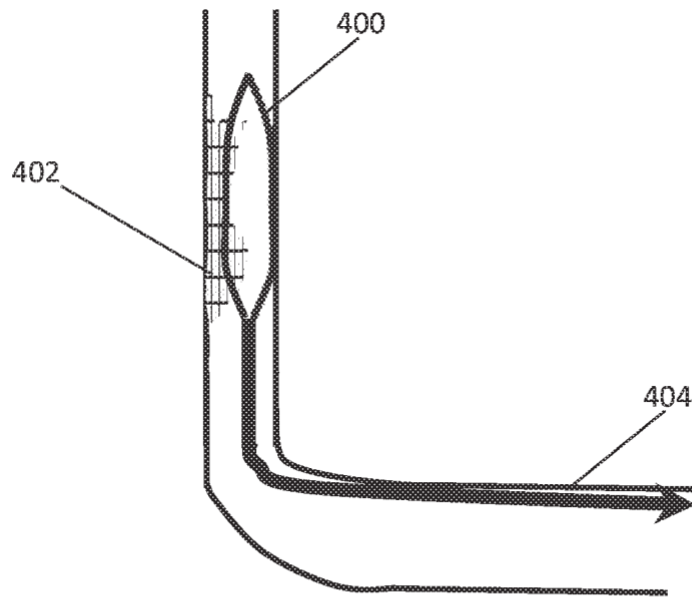


FIG. 4A

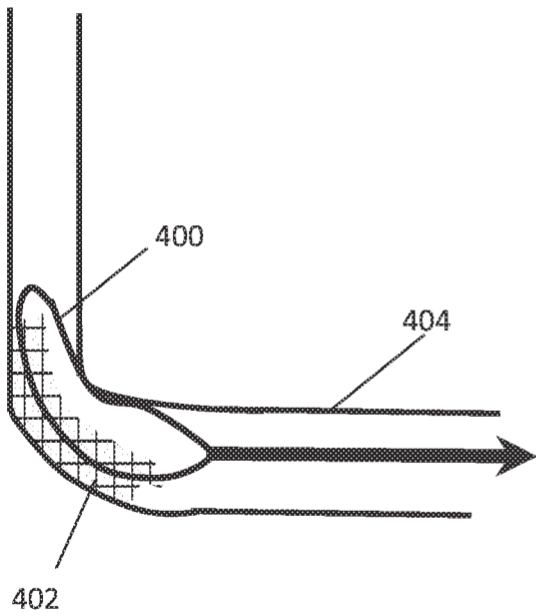


FIG. 4B

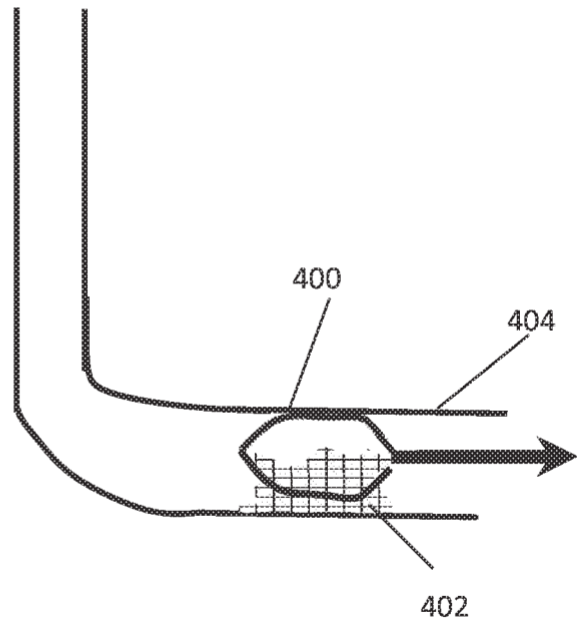


FIG. 4C

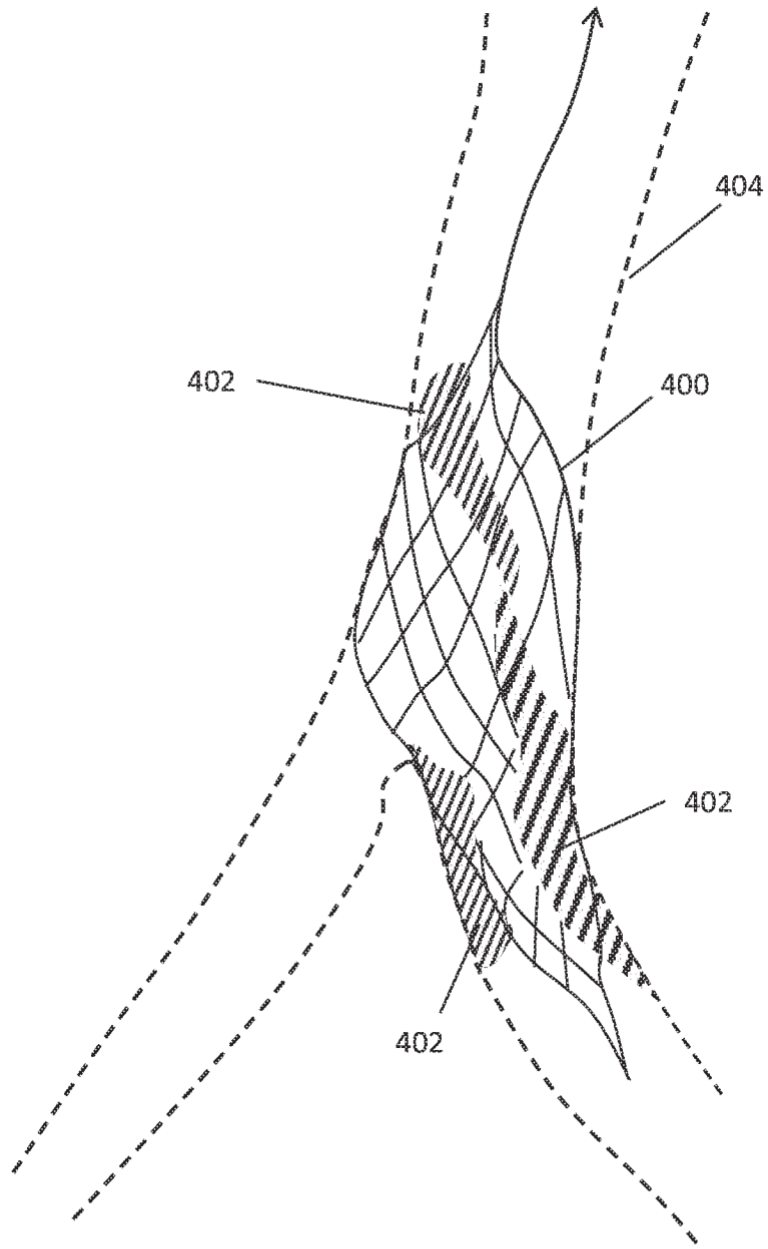


FIG. 4D

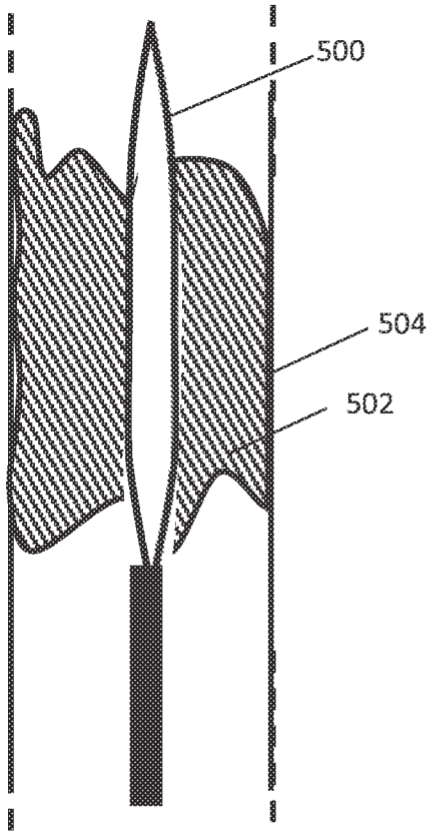


FIG. 5A

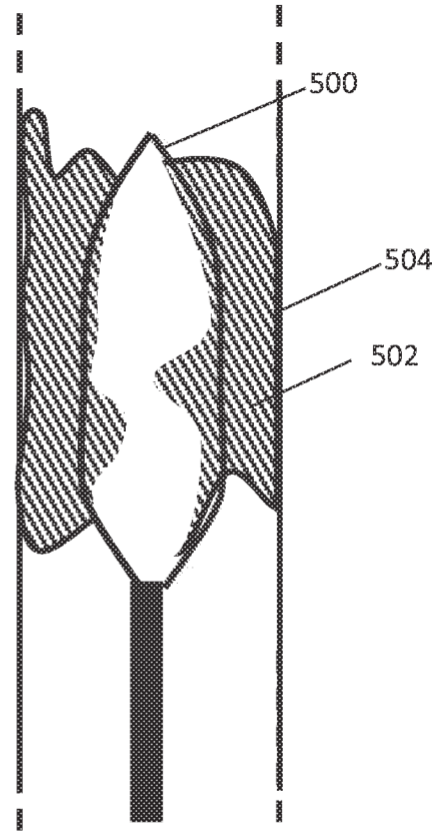


FIG. 5B

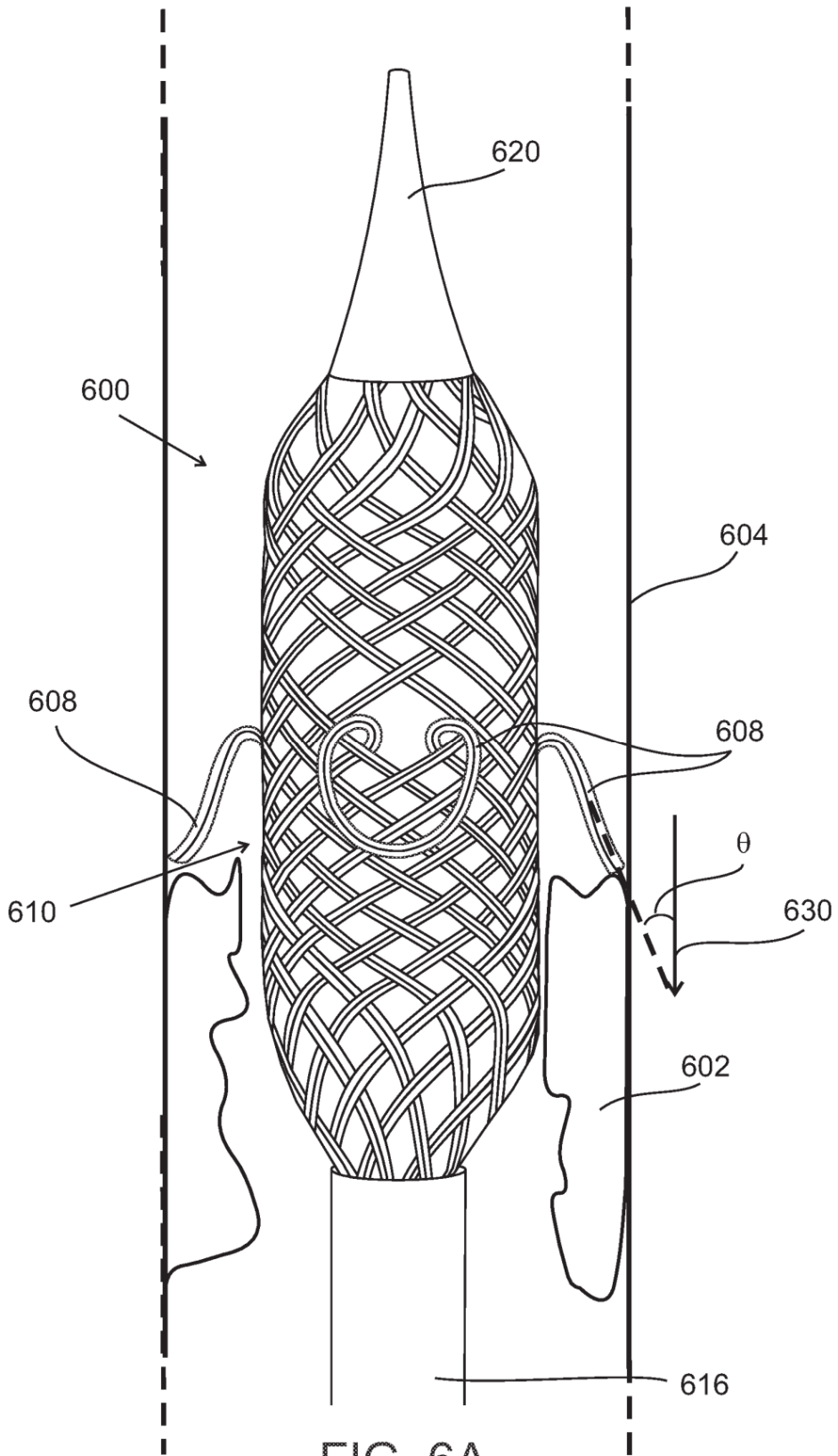


FIG. 6A

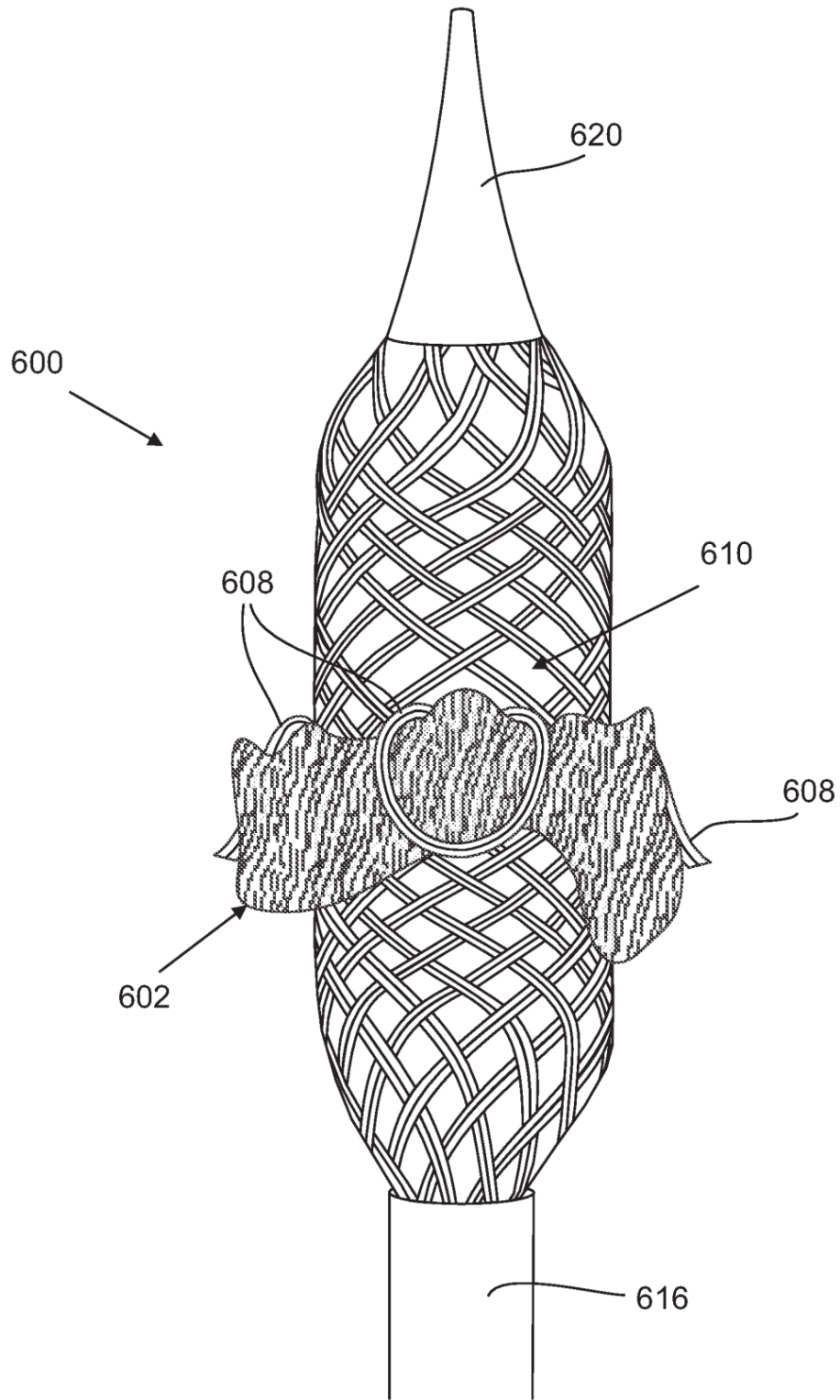


FIG. 6B

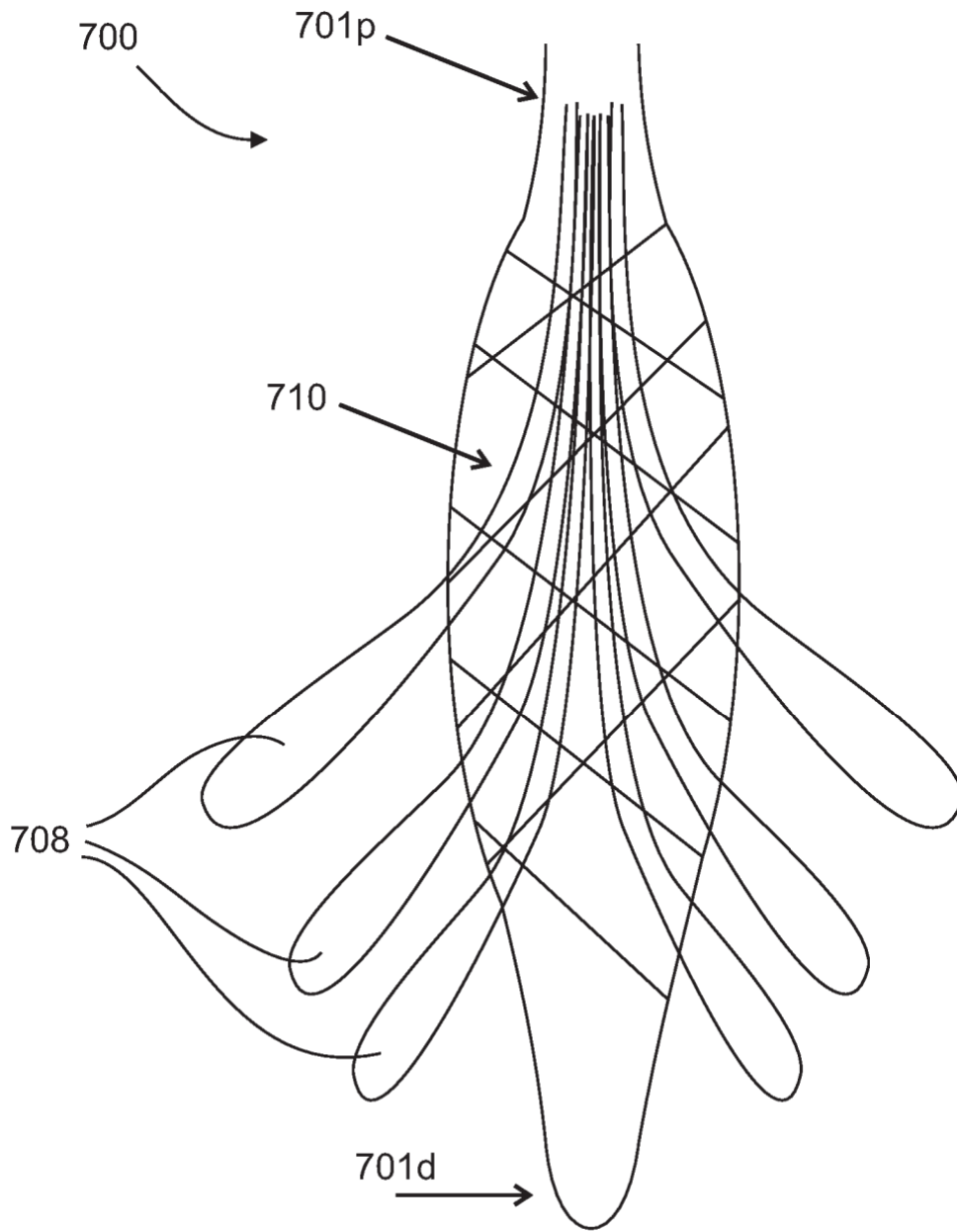


FIG. 7A

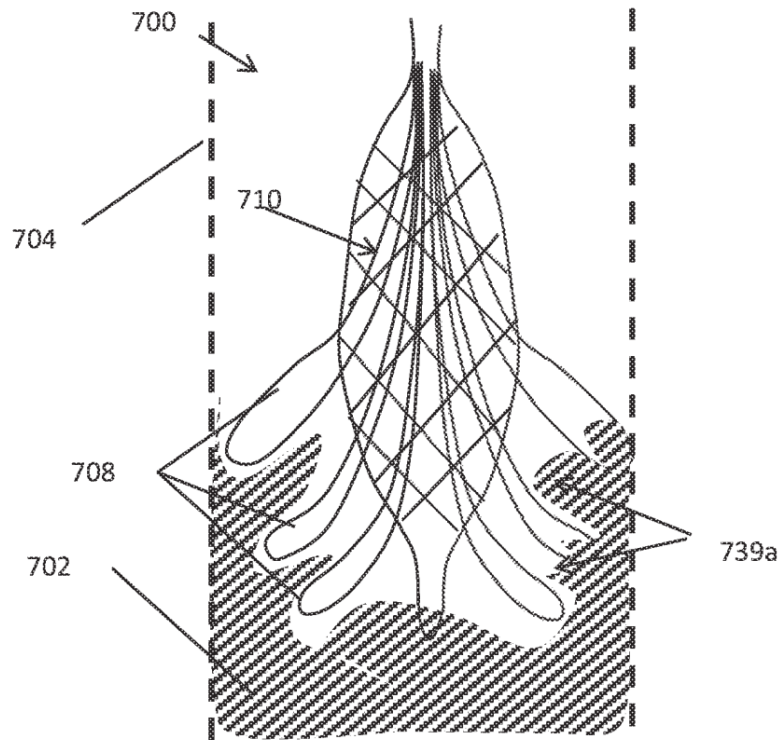


FIG. 7B

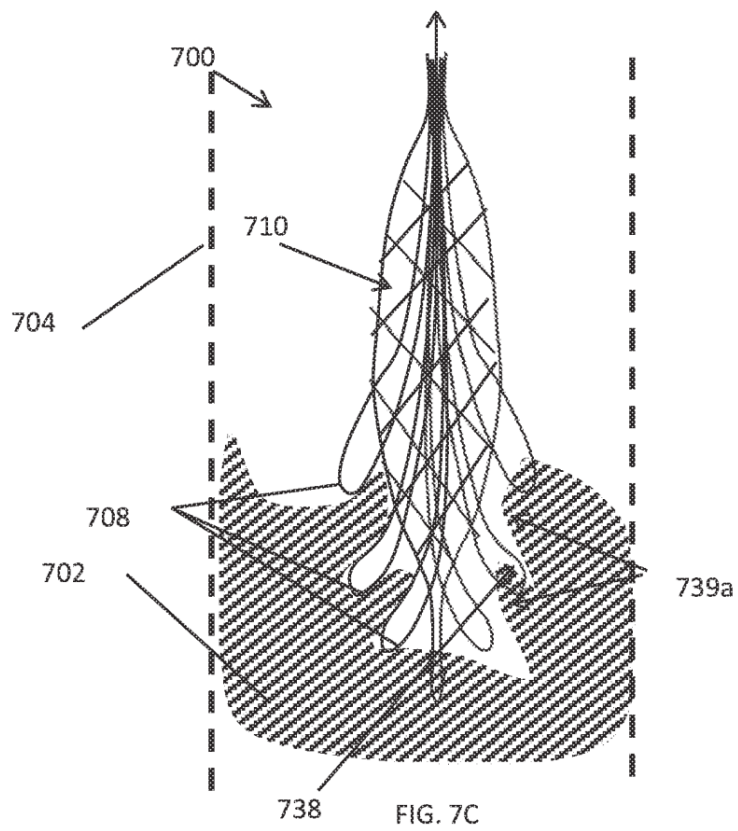


FIG. 7C

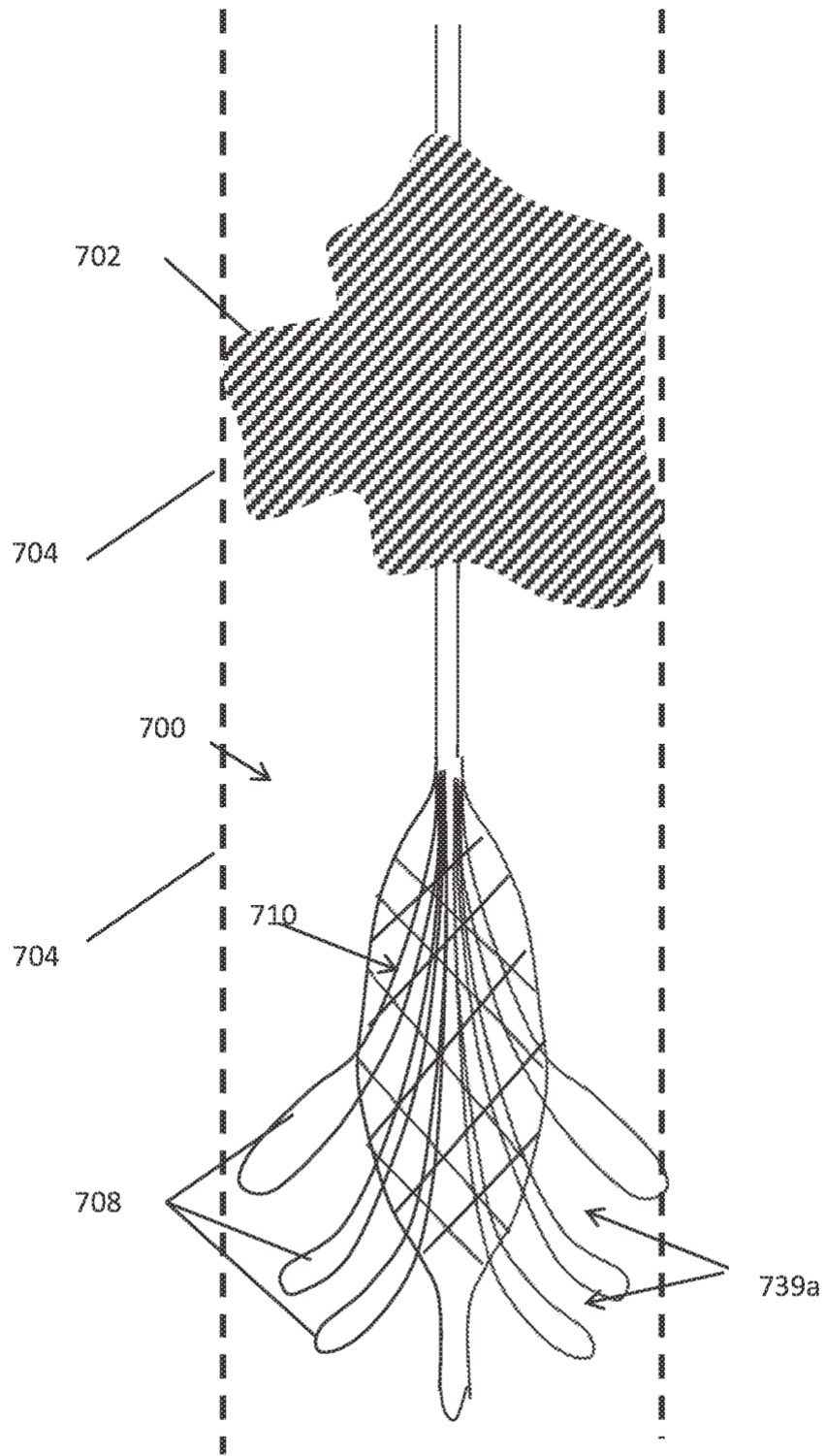


FIG. 7D

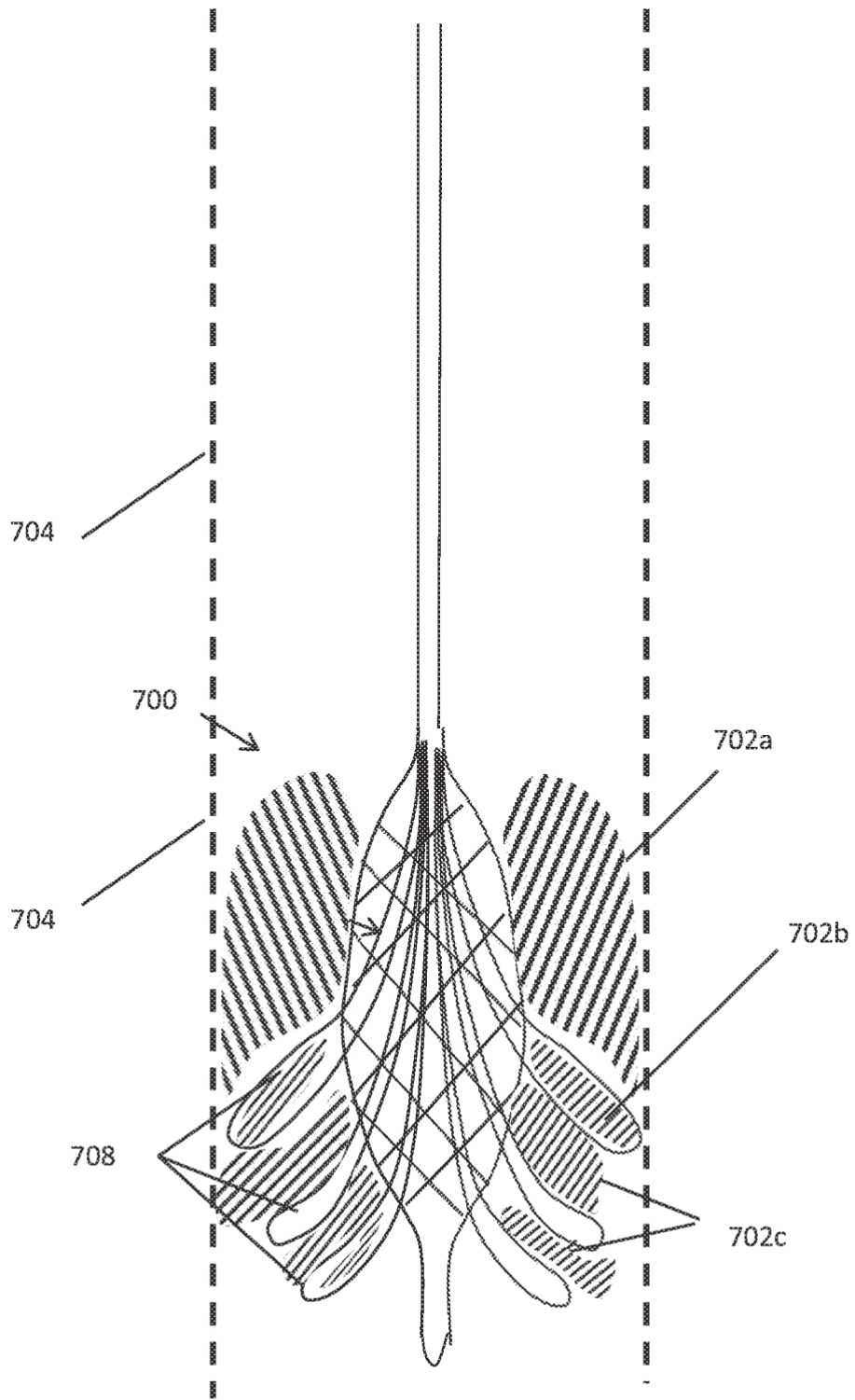


FIG. 7E

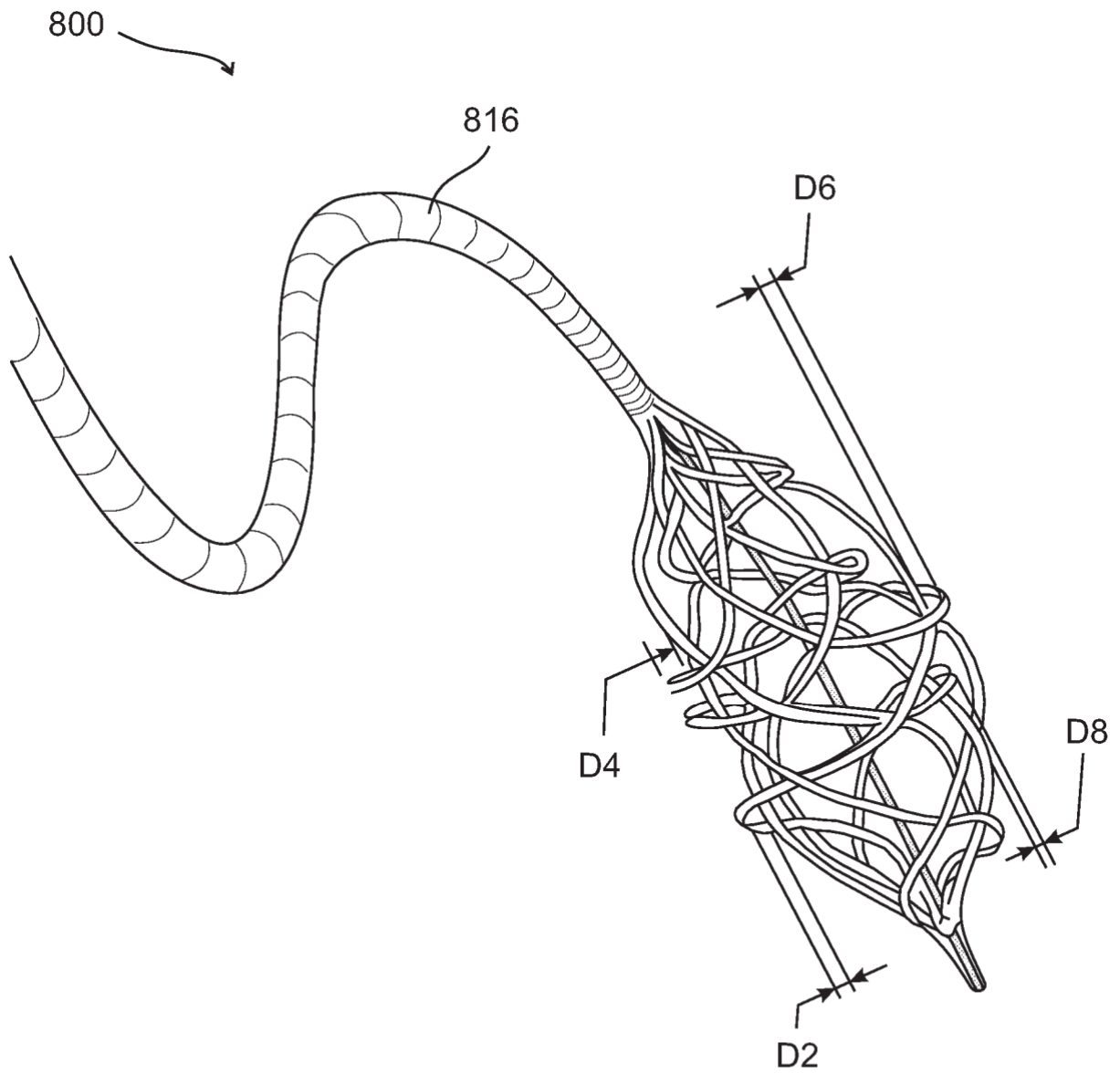


FIG. 8A

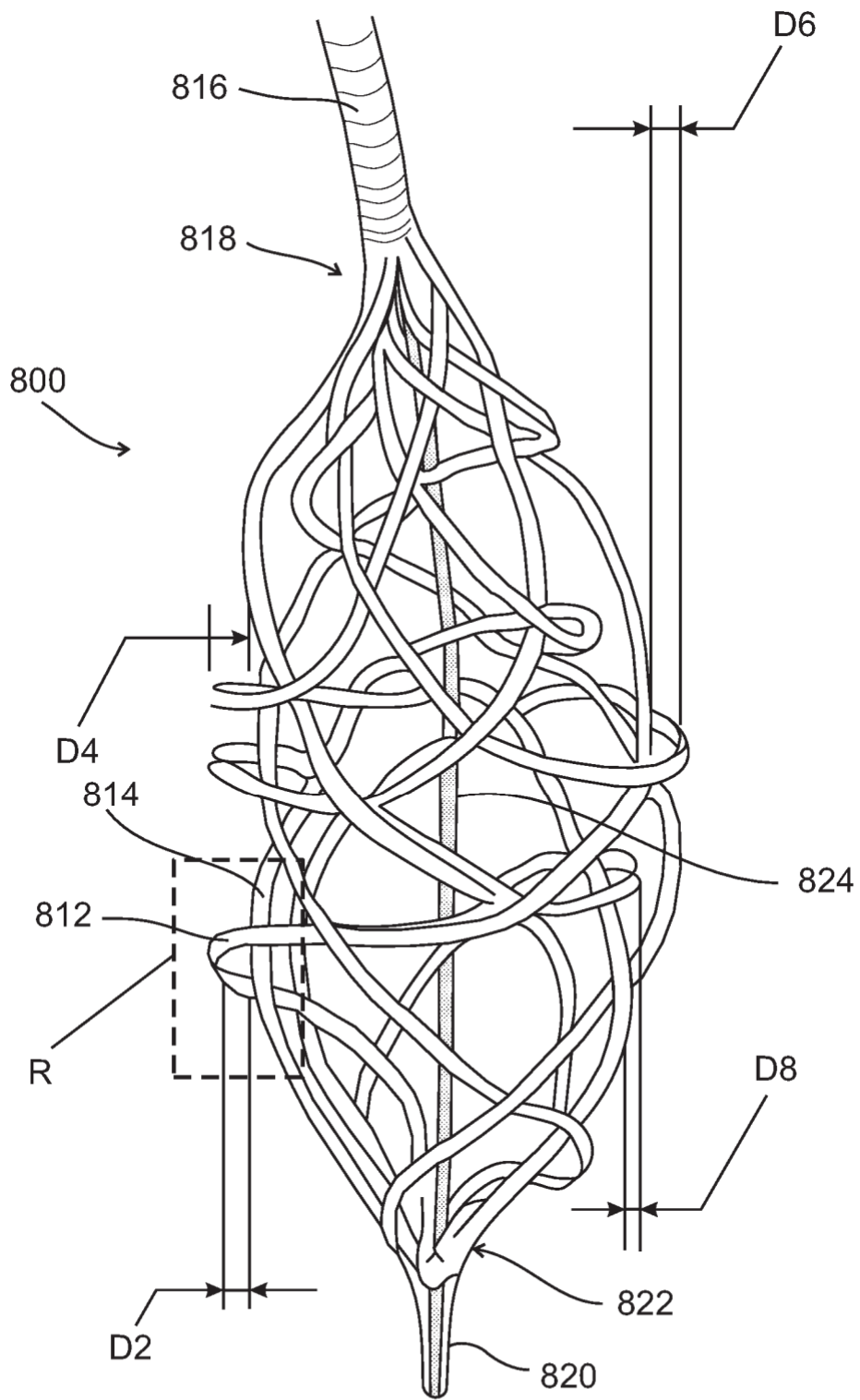


FIG. 8B

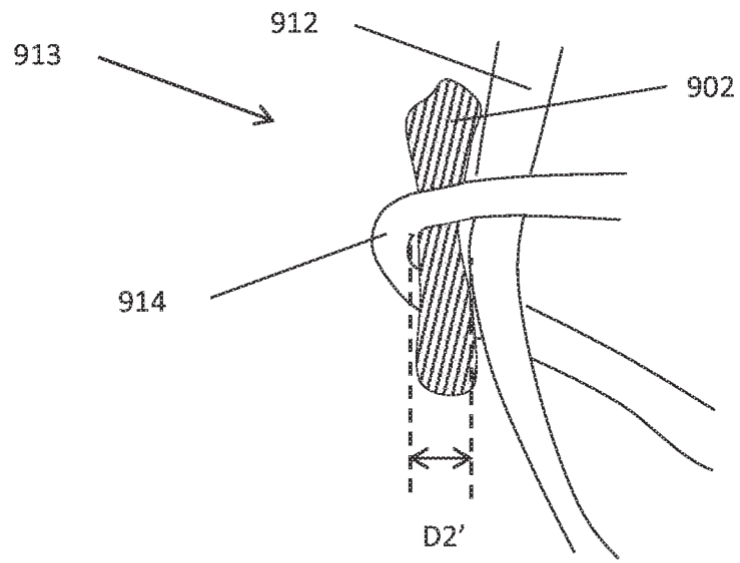


FIG. 9A

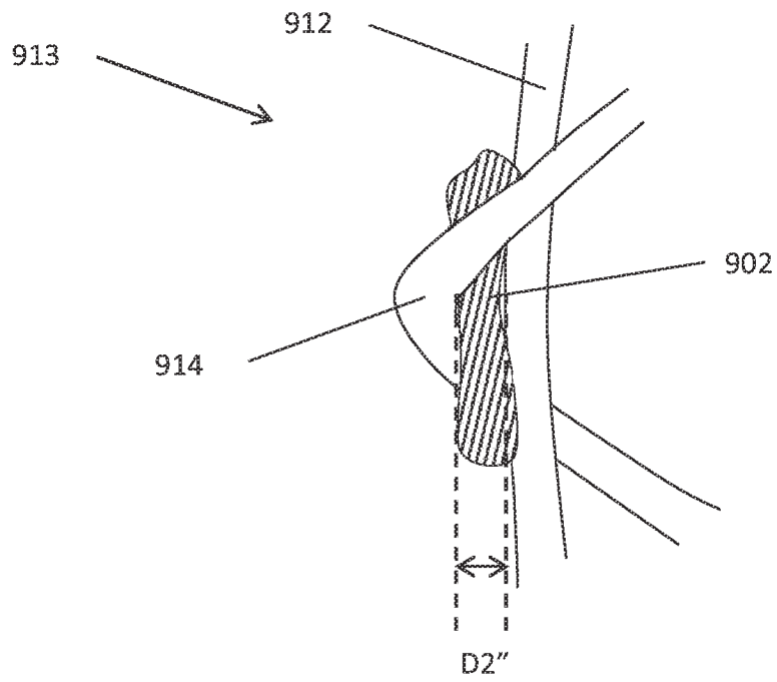


FIG. 9B

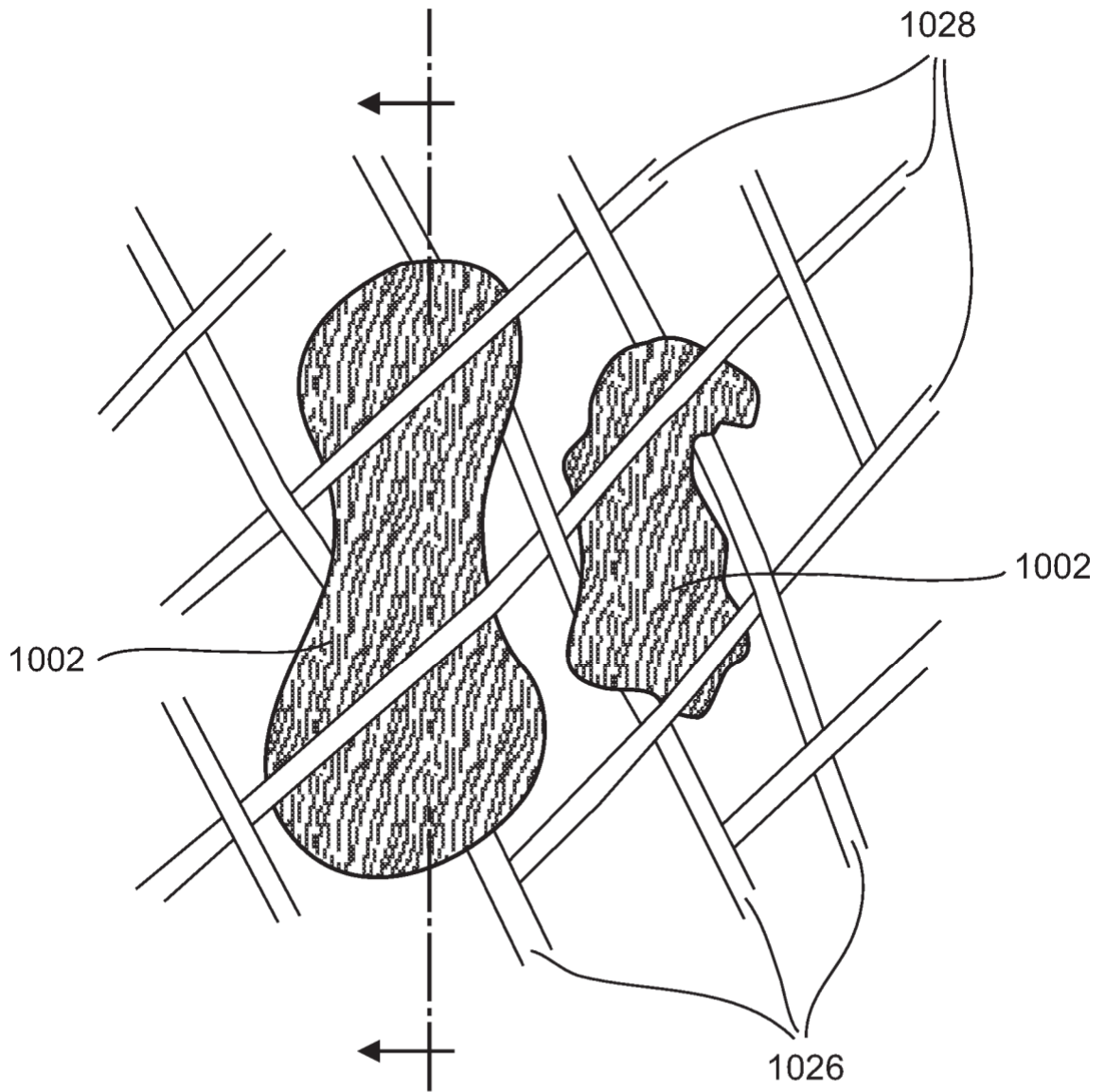


FIG. 10

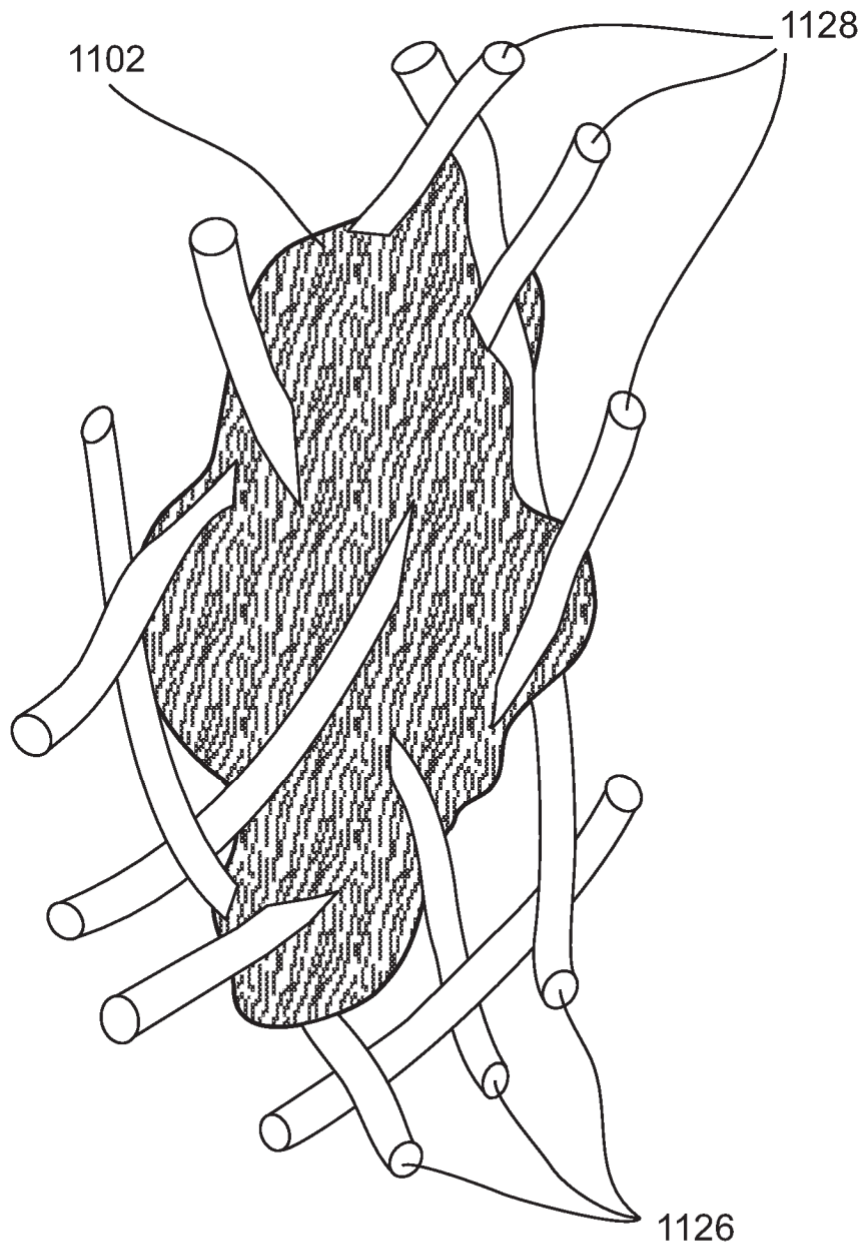


FIG. 11

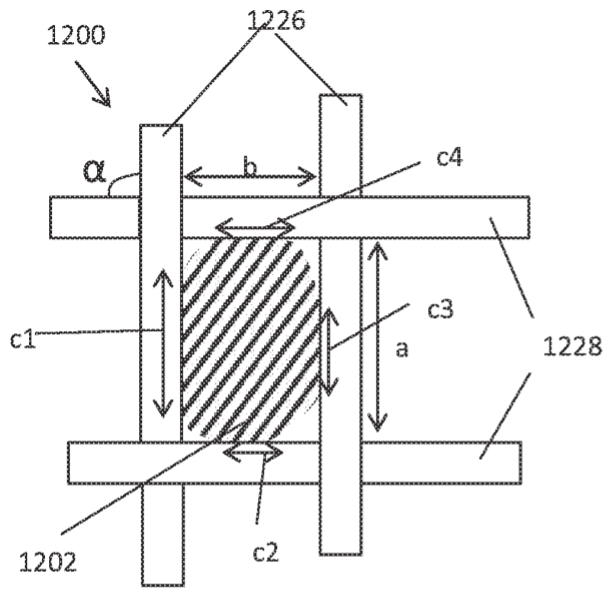


FIG. 12A

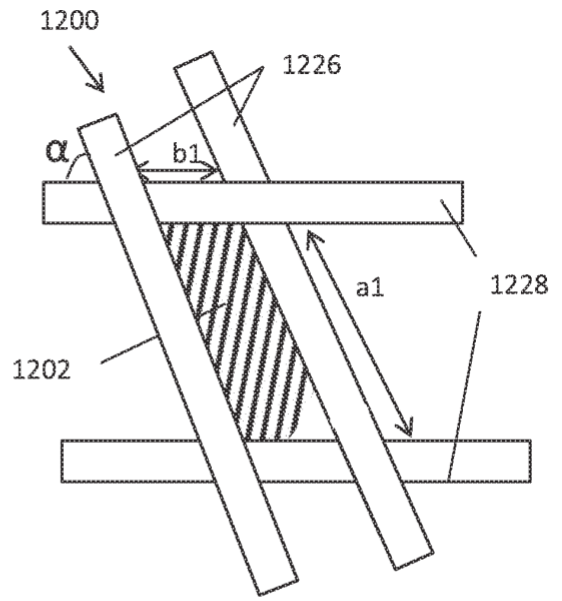


FIG. 12B

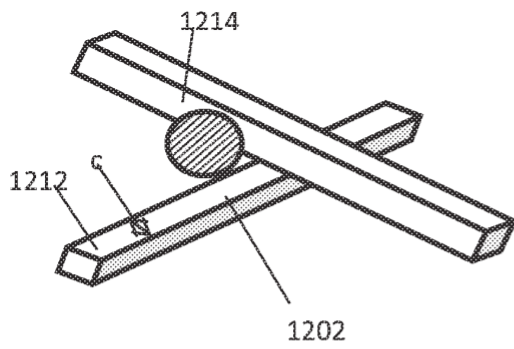


FIG. 12C

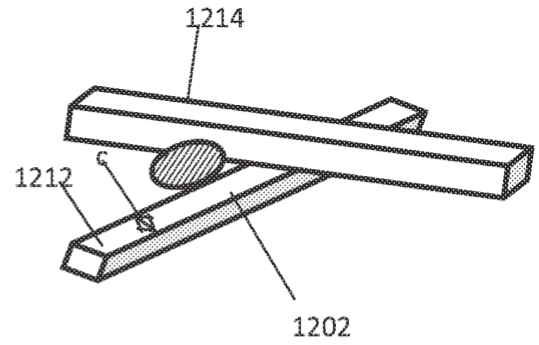


FIG. 12D

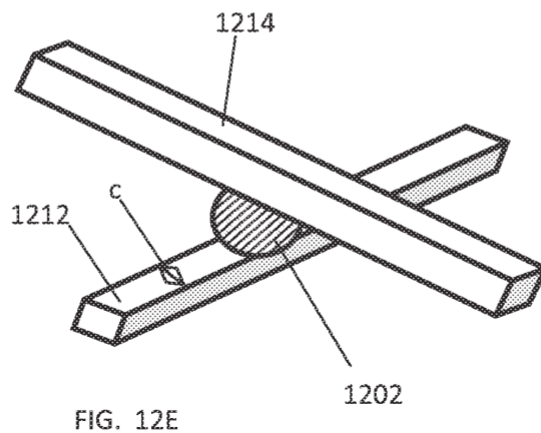
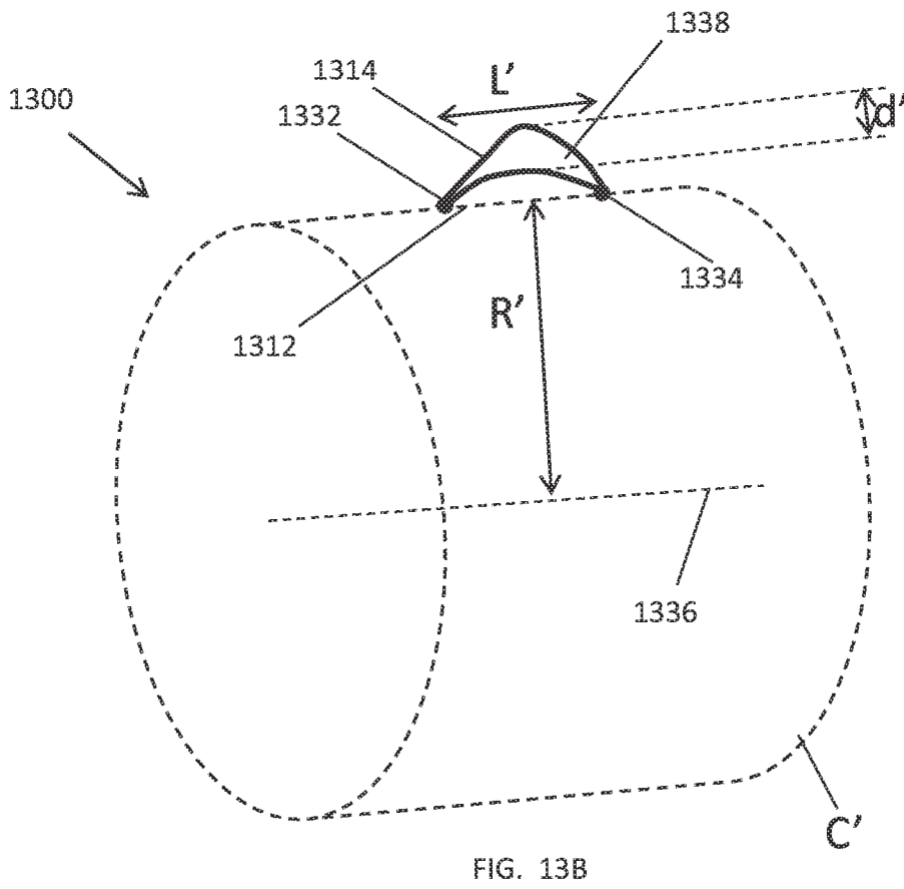
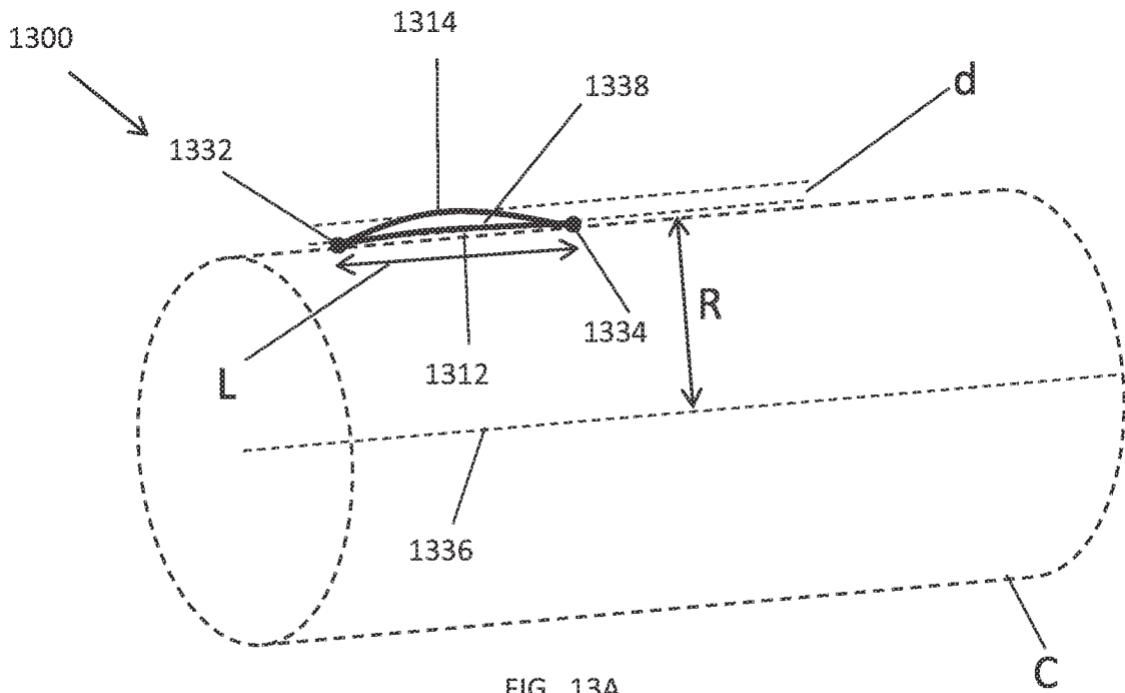


FIG. 12E



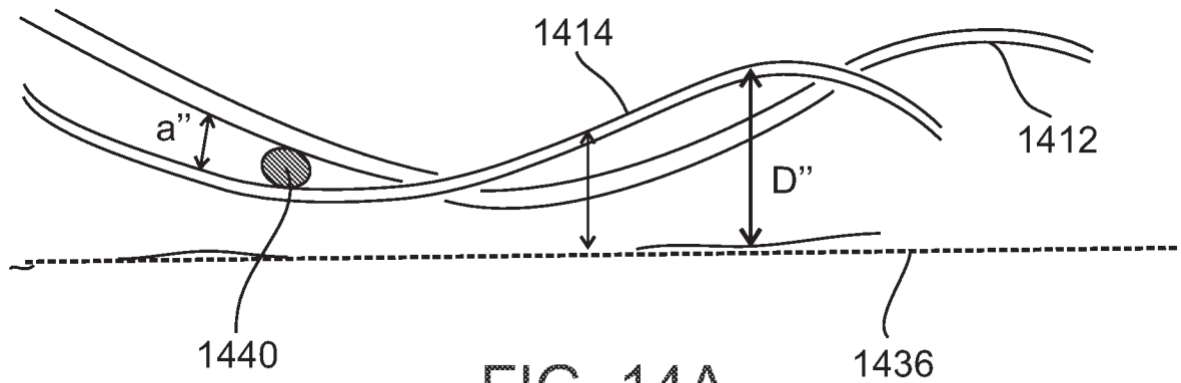


FIG. 14A

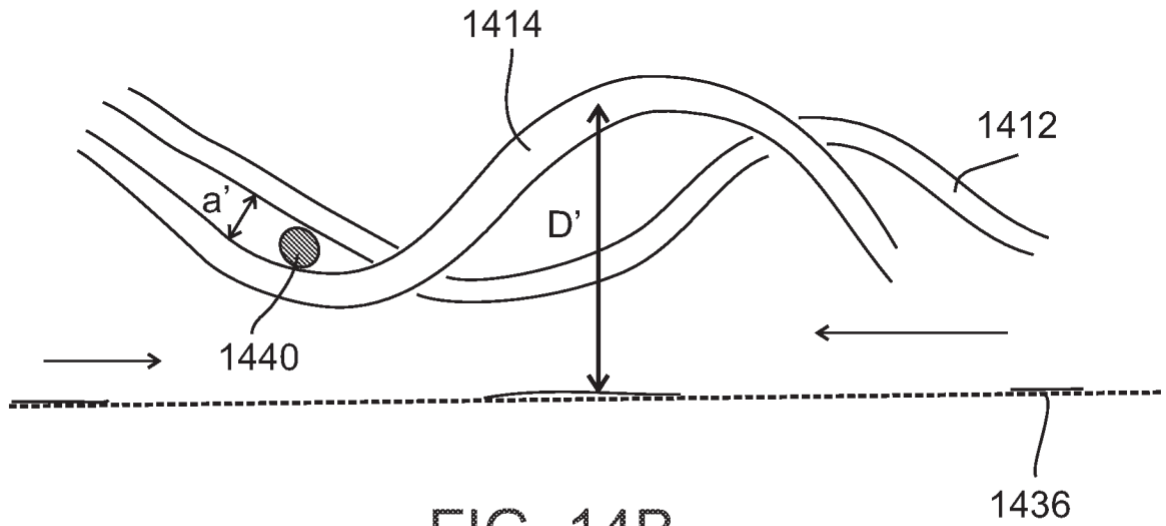


FIG. 14B

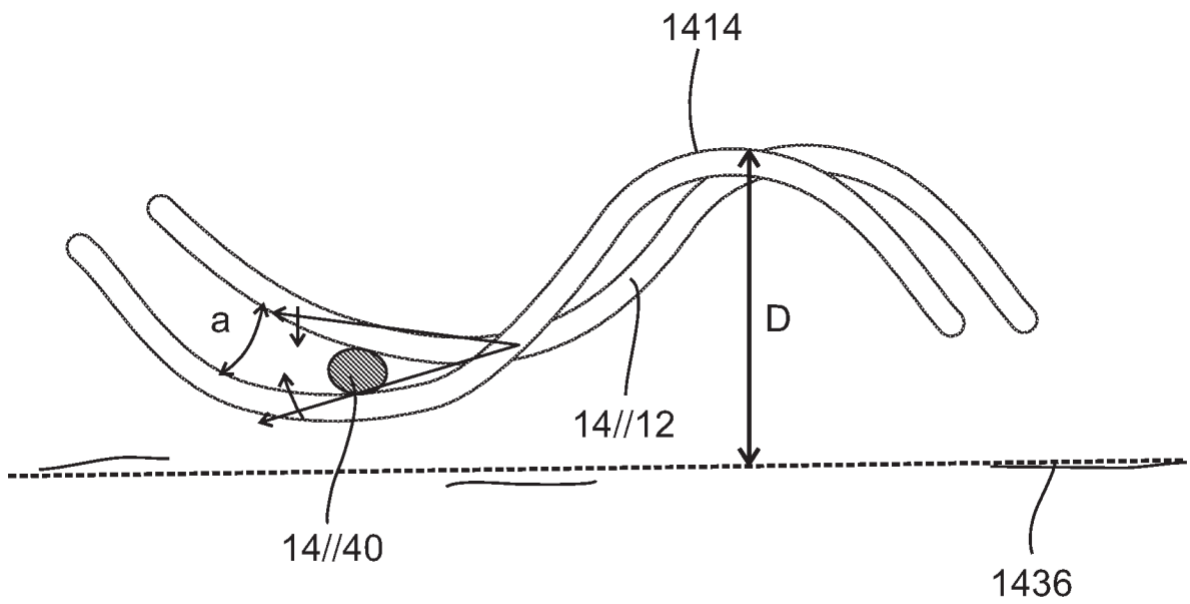


FIG. 14C

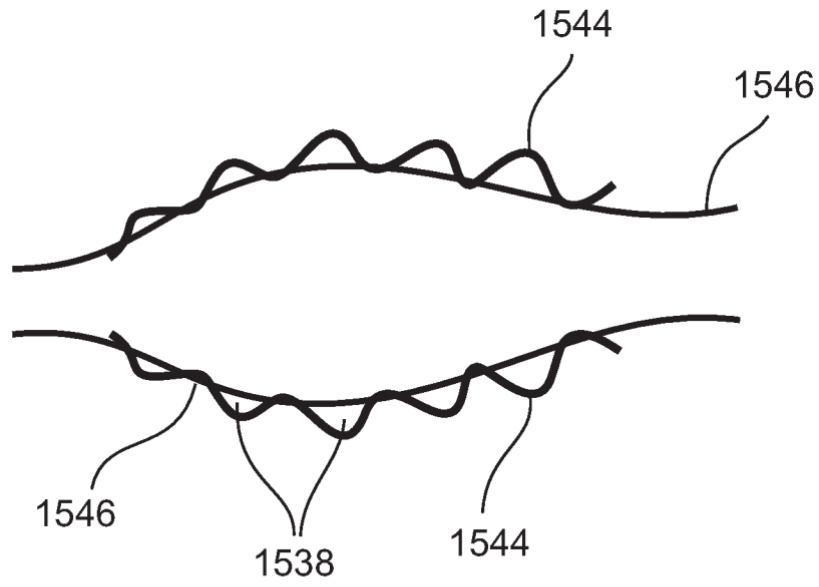


FIG. 15

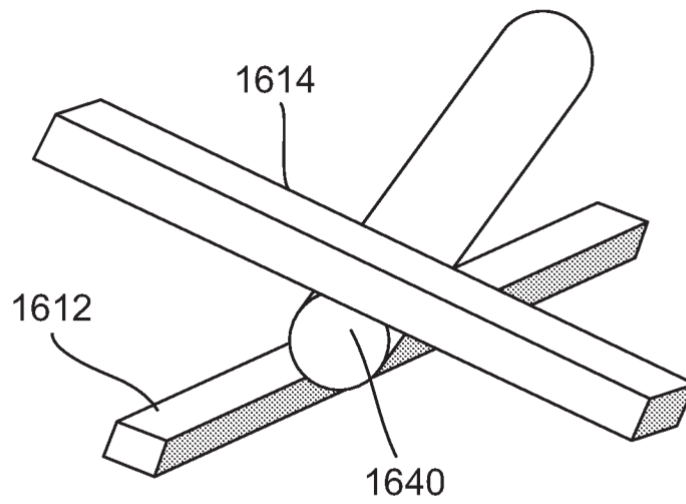


FIG. 16