

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 102**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/021 (2006.01)

A61B 5/0215 (2006.01)

A61B 5/03 (2006.01)

A61M 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2016 PCT/US2016/019498**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16138226**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2016 E 16710367 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3261521**

54 Título: **Alambre guía con tubo autohumectante**

30 Prioridad:

26.02.2015 US 201562121243 P

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

26.03.2021

73 Titular/es:

**ST. JUDE MEDICAL COORDINATION CENTER
BVBA (20.0%)**

**The Corporate Village, Da Vincilaan 11-Box F1
1930 Zaventem, BE;**

SPRINGE, CHRISTIAN (20.0%);

SUNDLER, SARA (20.0%);

HACKER, DEAN, W. (20.0%) y

CEREPAK, RYAN (20.0%)

72 Inventor/es:

SPRINGE, CHRISTIAN;

SUNDLER, SARA;

HACKER, DEAN;

CEREPAK, RYAN;

BOYE, SHAWN;

MAHLIN, FREDRIK;

TIENSUU, STEFAN;

BORG, NIKLAS;

MATTSSON, JOHAN;

GRUNDIN, JOHAN y

HILMERSSON, MATS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 814 102 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

Alambre guía con tubo autohumectante

5 Referencia cruzada con la solicitud relacionada

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de Estados Unidos n.º 62/121.243, presentada el 26 de febrero de 2015.

10 Antecedentes

La presente divulgación se refiere a dispositivos para realizar mediciones de presión u otras mediciones dentro de un cuerpo vivo, y, en particular, a un dispositivo sensor/guía que tiene un alambre guía y un sensor distal para medir la presión en vasos estenóticos.

15 Se describen ejemplos de tales dispositivos, por ejemplo, en las patentes suecas SE 441725, SE 453561, SE 454045, SE 460396 y SE 469454, en la publicación europea EP 0387453 y en la patente de Estados Unidos n.º 6.167.763.

20 La patente de Estados Unidos n.º 6.167.763 describe un dispositivo en el que se monta un sensor de presión en una configuración en voladizo. En una configuración, un tubo se extiende alrededor del sensor de presión. Se proporciona una abertura en el tubo por encima del sensor de presión para permitir que el sensor de presión quede expuesto a un medio circundante, cuya presión va a medirse. Aunque este dispositivo tiene muchas ventajas sobre los dispositivos anteriores, los presentes inventores han descubierto que puede formarse una columna de presión inestable por encima de la membrana de sensor del sensor de presión debido a una humectación insuficiente cuando el dispositivo se sumerge en un líquido. Sin estar limitado por la teoría, se cree que la inestabilidad en la señal de presión viene provocada por el aire que queda en el tubo. Este aire influye en la columna de presión por encima de la membrana de sensor debido al movimiento dependiente del tiempo como resultado de la proporcionalidad inversa entre la presión capilar y el radio, como se muestra en la ecuación de Young-Laplace, que describe la diferencia de presión capilar sostenida a través de la interfaz entre dos fluidos estáticos debido a la tensión superficial. El documento WO 00/69323 (A2), el documento WO2011/161212 (A1), así como el documento US2015/032011 (A1) son documentos importantes para comprender los antecedentes de la invención.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo sensor/guía mejorado que tenga un alambre guía y un sensor distal para medir la presión en vasos estenóticos.

35 Sumario

En otra configuración, un alambre guía para medir la presión biológica incluye un tubo que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del alambre guía; y un sensor de presión para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada dentro del tubo. El sensor de presión comprende una membrana de sensor de presión orientada hacia el lado superior del tubo. El tubo incluye al menos seis aberturas, incluyendo: una primera abertura distal localizada en el lado superior del tubo, una segunda abertura distal localizada en el lado derecho del tubo, desplazada a la derecha de la primera abertura distal en una dirección circunferencial, una tercera abertura distal localizada en el lado izquierdo del tubo, desplazada a la izquierda de la primera abertura distal en una dirección circunferencial, una primera abertura proximal localizada en el lado superior del tubo, proximal con respecto a la primera abertura distal, una segunda abertura proximal localizada en el lado derecho del tubo, desplazada a la derecha de la primera abertura proximal en una dirección circunferencial, y una tercera abertura proximal localizada en el lado izquierdo del tubo, desplazada a la izquierda de la primera abertura proximal en una dirección circunferencial.

40 En un aspecto, el tubo incluye exactamente seis aberturas: las aberturas distales primera, segunda y tercera, y las aberturas proximales primera, segunda y tercera, de tal manera que la parte inferior del tubo no incluye ninguna abertura.

50 En un aspecto, el sensor de presión está dispuesto en el tubo de tal manera que, en una vista desde arriba del alambre guía, puede verse la totalidad de la membrana de sensor de presión a través de la abertura distal.

55 En un aspecto, cada una de las aberturas distales segunda y tercera están desplazadas 90° en direcciones circunferenciales opuestas con respecto a la primera abertura distal, y cada una de las aberturas proximales segunda y tercera están desplazadas 90° en direcciones circunferenciales opuestas con respecto a la primera abertura proximal.

60 En un aspecto, las anchuras de la primera abertura distal y la primera abertura proximal son más grandes que las anchuras de las aberturas distales segunda y tercera y las aberturas proximales segunda y tercera.

65 En un aspecto, los extremos proximales de cada una de las aberturas distales están en la misma posición longitudinal del alambre guía, y los extremos distales de cada una de las aberturas distales están en la misma posición longitudinal

del alambre guía, y los extremos proximales de cada una de las aberturas proximales están en la misma posición longitudinal del alambre guía, y los extremos distales de cada una de las aberturas proximales están en la misma posición longitudinal del alambre guía.

5 En un aspecto, cada una de las aberturas distales y proximales tiene una forma generalmente rectangular.

En un aspecto, cada una de las aberturas distales y proximales tiene una forma generalmente rectangular con esquinas redondeadas.

10 En una configuración, un alambre guía para medir la presión biológica comprende un tubo que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del alambre guía; y un sensor de presión para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada dentro del tubo. El tubo incluye al menos una abertura distal cóncava que se extiende de manera proximal desde un borde distal del tubo.

15 En un aspecto, la al menos una abertura distal cóncava está configurada para permitir que un fluido entre en el tubo desde una zona fuera del tubo a través de la al menos una abertura distal cóncava y fluya más allá del sensor de presión antes de salir del tubo.

20 En un aspecto, el tubo incluye además al menos una abertura proximal localizada proximal con respecto a la al menos una abertura distal cóncava.

En un aspecto, al menos una parte de la al menos una abertura distal cóncava está localizada en un segmento cilíndrico longitudinal que se opone a una superficie lateral del sensor de presión.

25 En un aspecto, la al menos una parte de la al menos una abertura distal cóncava se localiza distal con respecto al sensor de presión.

30 En un aspecto, el tubo incluye además al menos una abertura proximal localizada proximal con respecto a la al menos una abertura distal cóncava, y al menos una parte de la al menos una abertura distal cóncava y al menos una parte de la al menos una abertura proximal están localizadas en un segmento cilíndrico longitudinal que se opone a una superficie lateral del sensor de presión.

En un aspecto, la al menos una abertura distal cóncava incluye al menos dos aberturas distales cóncavas.

35 En un aspecto, la al menos una abertura distal cóncava incluye al menos dos aberturas distales cóncavas: una primera abertura distal cóncava y una segunda abertura distal cóncava, y el tubo incluye además al menos dos aberturas proximales: una primera abertura proximal localizada proximal con respecto a la primera abertura distal cóncava y una segunda abertura proximal localizada proximal con respecto a la segunda abertura distal cóncava.

40 En un aspecto, la al menos una abertura distal cóncava incluye al menos dos aberturas distales cóncavas: una primera abertura distal cóncava y una segunda abertura distal cóncava, la totalidad de la primera abertura distal cóncava está localizada en una primera mitad longitudinal del tubo que se opone a un primer lado del sensor de presión, y la totalidad de la segunda abertura distal cóncava está localizada en una segunda mitad longitudinal del tubo que se opone a un segundo lado del sensor de presión.

45 En un aspecto, la profundidad de la al menos una abertura distal cóncava está dentro del 10 % de la distancia entre el tubo y una superficie lateral del sensor de presión.

50 En un aspecto, la al menos una abertura distal tiene un solo borde redondeado.

En un aspecto, la al menos una abertura distal cóncava tiene al menos un borde recto.

55 En un aspecto, el alambre guía comprende además un alambre en el que está montado el sensor de presión, incluyendo el alambre un rebaje sobre el que se extiende una parte distal del sensor de presión. El tubo incluye además al menos una abertura proximal localizada proximal con respecto a la al menos una abertura distal cóncava. La al menos una abertura proximal está localizada en una sección cilíndrica del tubo que es adyacente a un extremo proximal del rebaje.

60 En un aspecto, el alambre guía comprende además un alambre en el que está montado el sensor de presión, incluyendo el alambre un rebaje sobre el que se extiende una parte distal del sensor de presión. El sensor de presión está en voladizo con respecto a una parte de asiento del alambre.

En un aspecto, el sensor de presión es un sensor de presión absoluta.

65 En un aspecto, el alambre guía comprende además una punta radiopaca.

- 5 En otra realización, un alambre guía para medir la presión biológica comprende un tubo que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del alambre guía; y un sensor de presión para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada dentro del tubo. El tubo incluye al menos una abertura distal y al menos una abertura proximal localizada proximal con respecto a la al menos una abertura distal.
- 10 En un aspecto, el tubo incluye una primera sección cilíndrica que tiene un primer diámetro, y una segunda sección cilíndrica que tiene un segundo diámetro que es más grande que el primer diámetro, y al menos una parte de la al menos una abertura distal está localizada en un extremo distal de la segunda sección cilíndrica.
- 15 En un aspecto, el tubo incluye una sección cilíndrica y una sección ahusada localizada en un extremo distal de la sección cilíndrica, y al menos una parte de la al menos una abertura distal está localizada en la sección ahusada.
- 20 En un aspecto, el tubo incluye una primera sección cilíndrica que tiene un primer diámetro, una segunda sección cilíndrica que tiene un segundo diámetro que es más grande que el primer diámetro, y una sección de transición ahusada localizada entre la primera sección cilíndrica y la segunda sección cilíndrica, y al menos una parte de la al menos una abertura distal está localizada en la sección de transición ahusada.
- 25 En un aspecto, el tubo incluye una sección ovoide, y al menos una parte de la al menos una abertura distal está localizada en un extremo distal de la sección ovoide.
- 30 En un aspecto, el tubo incluye una primera sección cilíndrica que tiene un primer diámetro, y una segunda sección cilíndrica que tiene un segundo diámetro que es más grande que el primer diámetro, al menos una parte de la al menos una abertura distal está localizada en un extremo distal de la segunda sección cilíndrica, y al menos una parte de la al menos una abertura proximal está localizada en un extremo proximal de la segunda sección cilíndrica.
- 35 En un aspecto, el tubo incluye una sección cilíndrica, una primera sección ahusada localizada en un extremo distal de la sección cilíndrica, y una segunda sección ahusada localizada en un extremo proximal de la sección cilíndrica, al menos una parte de la al menos una abertura distal está localizada en la primera sección ahusada, y al menos una parte de la al menos una abertura proximal está localizada en la segunda sección ahusada.
- 40 En un aspecto, el tubo incluye una sección ovoide, al menos una parte de la al menos una abertura distal está localizada en un extremo distal de la sección ovoide, y al menos una parte de la al menos una abertura proximal está localizada en un extremo proximal de la sección ovoide.
- 45 En un aspecto, la al menos una abertura distal tiene un solo borde redondeado.
- 50 En un aspecto, la al menos una abertura distal tiene al menos un borde recto.
- 55 En un aspecto, el alambre guía comprende además un alambre en el que está montado el sensor de presión, incluyendo el alambre un rebaje sobre el que se extiende una parte distal del sensor de presión. La al menos una abertura proximal está localizada en una sección cilíndrica del tubo que es adyacente a un extremo proximal del rebaje.
- 60 En un aspecto, el alambre guía comprende además un alambre en el que está montado el sensor de presión, incluyendo el alambre un rebaje sobre el que se extiende una parte distal del sensor de presión. El sensor de presión está en voladizo con respecto a una parte de asiento del alambre.
- 65 En un aspecto, el sensor de presión es un sensor de presión absoluta.
- En un aspecto, el alambre guía comprende además una punta radiopaca.
- En otra configuración, un método comprende proporcionar un alambre guía para medir la presión biológica que comprende: un tubo que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del alambre guía; y un sensor de presión para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada dentro del tubo, incluyendo el tubo al menos una abertura cóncava que se extiende de manera proximal desde un borde distal del tubo; y disponer el alambre guía en el vaso de un individuo de tal manera que un fluido entre en el tubo desde una zona fuera del tubo a través de la al menos una abertura distal y fluya más allá del sensor de presión antes de salir del tubo.
- En otra configuración, un método comprende proporcionar un alambre guía para medir la presión biológica que comprende: un tubo que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del alambre guía; y un sensor de presión para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada dentro del tubo, en el que el tubo incluye al menos una primera abertura y al menos una segunda abertura localizada proximal con respecto a la al menos una primera abertura; y disponer el alambre guía en un vaso de un individuo de tal manera que un fluido entre en el tubo desde una zona fuera del tubo a través de la al menos una primera abertura y fluya más allá del sensor de presión antes de salir del tubo a través de la al menos una segunda abertura.
- En otra realización, un alambre guía para medir la presión biológica incluye un tubo que se extiende a lo largo de un

eje longitudinal del alambre guía; y un sensor de presión para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada dentro del tubo. El tubo incluye al menos una abertura distal. Un material hidrófilo se aplica como recubrimiento sobre al menos una de una superficie interna del tubo y una superficie del sensor de presión.

5 En un aspecto, el sensor de presión comprende una membrana de sensor de presión, y el material hidrófilo se aplica como recubrimiento además sobre una superficie de la membrana de sensor de presión.

En un aspecto, el material hidrófilo comprende al menos uno de polietilenglicol, poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, un polisacárido y una sal.

10 En un aspecto, el material hidrófilo comprende polietilenglicol.

En un aspecto, el material hidrófilo comprende 20.000 g/mol de polietilenglicol.

15 En otra configuración, un método incluye proporcionar un alambre guía para medir la presión biológica que comprende: un tubo que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del alambre guía; y un sensor de presión para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada dentro del tubo. El tubo incluye al menos una abertura distal. Un material hidrófilo se aplica como recubrimiento sobre al menos una de una superficie interna del tubo y una superficie del sensor de presión. El método incluye además proporcionar un líquido dentro del tubo, por lo
20 que el material hidrófilo se disuelve y provoca una afluencia del líquido en el tubo.

En un aspecto, el sensor de presión comprende una membrana de sensor de presión, y el material hidrófilo se aplica como recubrimiento además sobre una superficie de la membrana de sensor de presión.

25 En un aspecto, el material hidrófilo comprende al menos uno de polietilenglicol, poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, un polisacárido y una sal.

En un aspecto, el material hidrófilo comprende polietilenglicol.

30 En un aspecto, el material hidrófilo comprende 20.000 g/mol de polietilenglicol.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 es una vista lateral en sección transversal de un alambre guía de la técnica anterior que incluye un tubo y un sensor de presión.

La figura 2 es una vista lateral en sección transversal de una parte de sensor del alambre guía de la técnica anterior mostrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva del lado derecho de un alambre guía de acuerdo con una construcción a modo de ejemplo.

40 La figura 4 es una vista en perspectiva del lado izquierdo del alambre guía mostrado en la figura 3.

La figura 5 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 3.

La figura 6 es una vista desde arriba de una parte del alambre guía mostrado en la figura 3, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas.

45 La figura 7 es una vista lateral de un alambre guía de acuerdo con otra construcción a modo de ejemplo de la presente invención, en el que un tubo incluye una sección ahusada distal, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas.

La figura 8 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 7.

La figura 9 es una vista lateral de un alambre guía de acuerdo con otra construcción a modo de ejemplo de la presente divulgación, en el que un tubo incluye una sección ahusada distal y una sección ahusada proximal, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas.

50 La figura 10 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 9.

La figura 11 es una vista lateral de un alambre guía de acuerdo con otra construcción a modo de ejemplo de la presente divulgación, en el que un tubo incluye una sección ovoide, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas.

55 La figura 12 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 11.

La figura 13 es una vista en perspectiva del alambre guía de acuerdo con otra configuración a modo de ejemplo, en el que un tubo incluye seis aberturas.

La figura 14 es una vista en perspectiva del tubo del alambre guía mostrado en la figura 13.

La figura 15 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 13.

60 La figura 16 es una vista lateral del tubo del alambre guía mostrado en la figura 13.

Descripción detallada

65 Haciendo referencia en general a las figuras, se muestra y describe un alambre guía usado para medir la presión biológica. En general, el alambre guía puede incluir un tubo (a veces denominado "camisa") y un sensor de presión. En general, el tubo puede incluir al menos una abertura distal, tal como una abertura distal cóncava. En diversas

5 configuraciones, el alambre guía puede incluir una abertura distal y una abertura proximal, dos aberturas distales cóncavas y dos aberturas proximales, o de otro modo. El uso de la abertura distal cóncava puede evitar la formación de bolsas de aire en el alambre guía alrededor del sensor, permitiendo de este modo una lectura de sensor de presión más precisa. En otras palabras, el alambre guía es "autohumectante" porque el sensor de presión u otro sensor se humedece cuando el alambre guía se inserta en un vaso.

10 Haciendo referencia a la figura 1, se muestra una sección transversal de un alambre guía 1 de la técnica anterior. El alambre guía 1 incluye un alambre macizo 16 dispuesto en una parte de una parte de tubo proximal 17. El alambre macizo 16 puede, por ejemplo, mecanizarse mediante un rectificado de centrado. El alambre macizo 16 puede formar la parte distal del alambre guía 1 y extenderse más allá del extremo distal de la parte de tubo proximal 17, donde dicha parte de tubo proximal 17 está conectada o formada integralmente con una parte en espiral 18.

15 Un sensor de presión 19 está montado en el alambre 16. El sensor de presión 19 puede ser un sensor de presión absoluta, tal como el desvelado en la solicitud de patente sueca no 9600334-8. El sensor de presión 19 puede incluir una membrana 29 (mostrada en la figura 2) fabricada de, por ejemplo, polisilicio y un elemento piezorresistivo. Entre el alambre 16 y la parte en espiral 18, puede extenderse uno o más cables 30 desde la circuitería electrónica del sensor de presión 19. El alambre 16, puede actuar como parte de uno de los cables 30, como en la figura 1.

20 La membrana 29 del sensor de presión 19 puede montarse de tal manera que se minimicen o eliminen las perturbaciones de flexión (por ejemplo, garantizando que los bordes del chip no entren en contacto con el tubo circundante).

25 El sensor de presión 19 está protegido por una sección corta de un tubo 21, que tiene una rendija 22 a través de la que un medio circundante interactúa con el sensor de presión 19. El alambre guía 1 incluye, además, en el extremo más distal del alambre guía, una espiral no transparente de rayos X 23, fabricada, por ejemplo, de platino, y usada con fines de localización, y un alambre de seguridad 24 para asegurar la parte distal de la espiral 23. En una configuración, la espiral no transparente 23 es una bobina radiopaca.

30 En una construcción, el alambre 16 está fabricado de acero inoxidable. En otras construcciones, el alambre 16 puede fabricarse de un metal con memoria de forma. El tubo proximal 17 y la espiral 18 pueden acoplarse con el fin de que se utilicen como un escudo eléctrico.

35 Haciendo referencia a la figura 2, se ilustra una disposición de sensor de la técnica anterior del alambre guía 1. El alambre macizo 16 puede mecanizarse (por ejemplo, mediante rectificado, electroerosión, o técnicas láser) para formar una ranura en la que el elemento sensor se monta en voladizo. La ranura proporciona un espacio libre para el sensor 19 y la membrana 29, permitiendo que el aire, la sangre u otros medios que ejercen presión entren en el interior del alambre guía 1 y actúen sobre el sensor, que, a su vez, emite una señal representativa de la presión ejercida.

40 La ranura puede consistir en dos partes. Una primera parte de la ranura puede servir como un asiento 27 para recibir la parte proximal del chip sensor y mantener el sensor en su lugar. La segunda parte 28 puede ser un espacio abierto sobre el que se extiende el voladizo, que permite que la parte distal del chip sensor sobresalga libremente, incluso en el caso de que se doble o desvíe la punta del alambre.

45 Como se muestra en las figuras 1 y 2, se proporciona un tubo 21 alrededor del alambre guía 1, incluyendo el tubo una abertura 22 usada para exponer el chip sensor a un medio circundante (por ejemplo, un fluido) con el fin de medir la presión del medio.

50 Las construcciones de la técnica anterior de las figuras 1 y 2 ilustran una única rendija o abertura 22 en el alambre guía a través de la que el sensor de presión 19 se expone al medio circundante. Sin embargo, como se ha expuesto anteriormente, la presencia de aire dentro y alrededor del alambre guía 1 puede provocar lecturas de sensor inestables.

55 Haciendo referencia, en general, a las figuras 3-12, se describirán ejemplos de un alambre guía de acuerdo con la presente invención. El alambre guía incluye, en general, un tubo que tiene al menos una abertura distal y al menos una abertura proximal. Al implementar las realizaciones de la presente invención, el aire en las proximidades del sensor puede desplazarse cuando el alambre guía se sumerge en un líquido, conduciendo de este modo a lecturas de sensor más precisas. La abertura distal puede permitir que un fluido entre en el tubo y fluya más allá del sensor de presión antes de salir del tubo por la abertura proximal (o viceversa).

60 En cada una de las construcciones descritas a continuación, el alambre guía puede incluir además una parte de tubo proximal 17, una parte en espiral 18, una espiral no transparente de rayos X 23, unos cables 30, etc., como se describe, en general, con respecto a la figura 1 y se expone en la patente de Estados Unidos n.º 6.167.763.

65 Las figuras 3-6 representan un alambre guía 2 de acuerdo con una primera construcción. La figura 3 es una vista en perspectiva del lado derecho de un alambre guía 2 de acuerdo con la primera construcción. La figura 4 es una vista en perspectiva del lado izquierdo del alambre guía 2 mostrado en la figura 3. La figura 5 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 3. La figura 6 es una vista desde arriba de una parte del alambre guía mostrado

en la figura 3, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas.

El alambre guía 2 incluye un tubo 21 y un aparato de sensor de presión 19.

- 5 El tubo 21 incluye al menos una abertura distal 31 (por ejemplo, dos aberturas distales 31a, 31b, como se muestra en la figura 5). En el ejemplo mostrado en las figuras 3-6, la abertura distal 31 es una abertura distal cóncava 31 que se extiende de manera proximal desde el borde distal 61 del tubo 21. La expresión "abertura distal cóncava", tal como se usa en la presente divulgación, significa que la abertura distal 31 está definida por un borde cóncavo 62 del tubo 21. El término "cóncavo" no implica ninguna forma específica, siempre que el borde cóncavo 62 se forme hacia dentro desde el borde distal 61. Por ejemplo, el borde cóncavo 62 puede ser redondeado, como se muestra en las figuras 3-6, o puede estar formado por múltiples bordes rectos o una combinación de bordes redondeados y rectos. Cuando el tubo 21 incluye dos de las aberturas distales cóncavas 31, las aberturas distales cóncavas 31 separan el extremo distal del tubo en múltiples secciones distales convexas 63, como se muestra en las figuras 3-6. Pueden incluirse más de dos aberturas distales 31 en el tubo 21.
- 10
- 15 La abertura distal 31 puede configurarse de tal manera que un fluido pueda entrar en el tubo 21 desde una zona exterior del tubo 21 a través de la abertura distal 31 (de tal manera que la abertura distal 31 sea una abertura de entrada). A continuación, el fluido puede fluir más allá del sensor de presión 19 antes de salir del tubo 21 a través de al menos una abertura proximal 32, por ejemplo, dos aberturas proximales 32a, 32b, como se muestra en la figura 5, (de tal manera que la abertura proximal 32 sea una abertura de salida). La abertura proximal 32 puede localizarse proximal con respecto a la abertura distal 31. En otras construcciones, la abertura proximal 32 puede ser una abertura de entrada y la abertura distal 31 puede ser una abertura de salida, dependiendo de la dirección en la que fluya el fluido con respecto al alambre guía.
- 20
- 25 La abertura distal 31 y la abertura proximal 32 se muestran localizadas en un segmento longitudinal del tubo 21 que se opone a una superficie lateral del sensor de presión 19. La frase "segmento cilíndrico longitudinal" hace referencia a un segmento del tubo 21 formado cortando el tubo 21 usando un plano longitudinal. Por ejemplo, cuando el tubo 21 incluye dos aberturas distales 31a, 31b y dos aberturas proximales 32a, 32b, una primera abertura distal 31a y una primera abertura proximal 32a pueden localizarse en una primera mitad longitudinal del tubo 21 que se opone a un primer lado del sensor de presión 19, y una segunda abertura distal 31b y una segunda abertura proximal 32b pueden localizarse en una segunda mitad longitudinal del tubo 21 que se opone a un segundo lado del sensor de presión 19, como se muestra en las figuras 5 y 6. Las dos aberturas distales 31a, 31b pueden localizarse en una primera mitad longitudinal y una segunda mitad longitudinal del tubo 21, respectivamente, de tal manera que las aberturas 31 se oponen a un primer lado y un segundo lado del sensor de presión 19.
- 30
- 35 En la construcción de las figuras 3-6, el sensor de presión 19 se muestra orientado hacia arriba, y la abertura distal 31 y la abertura proximal 32 se localizan de tal manera que quede expuesto un lado del sensor de presión 19. Las dos aberturas distales 31 son opuestas entre sí, de tal manera que el lado derecho del sensor de presión 19 queda expuesto en la primera abertura distal 31a, y el lado izquierdo del sensor de presión 19 queda expuesto en la segunda abertura distal 31b. Sin embargo, en otras configuraciones, la totalidad de la abertura distal 31 puede localizarse distal con respecto al sensor de presión 19 (es decir, cuando el alambre guía se inserta en un vaso, la posición de la abertura 31 es más profunda que la posición del sensor de presión 19).
- 40
- 45 La abertura distal 31 se muestra con una profundidad (d) entre el diámetro mayor del tubo 21 y un punto más profundo de la abertura 31, cuando se ve de lado, como se muestra en la figura 6. En una configuración, la profundidad de la abertura distal cóncava 31 puede ser aproximadamente igual a la distancia entre el tubo 21 y la superficie lateral del sensor de presión 19. La expresión "aproximadamente igual" puede interpretarse como, por ejemplo, dentro de más o menos el 10 %.
- 50
- 55 Haciendo referencia a la figura 6, se ilustra una vista desde arriba del alambre guía, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas. El alambre guía incluye un tubo 21 que incluye dos aberturas distales cóncavas 31a, 31b, y dos aberturas proximales 32a, 32b. Las aberturas 31 y 32 se muestran para incluir un solo borde redondeado. El sensor de presión 19 se coloca de tal manera que los fluidos puedan entrar en el alambre guía por las aberturas distales cóncavas 31a, 31b en una dirección 40 y salir por las aberturas proximales 32a, 32b, en una dirección 42, fluyendo a través del sensor de presión 19 a lo largo del camino. El fluido fluye habitualmente en las direcciones 40, 42 cuando el alambre guía se limpia antes de su uso. Sin embargo, cuando el alambre guía es un alambre guía que se inserta en un vaso, la sangre fluiría habitualmente en direcciones opuestas a las direcciones 40, 42 mostradas en las figuras.
- 60
- 65 El alambre guía incluye además un alambre macizo 16 como se ha descrito con referencia a la figura 1. El sensor de presión 19 se monta en el alambre macizo 16 de tal manera que una parte distal del sensor de presión 19 se extiende más allá del alambre macizo 16 hacia la ranura. El alambre macizo 16 puede incluir un asiento 27 (mostrado con mayor detalle en las figuras 8, 10 y 12) configurado para mantener el sensor de presión 19 en su lugar, proximal con respecto a las dos aberturas 31, 32. El sensor de presión 19 está en voladizo desde la parte de asiento 27 del alambre (es decir, solo un extremo del sensor de presión 19 está acoplado al alambre guía). Una segunda parte 28 de la ranura se muestra como un espacio abierto alrededor del sensor de presión 19 en el que los fluidos pueden fluir a través del

alambre guía. Las aberturas proximales 32 pueden localizarse, por ejemplo, cerca del extremo distal del asiento 27 (es decir, la parte distal de la segunda parte 28 de la ranura).

5 Se muestra además que el alambre guía incluye un cable eléctrico 30 que se extiende paralelo al sensor de presión 19. El cable eléctrico 30 puede extenderse desde la circuitería electrónica asociada con el alambre guía hasta los componentes del alambre guía (por ejemplo, el sensor de presión 19). El alambre 16 puede actuar como parte de un segundo cable eléctrico 30.

10 Aunque los dispositivos mostrados en las figuras incluyen un sensor de presión en voladizo 19, la construcción de la presente divulgación no se limita a incluir tales sensores. Por el contrario, en las configuraciones de la presente divulgación, el sensor de presión 19 puede ser cualquier sensor adecuado que pueda usarse para tomar medidas de presión.

15 Las figuras 7 y 8 representan un alambre guía de acuerdo con una segunda construcción, en el que un tubo 73 incluye una sección ahusada distal, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas. La figura 7 es una vista lateral de un alambre guía de acuerdo con la segunda construcción. La figura 8 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 7.

20 En la segunda realización, el alambre guía incluye dos aberturas distales 71a, 71b y dos aberturas proximales 72a, 72b, localizándose la abertura distal 71a y la abertura proximal 72a opuestas a la abertura distal 71b y la abertura proximal 72b. Las aberturas 71, 72 se proporcionan de tal manera que una parte lateral del sensor de presión 19 queda expuesta en las aberturas. Cada abertura proximal 72 se localiza proximal con respecto a su abertura distal correspondiente 71. Las dos aberturas distales 71 pueden localizarse en una primera mitad longitudinal y una segunda mitad longitudinal del tubo 73, respectivamente, de tal manera que las aberturas 71 se oponen a un primer lado y un segundo lado del sensor de presión 19. Por ejemplo, las dos aberturas distales 71 son opuestas entre sí, de tal manera que el lado derecho del sensor de presión 19 queda expuesto en la primera abertura distal 71a, y el lado izquierdo del sensor de presión 19 queda expuesto en la segunda abertura distal 71b. En otras realizaciones, las aberturas distales 71 y las aberturas proximales 72 pueden colocarse de otro modo, y/o pueden incluirse aberturas adicionales.

30 La segunda construcción es similar a la primera realización, excepto que, en la segunda construcción, el tubo 73 incluye una primera sección cilíndrica 73a y una segunda sección cilíndrica 73b que tiene un diámetro más grande que el diámetro de la primera sección cilíndrica 73a. El tubo 73 incluye además una sección de transición ahusada 73c localizada entre la primera sección cilíndrica 73a y la segunda sección cilíndrica 73b.

35 Al menos una parte de cada una de las aberturas distales 71a y 71b está localizada en un extremo distal de la segunda sección cilíndrica 73b, como se muestra en las figuras 7 y 8. Por ejemplo, una parte de cada una de las aberturas distales 71a, 71b puede formarse en la segunda sección cilíndrica 73b, y una parte de cada una de las aberturas distales 71a, 71b puede formarse en la sección de transición ahusada 73c, como se muestra en las figuras 7 y 8.

40 En otras configuraciones, una parte de cada una de las aberturas distales 71a, 71b también puede formarse en la primera sección cilíndrica 73a. Las aberturas distales 71a y 71b pueden ser aberturas distales cóncavas, como se ha expuesto anteriormente con respecto a las figuras 3-6. En otras configuraciones más, la primera sección cilíndrica 73a puede omitirse por completo.

45 A medida que el alambre guía se inserta en un vaso, un fluido puede fluir hacia las aberturas distales 71a, 71b en una dirección 40, fluir a través del sensor de presión 19, y fluir fuera del alambre guía a través de las aberturas proximales 72a, 72b en la dirección 42 (o viceversa).

50 Las figuras 9 y 10 representan un alambre guía de acuerdo con una tercera construcción, en el que un tubo 52 incluye una sección ahusada distal y una sección ahusada proximal. La figura 9 es una vista lateral de un alambre guía de acuerdo con la tercera construcción, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas. La figura 10 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 9.

55 En la tercera realización, el alambre guía incluye dos aberturas distales 81a, 81b y dos aberturas proximales 82a, 82b, localizándose la abertura distal 81a y la abertura proximal 82a opuestas a la abertura distal 81b y la abertura proximal 82b. Las aberturas 81, 82 se proporcionan de tal manera que una parte lateral del sensor de presión 19 queda expuesta en las aberturas. Cada abertura proximal 82 se localiza proximal con respecto a su abertura distal correspondiente 81. Las dos aberturas distales 81 pueden localizarse en una primera mitad longitudinal y una segunda mitad longitudinal del tubo 52, respectivamente, de tal manera que las aberturas 81 se oponen a un primer lado y un segundo lado del sensor de presión 19. Por ejemplo, las dos aberturas distales 81 son opuestas entre sí, de tal manera que el lado derecho del sensor de presión 19 queda expuesto en la primera abertura distal 81a, y el lado izquierdo del sensor de presión 19 queda expuesto en la segunda abertura distal 81b. En otras realizaciones, las aberturas distales 81 y las aberturas proximales 82 pueden colocarse de otro modo, y/o pueden incluirse aberturas adicionales.

65 El tubo 52 del alambre guía de las figuras 9 y 10 incluye una primera sección cilíndrica 52a y una segunda sección cilíndrica 52b que tiene un diámetro más grande que el diámetro de la primera sección cilíndrica 52a. El tubo 52 incluye

además una sección de transición ahusada distal 52c y una sección de transición ahusada proximal 52d, localizándose la sección de transición ahusada distal 52c distal con respecto a la segunda sección cilíndrica 52b, y localizándose la sección de transición ahusada proximal 52d proximal con respecto a la segunda sección cilíndrica 52b. El tubo 52 puede incluir además una tercera sección cilíndrica 52e, como se muestra en las figuras 9 y 10. Cuando el tubo 52 incluye una tercera sección cilíndrica 52e, la segunda sección cilíndrica 52b puede tener un diámetro más grande que el diámetro de la tercera sección cilíndrica 52e.

Al menos una parte de cada una de las aberturas distales 81a y 81b está localizada en un extremo distal de la segunda sección cilíndrica 52b. Por ejemplo, una parte de cada una de las aberturas distales 81a, 81b puede formarse en la segunda sección cilíndrica 52b, y una parte de cada una de las aberturas distales 81a, 81b puede formarse en la sección de transición ahusada 52c, como se muestra en las figuras 9 y 10. Al menos una parte de cada una de las aberturas proximales 82a, 82b está localizada en un extremo proximal de la segunda sección cilíndrica 52b. Por ejemplo, una parte de cada una de las aberturas proximales 82a, 82b puede formarse en la segunda sección cilíndrica 52b, y una parte de cada una de las aberturas proximales 82a, 82b puede formarse en la sección de transición ahusada 52d, como se muestra en las figuras 9 y 10.

En otras configuraciones, una parte de cada una de las aberturas distales 81a, 81b también puede formarse en la primera sección cilíndrica 52a. Las aberturas distales 81a y 81b pueden ser aberturas distales cóncavas, como se ha expuesto anteriormente con respecto a las figuras 3-6. En otras configuraciones más, la primera sección cilíndrica 52a puede omitirse por completo.

En otras configuraciones más, una parte de cada una de las aberturas proximales 82a, 82b también puede formarse en la tercera sección cilíndrica 52e. Las aberturas proximales 82a, 82b pueden ser aberturas proximales cóncavas, en cuyo caso las aberturas proximales 82a, 82b se formarían de manera similar a las aberturas distales cóncavas expuestas anteriormente con respecto a las figuras 3-6, excepto que las aberturas proximales 82a, 82b se extenderían desde un borde proximal del tubo 52, en lugar del borde distal. En otras configuraciones más, la tercera sección cilíndrica 52e puede omitirse por completo.

A medida que el alambre guía se inserta en un vaso, un fluido puede fluir hacia las aberturas distales 81a, 81b en una dirección 40, fluir a través del sensor de presión 19, y fluir fuera del alambre guía a través de las aberturas proximales 82a, 82b en una dirección 42 (o viceversa).

Las figuras 11 y 12 representan un alambre guía de acuerdo con una cuarta construcción, en el que un tubo 56 incluye una sección ovoide. La figura 11 es una vista lateral de un alambre guía de acuerdo con la cuarta construcción, con elementos internos mostrados en líneas discontinuas. La figura 12 es una vista desde arriba del alambre guía mostrado en la figura 11.

En la cuarta realización, el alambre guía incluye dos aberturas distales 91a, 91b y dos aberturas proximales 92a, 92b, localizándose la abertura distal 91a y la abertura proximal 92a opuestas a la abertura distal 91b y la abertura proximal 92b. Las aberturas 91, 92 se proporcionan de tal manera que una parte lateral del sensor de presión 19 queda expuesta en las aberturas. Cada abertura proximal 92 se localiza proximal con respecto a su abertura distal correspondiente 91. Las dos aberturas distales 91 pueden localizarse en una primera mitad longitudinal y una segunda mitad longitudinal del tubo 56, respectivamente, de tal manera que las aberturas 91 se oponen a un primer lado y un segundo lado del sensor de presión 19. Por ejemplo, las dos aberturas distales 91 son opuestas entre sí, de tal manera que el lado derecho del sensor de presión 19 queda expuesto en la primera abertura distal 91a, y el lado izquierdo del sensor de presión 19 queda expuesto en la segunda abertura distal 91b. En otras realizaciones, las aberturas distales 91 y las aberturas proximales 92 pueden colocarse de otro modo, y/o pueden incluirse aberturas adicionales.

El tubo 56 del alambre guía de las figuras 11 y 12 incluye una sección ovoide 56a. El tubo 56 también puede incluir una primera sección cilíndrica 56b localizada distal con respecto a la sección ovoide 56a y una segunda sección cilíndrica 56c localizada proximal con respecto a la sección ovoide 56a, como se muestra en las figuras 11 y 12. El diámetro máximo de la sección ovoide 56a puede ser más grande que los diámetros de las secciones cilíndricas primera y segunda 56b y 56c. El diámetro mínimo de la sección ovoide 56a puede ser sustancialmente igual a los diámetros de las secciones cilíndricas primera y segunda 56b y 56c.

Al menos una parte de cada una de las aberturas distales 91a y 91b está localizada en un extremo distal de la sección ovoide 56a. Por ejemplo, una parte de cada una de las aberturas distales 91a, 91b puede formarse en la sección ovoide 56a. Al menos una parte de cada una de las aberturas proximales 92a, 92b se localiza en un extremo proximal de la sección ovoide 56a. Por ejemplo, una parte de cada una de las aberturas proximales 92a, 92b puede formarse en la sección ovoide 56a.

En otras construcciones, una parte de cada una de las aberturas distales 91a, 91b también puede formarse en la primera sección cilíndrica 56b. Las aberturas distales 91a y 91b pueden ser aberturas distales cóncavas, como se ha expuesto anteriormente con respecto a las figuras 3-6. En otras construcciones, la primera sección cilíndrica 56b puede omitirse por completo.

En otras realizaciones más, una parte de cada una de las aberturas proximales 92a, 92b también puede formarse en la segunda sección cilíndrica 56c. Las aberturas proximales 92a, 92b pueden ser aberturas proximales cóncavas, en cuyo caso las aberturas proximales 92a, 92b se formarían de manera similar a las aberturas distales cóncavas expuestas anteriormente con respecto a las figuras 3-6, excepto que las aberturas proximales 92a, 92b se extenderían desde un borde proximal del tubo 56, en lugar del borde distal. En otras realizaciones más, la segunda sección cilíndrica 56c puede omitirse por completo.

Las figuras 13-16 representan un alambre guía y un tubo 101 del mismo de acuerdo con una quinta construcción, incluyendo el tubo 101 seis aberturas 102a, 102b, 102c, 103a, 103b y 103c en su pared circunferencial. La figura 13 es una vista en perspectiva del alambre guía de acuerdo con la quinta construcción. La figura 14 es una vista en perspectiva del tubo 101 del alambre guía de la quinta construcción. La figura 15 es una vista desde arriba del alambre guía de la quinta construcción. La figura 16 es una vista lateral del tubo 101 del alambre guía de la quinta construcción. Se ha descubierto que la construcción mostrada en las figuras 13-16 produce un flujo especialmente eficaz a través del tubo 101 e impide en gran medida la formación de bolsas/burbujas de aire en el tubo 101 durante el uso.

En la quinta realización, el tubo 101 del alambre guía incluye tres aberturas distales 102a, 102b, 102c y tres aberturas proximales 103a, 103b, 103c. La abertura distal 102a y la abertura proximal 103a están localizadas en un lado superior del tubo 101, que es un lado orientado hacia la membrana de sensor de presión 29. La abertura distal 102b y la abertura proximal 103b están en el lado derecho del tubo 101. La abertura distal 102c y la abertura proximal 103c están en el lado izquierdo del tubo 101. Las seis aberturas permiten múltiples puntos de entrada de líquido y múltiples puntos de evacuación de aire, y también ayudan en la aplicación de un recubrimiento hidrófilo al interior del tubo 101, como se expone con más detalle a continuación.

En una construcción preferida, el tubo 101 incluye exactamente seis aberturas en su pared circunferencial, de manera que el lado inferior del tubo 101 no incluye ninguna abertura. Esto permite que se coloque un alambre central en el lado inferior del alambre guía sin obstruir ninguna de las aberturas en la pared circunferencial del tubo.

El sensor de presión 19 está dispuesto preferentemente en el tubo 101, de tal manera que, en una vista desde arriba del alambre guía, puede verse la totalidad de la membrana de sensor de presión a través de la abertura distal 102a. Las aberturas distales 102b y 102c se localizan preferentemente en los lados izquierdo y derecho de la abertura distal 102a. Preferentemente, cada uno de los centros de las aberturas distales 102b y 102c está desplazado 90° en direcciones circunferenciales opuestas desde el centro de la abertura distal 102a.

La abertura proximal 103a se localiza proximal con respecto a la abertura distal 102a. Las aberturas proximales 103b y 103c se localizan preferentemente en los lados izquierdo y derecho de la abertura proximal 103a. Preferentemente, cada uno de los centros de las aberturas proximales 103b y 103c está desplazado 90° en direcciones circunferenciales opuestas desde el centro de la abertura proximal 103a.

La abertura distal 102a es más grande que las aberturas distales 102b, 102c. La abertura proximal 103a es más grande que las aberturas proximales 103b, 103c. Preferentemente, la abertura distal 102a y la abertura proximal 103a tienen unas anchuras que son más grandes que las anchuras de las aberturas distales 102b, 102c y las aberturas proximales 103b, 103c, definiéndose las anchuras en direcciones perpendiculares a la dirección longitudinal del alambre guía. La anchura de la abertura distal 102a y la abertura proximal 103a puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 0,14 a 0,32 mm, preferentemente de 0,17 a 0,29 mm, y más preferentemente de 0,178 a 0,278 mm. La anchura de las aberturas distales 102b, 102c y las aberturas proximales 103b, 103c puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 0,03 a 0,21 mm, preferentemente de 0,06 a 0,18 mm y más preferentemente de 0,071 a 0,171 mm.

La distancia entre la abertura distal 102a y las aberturas distales 102b, 102c puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 0,03 a 0,21 mm, preferentemente de 0,06 a 0,18 mm y más preferentemente de 0,071 a 0,171 mm. La distancia entre la abertura proximal 103a y las aberturas proximales 103b, 103c puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 0,03 a 0,21 mm, preferentemente de 0,06 a 0,18 mm y más preferentemente de 0,071 a 0,171 mm.

La longitud total del tubo 101 puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 1,90 a 2,1 mm, y preferentemente de 1,95 a 2,05 mm. La distancia desde un extremo proximal del tubo 101 a los extremos proximales de las aberturas proximales 103a, 103b, 103c puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 0,130 a 0,330 mm, y preferentemente de 0,180 a 0,280 mm. La distancia desde un extremo proximal del tubo 101 a los extremos distales de las aberturas proximales 103a, 103b, 103c puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 0,785 a 0,985 mm, y preferentemente de 0,835 a 0,935 mm. La distancia desde un extremo proximal del tubo 101 a los extremos proximales de las aberturas distales 102a, 102b, 102c puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 1,015 a 1,215 mm, y preferentemente de 1,065 a 1,165 mm. La distancia desde un extremo proximal del tubo 101 a los extremos distales de las aberturas distales 102a, 102b, 102c puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 1,670 a 1,870 mm, y preferentemente de 1,720 a 1,820 mm.

Los extremos proximales de cada una de las aberturas distales 102a, 102b, 102c están preferentemente en la misma posición longitudinal del alambre guía, y los extremos distales de cada una de las aberturas distales 102a, 102b, 102c están preferentemente en la misma posición longitudinal del alambre guía. De manera similar, los extremos proximales de cada una de las aberturas proximales 103a, 103b, 103c están preferentemente en la misma posición longitudinal

del alambre guía, y los extremos distales de cada una de las aberturas proximales 103a, 103b, 103c están preferentemente en la misma posición longitudinal del alambre guía.

5 Cada una de las aberturas 102a, 102b, 102c, 103a, 103b, 103c tiene una forma generalmente rectangular, preferentemente una forma rectangular con esquinas redondeadas.

10 La longitud total del alambre guía puede ser, por ejemplo, de entre 1,5 m y 2 m, y preferentemente de 1,75 metros aproximadamente. El tubo 21, 52, 56, 73, 101 puede tener un diámetro total de, por ejemplo, entre 0,30 y 0,40 mm, y preferentemente de 0,35 mm aproximadamente. En realizaciones que tienen una parte de tubo de diámetro reducido, el diámetro de esta parte puede ser, por ejemplo, de entre 0,20 y 0,30 mm, y preferentemente de 0,25 mm aproximadamente.

15 En otra realización, las superficies del tubo y/o el sensor de presión (incluyendo opcionalmente la membrana de sensor de presión) pueden tratarse con un material hidrófilo, para promover la afluencia de líquido (tal como agua, sangre o solución salina) en el tubo para que entre en contacto con la membrana de sensor de presión. Recubrir las superficies del tubo y/o el sensor de presión con un material hidrófilo puede permitir señales de sensor más estables, reduciendo el aire que se mueve a través del tubo. Cuando se sumerge en un líquido, el material hidrófilo puede disolverse en unos pocos segundos, provocando una afluencia de líquido en el tubo y, de este modo, eliminando aire de (o evitando la introducción de aire en) el tubo.

20 Por ejemplo, una superficie interior del tubo (tal como los tubos 21, 52, 56, 73) puede recubrirse con un material hidrófilo. Como alternativa o de manera adicional, una superficie del sensor de presión (tal como el sensor de presión 19) puede recubrirse con un material hidrófilo. Como alternativa o de manera adicional, una superficie de la membrana de sensor de presión (tal como la membrana de sensor de presión 29) puede recubrirse con un material hidrófilo. La
25 camisa puede llenarse parcial o completamente con el material hidrófilo. El material hidrófilo puede ser un material que comprende, por ejemplo, polietilenglicol (PEG), poli(alcohol vinílico) (PVA), polivinilpirrolidona (PVP), carboximetilcelulosa (CMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), un polisacárido y/o una sal. Preferentemente, el material hidrófilo es 20.000 g/mol de PEG, que se ha descubierto que es más estable a temperaturas de envejecimiento elevadas que un PEG de menor peso molecular. Preferentemente, una dosis de PEG está en un intervalo de 6 µg a
30 20 µg. El material hidrófilo que comprende PEG puede aplicarse, por ejemplo, distribuyendo o llenando al vacío una mezcla de 3 % -10 % de PEG (preferentemente 5 % de PEG) disuelto en un 90 % -97 % de etanol (preferentemente un 95 % de etanol) dentro del tubo. Se prefiere una aplicación de PEG de 0,2 µl de una solución de PEG al 5 % (que producirá una dosis de PEG en el intervalo deseado de 6 µg a 20 µg). La mezcla puede secarse usando, por ejemplo,
35 una lámpara de calor, de manera que el etanol se evapore, dejando un recubrimiento de PEG en el interior del tubo y/o en la membrana de sensor. La aplicación de un material hidrófilo al interior del tubo de seis aberturas 101 de la quinta construcción, descrito anteriormente, se ha descubierto que es especialmente eficaz en términos de evitar la acumulación de aire en el tubo 101.

40 Debe entenderse que son posibles incluso más variaciones de las formas de los tubos y las alineaciones de las aberturas. Por ejemplo, los tubos pueden incluir cualquier número de secciones cilíndricas de diferentes diámetros y pueden incluir cualquier número de secciones ahusadas u otras secciones para la transición entre las secciones cilíndricas. Las secciones de los tubos pueden tener cualquier forma (por ejemplo, rectangular, ovoide, esférica, etc.). Las aberturas distales y las aberturas proximales pueden localizarse en cualquiera de las secciones del tubo, de tal
45 manera que los fluidos fluyen hacia el alambre guía en un extremo distal del alambre guía a través de las aberturas distales, y fluyen a través del sensor de presión 19 y a través de las aberturas proximales (o viceversa).

50 Describiéndose de este modo la invención, quedará claro que puede variarse la misma de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como una desviación del alcance de la divulgación. El alcance de la protección está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un alambre guía (1) para medir la presión biológica, que comprende:
 - 5 un tubo (21) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del alambre guía, teniendo el tubo una superficie interna que define un espacio en el tubo; y un sensor de presión (19) configurado para medir la presión biológica, estando al menos una parte del sensor de presión montada en el espacio en el tubo, incluyendo el tubo al menos una abertura distal configurada para permitir que el fluido entre en el espacio en el tubo, y
 - 10 **caracterizado por que,**
un material hidrófilo soluble está aplicado como recubrimiento sobre al menos una de la superficie interna del tubo y/o una superficie del sensor de presión.
 2. El alambre guía de la reivindicación 1, en el que el sensor de presión comprende una membrana de sensor de presión y el material hidrófilo está aplicado como recubrimiento sobre una superficie de la membrana de sensor de presión.
 3. El alambre guía de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el material hidrófilo comprende al menos uno de polietilenglicol, poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, un polisacárido y/o una sal.
 4. El alambre guía de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el material hidrófilo comprende polietilenglicol.
 - 25 5. El alambre guía de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el material hidrófilo comprende 20.000 g/mol de polietilenglicol.
 6. Un método que comprende:
 - 30 proporcionar el alambre guía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5; y sumergir el tubo en un fluido, permitiendo que el material hidrófilo se disuelva y haga que el fluido fluya en el espacio en el tubo, realizándose el método antes del uso del alambre guía en un cuerpo vivo.
 - 35 7. El alambre guía de la reivindicación 1, en el que el tubo tiene tres aberturas distales (102a, 102b, 102c), incluyendo:
 - una primera abertura distal localizada en el lado superior del tubo,
 - una segunda abertura distal localizada en el lado derecho del tubo, desplazada a la derecha de la primera abertura distal en una dirección circunferencial,
 - 40 una tercera abertura distal localizada en el lado izquierdo del tubo, desplazada a la izquierda de la primera abertura distal en una dirección circunferencial;
 - en el que el tubo tiene, además, tres aberturas proximales (103a, 103b, 103c), incluyendo:
 - 45 una primera abertura proximal localizada en el lado superior del tubo, proximal con respecto a la primera abertura distal,
 - una segunda abertura proximal localizada en el lado derecho del tubo, desplazada a la derecha de la primera abertura proximal en una dirección circunferencial, y
 - una tercera abertura proximal localizada en el lado izquierdo del tubo, desplazada a la izquierda de la primera abertura proximal en una dirección circunferencial.
 - 50 8. El alambre guía de la reivindicación 7, en el que:
 - el sensor de presión comprende una membrana de sensor de presión, y
 - 55 en el que el sensor de presión está dispuesto en el tubo de tal manera que, en una vista en planta del alambre guía, puede verse la totalidad de la membrana de sensor de presión a través de la primera abertura distal.
 9. El alambre guía de la reivindicación 7, en el que cada uno de los centros de las aberturas distales segunda y tercera están desplazados 90° en direcciones circunferenciales opuestas desde la primera abertura distal.
 - 60 10. El alambre guía de la reivindicación 7, en el que la primera abertura distal es más grande que la segunda abertura distal y más grande que la tercera abertura distal.
 - 65 11. El alambre guía de la reivindicación 10, en el que la anchura de la primera abertura distal en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal del alambre guía es más grande que la anchura de la segunda abertura distal en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal del alambre guía y más grande que la anchura de la tercera abertura distal en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal del alambre guía.

- 5 12. El alambre guía de la reivindicación 11, en el que la anchura de la primera abertura distal está en un intervalo de 0,14 a 0,32 mm, la anchura de la segunda abertura distal está en un intervalo de 0,03 a 0,21 mm y la anchura de la tercera abertura distal está en un intervalo de 0,03 a 0,21 mm.
- 10 13. El alambre guía de la reivindicación 7, en el que los extremos proximales de cada una de las aberturas distales están en la misma posición longitudinal del alambre guía, y los extremos distales de cada una de las aberturas distales están en la misma posición longitudinal del alambre guía.
- 15 14. El alambre guía de la reivindicación 7, en el que cada una de las aberturas distales tiene una forma generalmente rectangular.
- 15 15. El alambre guía de la reivindicación 7, en el que cada una de las aberturas distales tiene una forma generalmente rectangular con esquinas redondeadas.

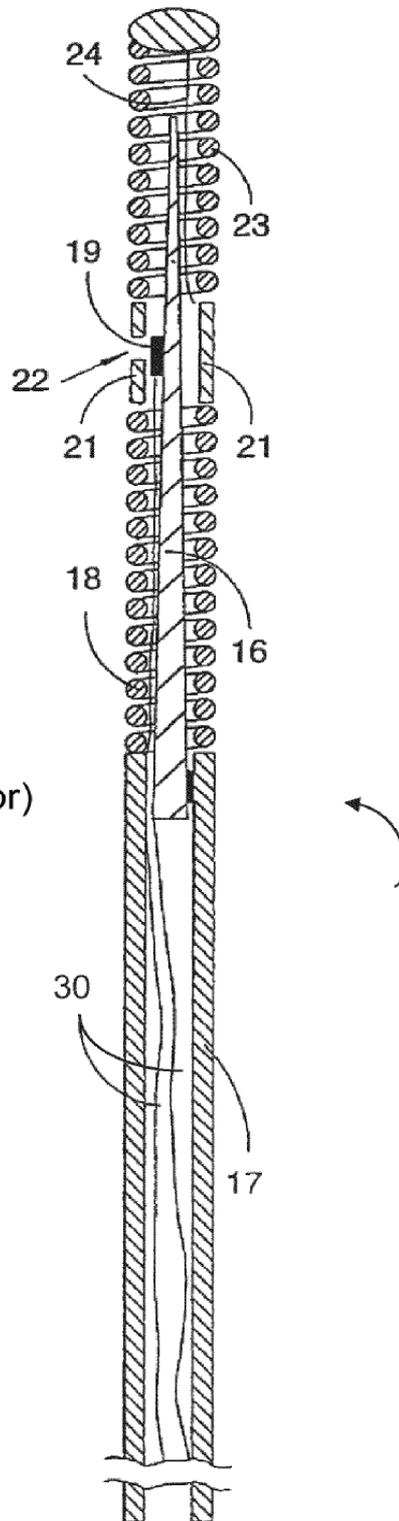


FIG. 1
(Técnica anterior)

FIG. 2
(Técnica anterior)

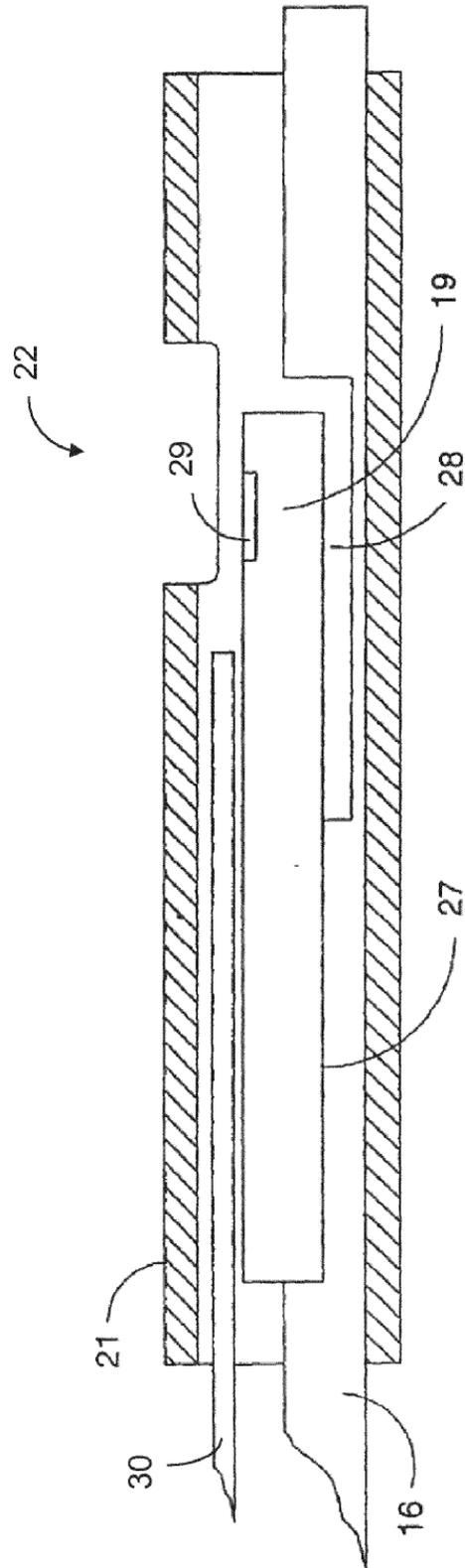


FIG. 3

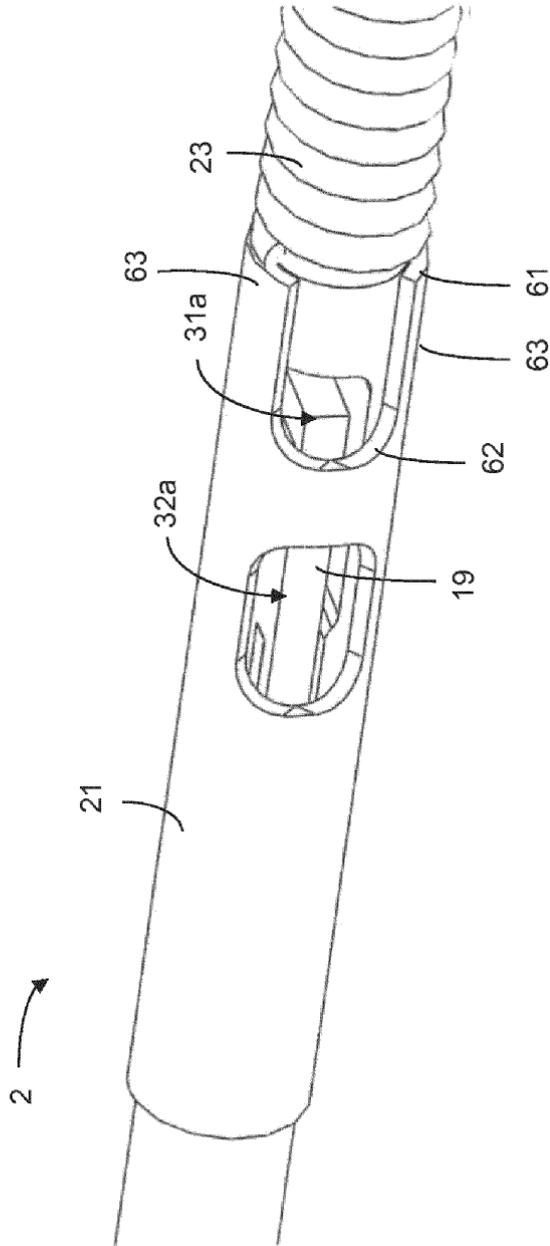


FIG. 4

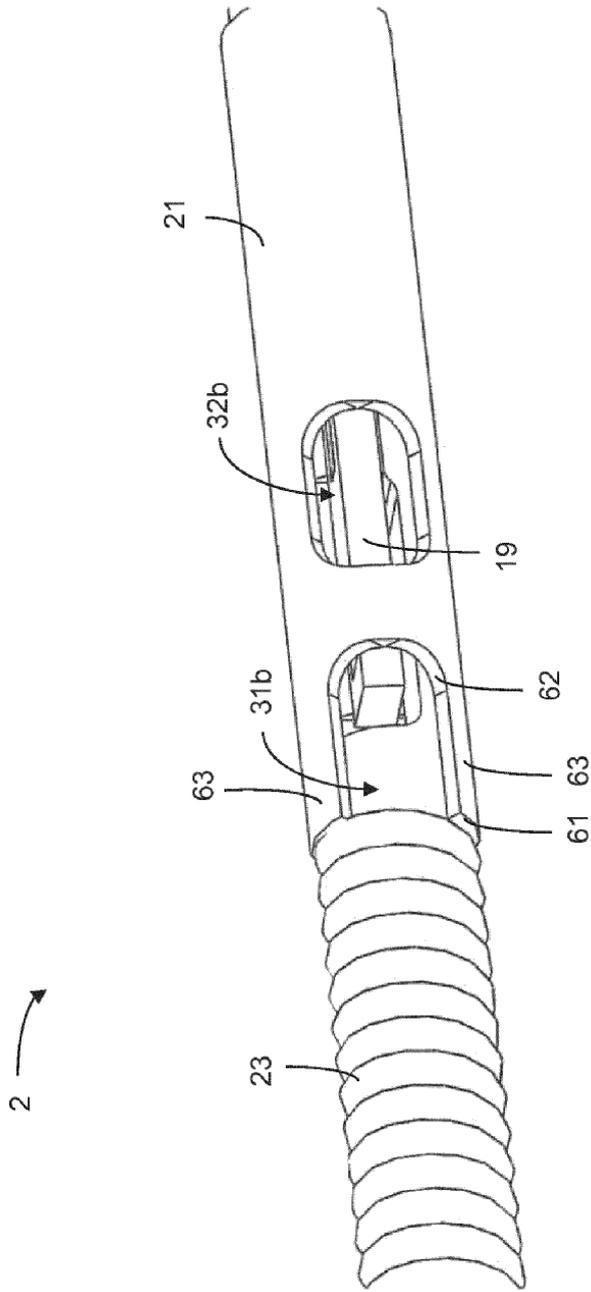


FIG. 5

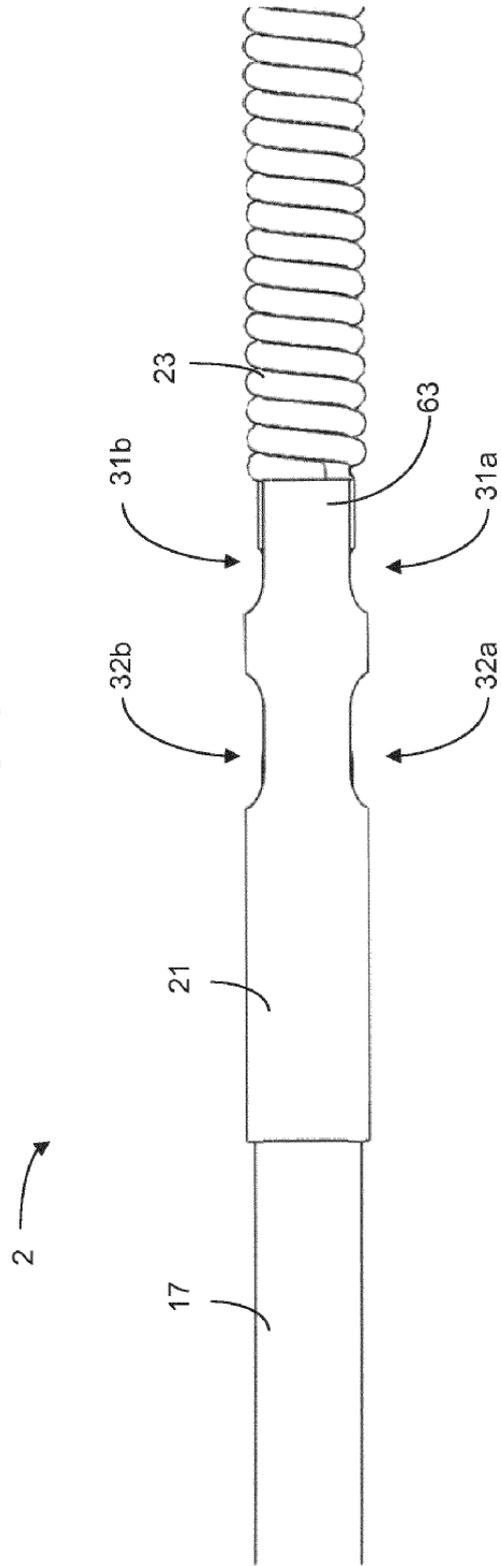


FIG. 6

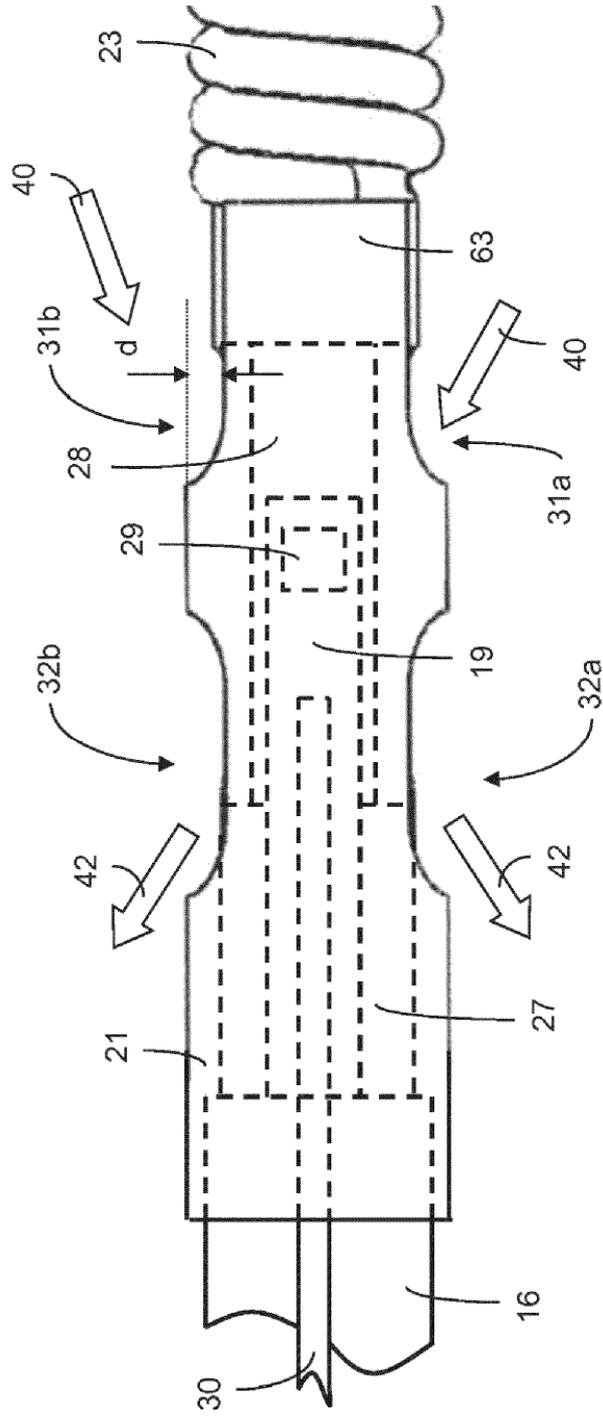


FIG. 7

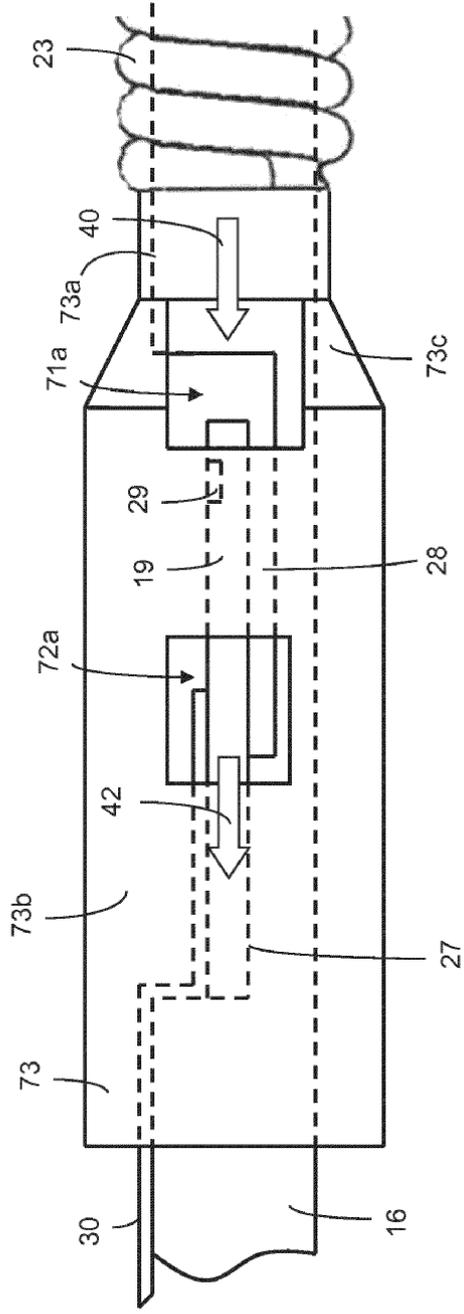


FIG. 8

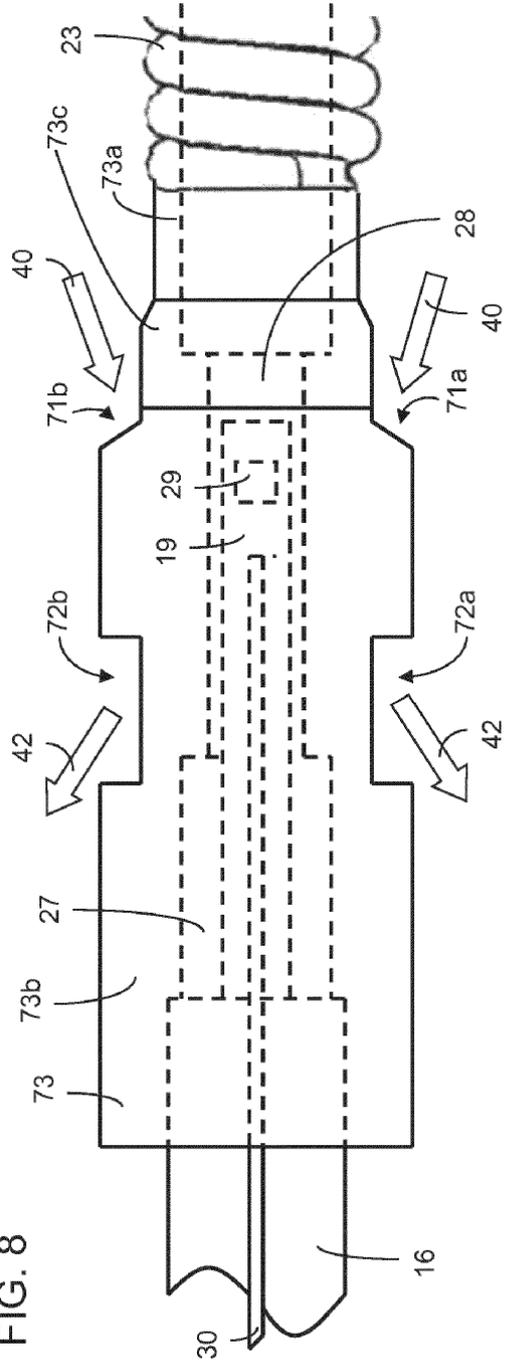


FIG. 9

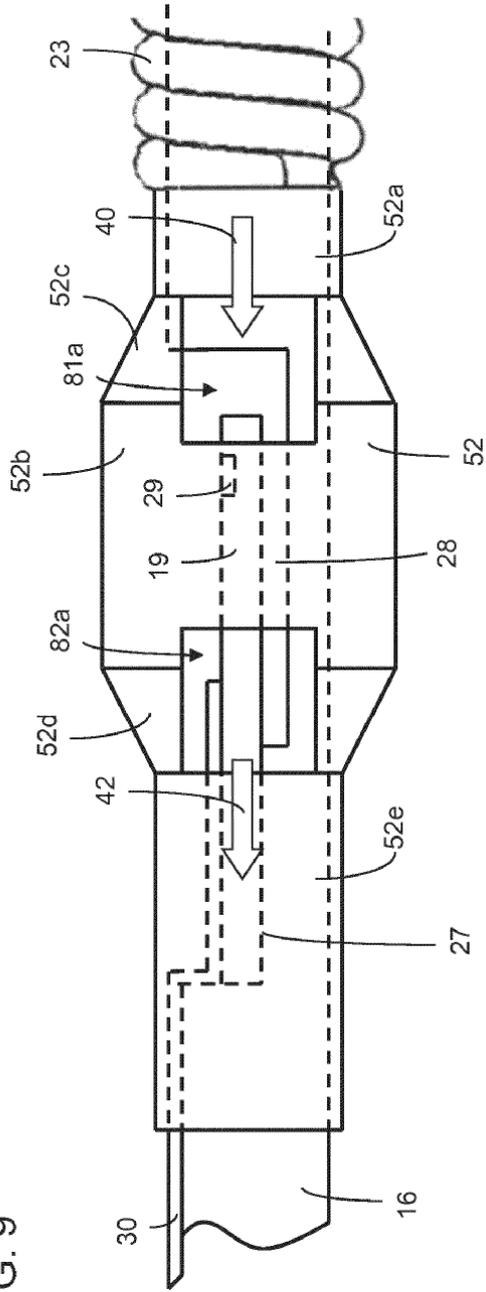


FIG. 10

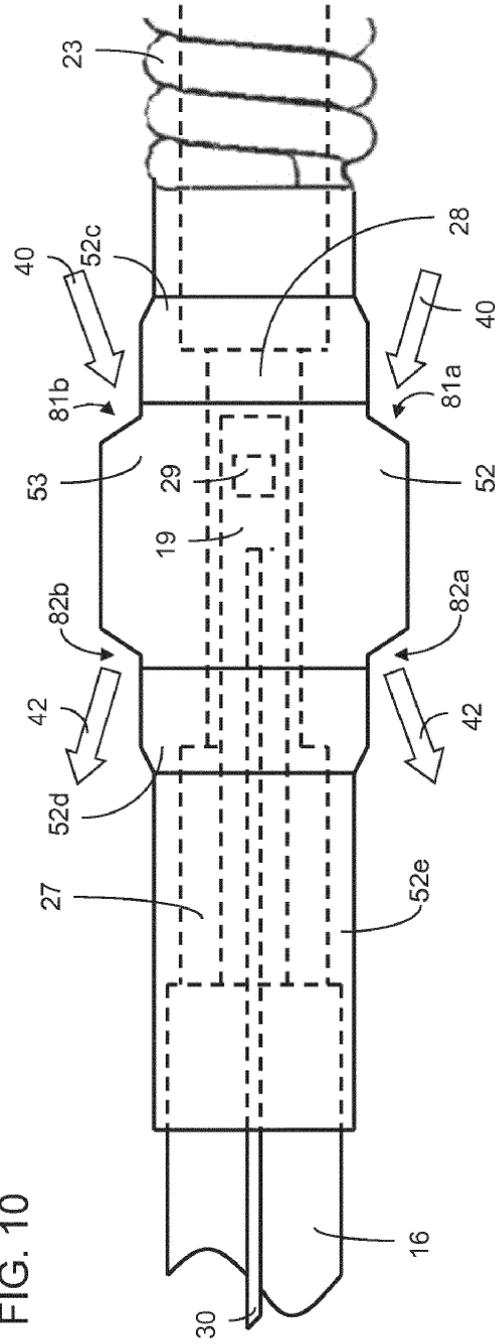


FIG. 11

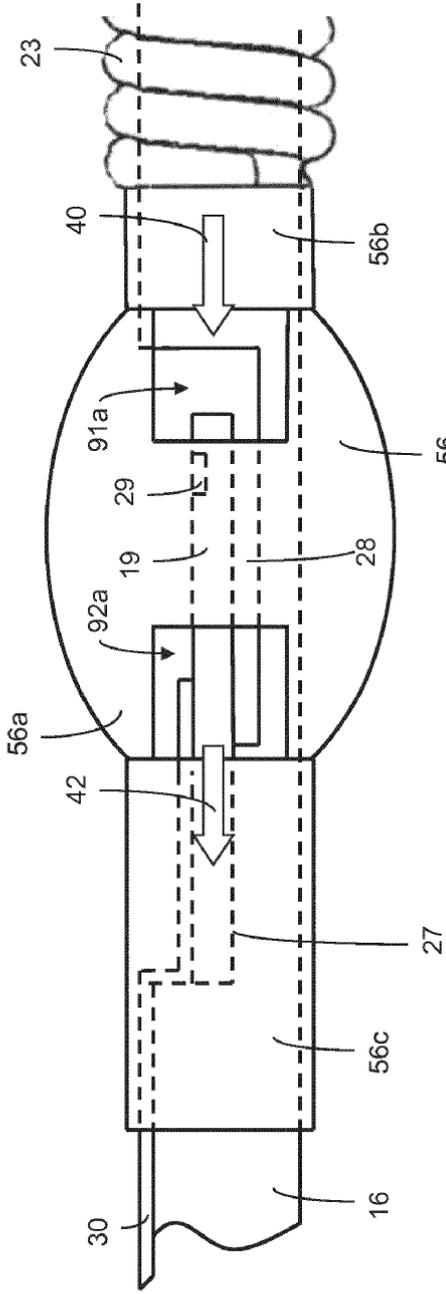


FIG. 12

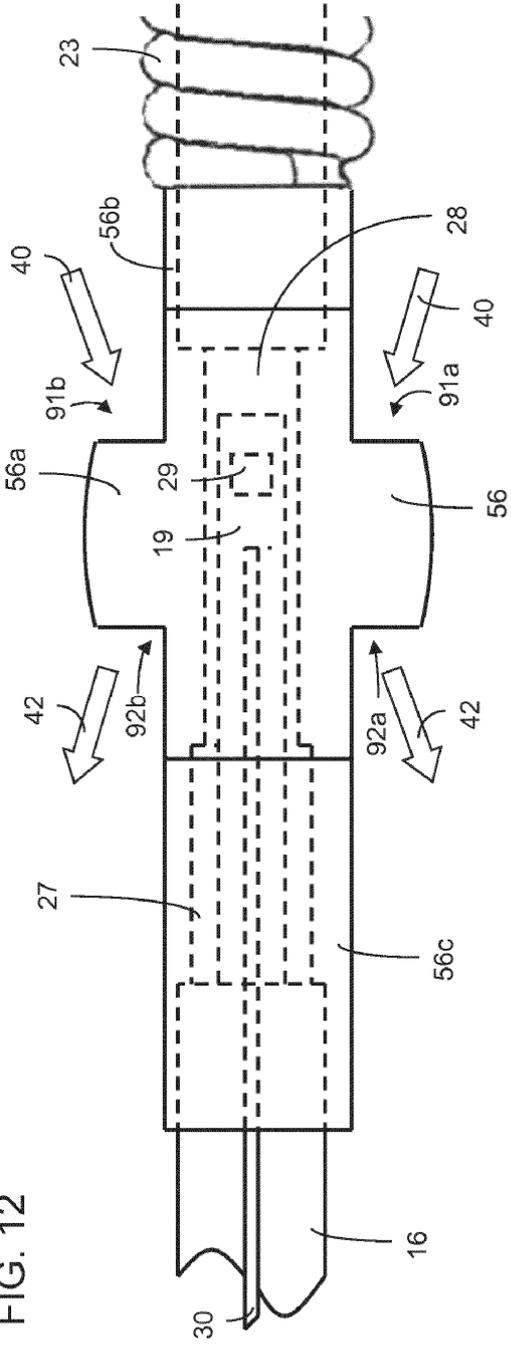


FIG. 13

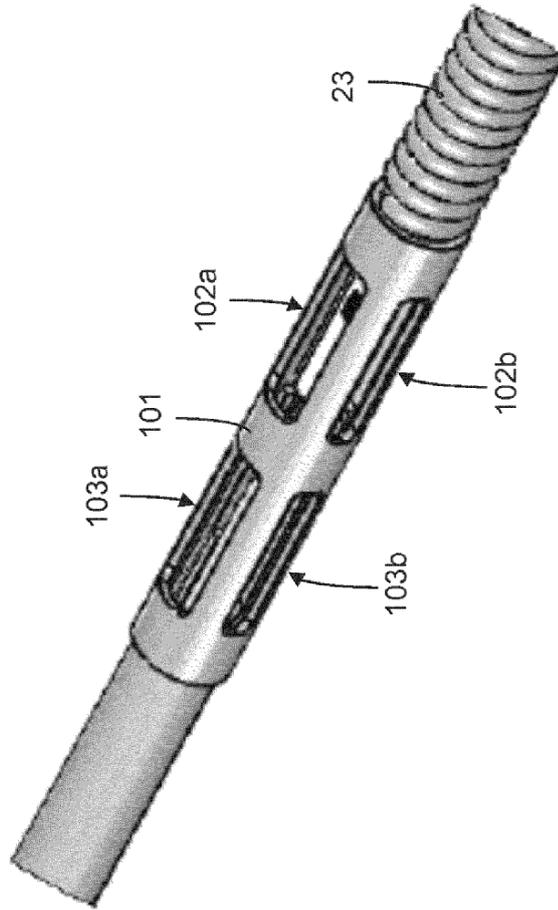


FIG. 14

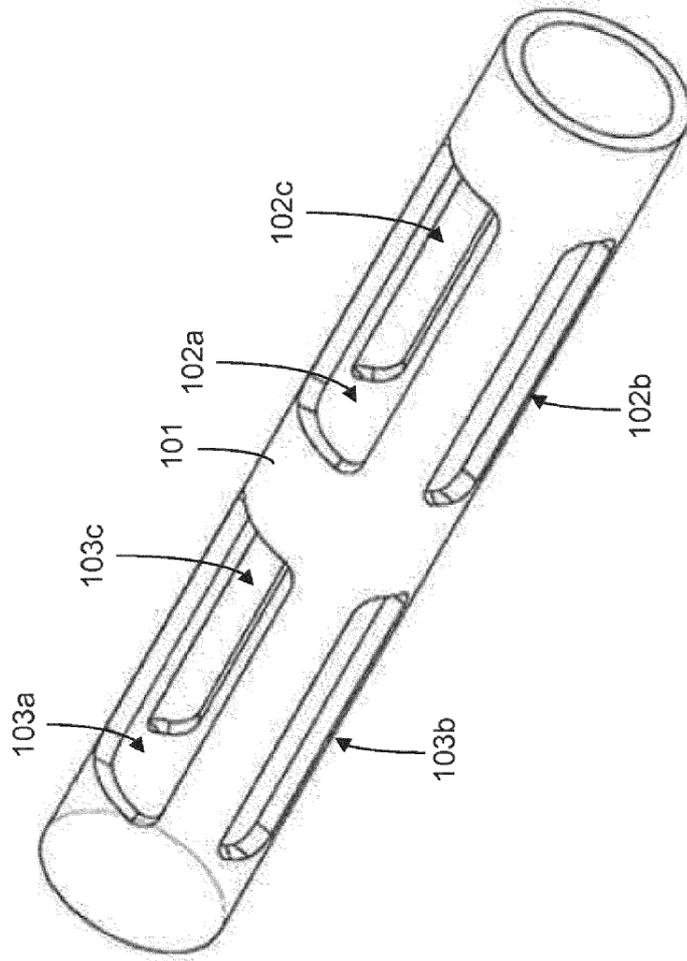


FIG. 15

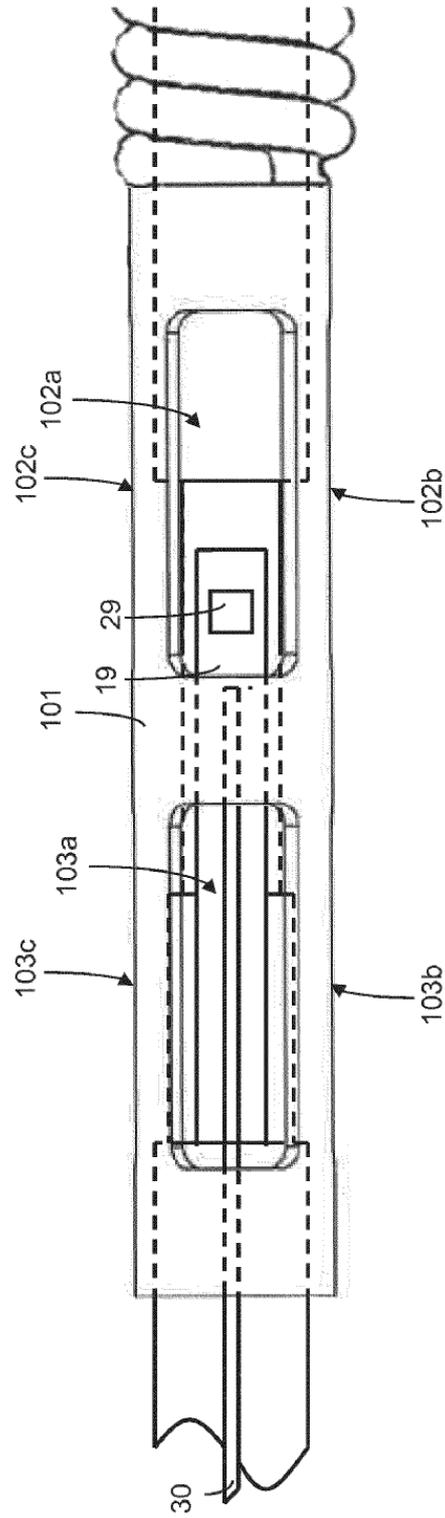


FIG. 16

