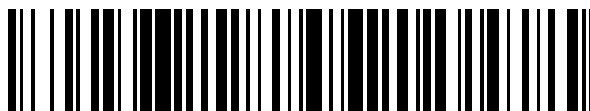


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 832**

51 Int. Cl.:

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

A61B 34/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010 E 17162351 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3219280**

54 Título: **Catéter de ablación curvo preformado**

30 Prioridad:

11.12.2009 US 636064

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

11.04.2019

73 Titular/es:

**BIOSENSE WEBSTER (ISRAEL) LTD. (100.0%)
4 Hatnufa Street
2066717 Yokneam, IL**

72 Inventor/es:

GOVARI, ASSAF

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 708 832 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

Catéter de ablación curvo preformado

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

[0001] De forma general, la presente invención está relacionada con los dispositivos para tratamientos médicos invasivos y, más específicamente, está relacionada con los catéteres.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

[0002] La ablación de tejido miocárdico es un tratamiento muy conocido que se usa en arritmias cardíacas. En una ablación por radiofrecuencia (o RF, por sus siglas en inglés), por ejemplo, se introduce un catéter en el corazón y entra en contacto con el tejido en el lugar seleccionado. Después se aplica energía de RF a través de un electrodo en el catéter para crear una lesión con el propósito de interrumpir las rutas o vías de corriente arritmogénicas en el tejido.

[0003] Recientemente, la ablación circunferencial de los ostium de las venas pulmonares ha ganado aceptación como tratamiento para las arritmias atriales y, particularmente, para la fibrilación atrial. Por ejemplo, la Patente de EE. UU. 6,064,902 describe un catéter para realizar una ablación en el tejido de la pared interior de un vaso sanguíneo, como una vena pulmonar. La punta del catéter puede pegarse o desviarse a partir de una primera configuración, generalmente recta, en la que las partes o secciones proximal y distal son básicamente colineales, a una segunda configuración en forma de J, en la que las partes proximal y distal generalmente son paralelas y tienen una separación entre ellas que básicamente se corresponde con el diámetro interior del vaso sanguíneo. El extremo distal del catéter gira alrededor del eje longitudinal del catéter para provocar un desplazamiento circunferencial de los electrodos de ablación proximal y distal en el catéter a lo largo de la pared interior de la vena pulmonar. De esta manera, el catéter de electrodos puede usarse para realizar ablaciones en diversos lugares de espacio circunferencial de la pared interior de la vena pulmonar realizando ablaciones en uno o dos lugares de cada posición circunferencial.

[0004] US 2006/0241366 desvela un catéter electrofisiológico e incluye el control, la localización y/o las características de administración de fluidos y el método para utilizarlo.

[0005] EP2047797 A2 desvela un catéter con una punta flexible y un sistema para detectar la desviación de la punta.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0006] La invención se determina en la reivindicación anexa independiente nº 1 y las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones subordinadas. Las realizaciones de la presente invención, que se describen a continuación, proporcionan dispositivos invasivos para poder entrar en contacto con tejidos corporales de una forma más segura y eficaz.

[0007] Por consiguiente, de acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un dispositivo médico, que incluye un tubo de inserción, que tiene un eje longitudinal y un extremo distal que está adaptado para introducirse a través de un conducto o vía corporal hasta una cavidad situada en el cuerpo de un paciente. Hay un electrodo que está situado en el extremo distal del tubo de inserción y está configurado para entrar en contacto con el tejido de la cavidad. Un miembro o componente elástico, que puede incluir material con memoria de forma, está contenido en el extremo distal del tubo de inserción y, cuando está liberado, está configurado para hacer que el extremo distal se doble y se aleje del eje longitudinal con una forma curva y se enderece hacia el eje longitudinal cuando está sometido a una fuerza.

[0008] En una realización desvelada, el dispositivo incluye al menos un transductor de posición en el extremo distal del tubo de inserción. El -al menos un- transductor de posición puede estar configurado para medir el ángulo de flexión del extremo distal del tubo de inserción. En este caso, el -al menos un- transductor de posición normalmente incluye dos transductores de posición en diferentes puntos longitudinales del extremo distal del tubo de inserción.

[0009] El componente elástico está configurado para enderezarse hacia el eje longitudinal cuando la fuerza aplicada es una fuerza radial hacia adentro. El componente elástico está configurado para ceder o doblarse cuando la fuerza radial sobrepasa un umbral predeterminado.

[0010] De acuerdo con una realización de la presente invención, también se proporciona un aparato o equipo médico, que incluye una funda o vaina, que tiene un eje longitudinal y una abertura distal y está adaptado para introducirse a través de un conducto o vía corporal hasta una cavidad situada en el cuerpo de un paciente. Un catéter está configurado para introducirse a través de la funda hasta la cavidad y tiene un extremo distal elástico que, cuando está liberado, se dobla y se aleja del eje longitudinal con una forma curva y, cuando se ve sometido a

una fuerza, se endereza hacia el eje longitudinal.

[0011] En una realización desvelada, la funda ejerce fuerza en una dirección radial hacia el interior, de manera que el extremo distal del catéter se endereza cuando pasa a través de la funda, y el extremo distal del catéter adopta una forma curva después de pasar a través de la abertura distal de la funda hasta la cavidad. Normalmente, el catéter está configurado para girar alrededor del eje dentro de la funda.

[0012] El catéter incluye un electrodo en el extremo distal que está configurado para entrar en contacto con el tejido de la cavidad. El equipo puede incluir un generador de radiofrecuencia (RF) que está conectado para suministrar energía de RF al electrodo a través del catéter para realizar así una ablación en el tejido.

[0013] En una realización desvelada, el catéter incluye un transductor de posición en el extremo distal y el equipo incluye un sistema de detección de posición que está configurado para comunicarse con el transductor de posición a fin de determinar la ubicación del extremo distal en el cuerpo. El sistema de detección de posición puede estar configurado para proporcionar indicaciones sobre el ángulo de flexión del extremo distal del catéter.

[0014] De manera adicional, y de acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un método de tratamiento médico, que incluye introducir una funda o vaina -que tiene un eje longitudinal y una abertura distal- a través de un conducto corporal hasta una cavidad del cuerpo de un paciente. Se introduce un catéter en la funda, de manera que el catéter tiene un extremo distal elástico con una forma tal que, cuando está liberado, se dobla y se aleja del eje longitudinal con una forma curva y, cuando se ve sometido a una fuerza, se endereza hacia el eje longitudinal. Se hace avanzar el catéter a través de la funda, de manera que el extremo distal del catéter pasa a través de la abertura distal de la funda hasta llegar a la cavidad y adopta una forma curva. El catéter se maneja o manipula dentro de la cavidad, de manera que el extremo distal entra en contacto con el tejido de la cavidad, y el catéter se desplaza por la cavidad mientras el extremo distal entra en contacto con el tejido para poder trazar la trayectoria o vía deseada a lo largo del tejido.

[0015] En algunas realizaciones, mover el catéter conlleva hacer girar el catéter alrededor del eje. En una realización, la cavidad contiene un vaso sanguíneo, y girar el catéter hace que el extremo distal trace o dibuje una vía circular alrededor de la circunferencia interna del vaso sanguíneo. Por ejemplo, introducir la funda puede incluir hacer pasar la funda percutáneamente a través del sistema vascular del paciente hasta el atrio izquierdo del corazón del paciente, y hacer avanzar el catéter puede incluir colocar el extremo distal del catéter en una vena pulmonar a fin de trazar una trayectoria o vía circular en el ostium u orificio de la vena pulmonar.

[0016] En una realización desvelada, el método incluye proporcionar una señal del ángulo de flexión del extremo distal del catéter y controlar la presión del extremo distal contra el tejido en respuesta a la señal.

[0017] La presente invención podrá entenderse más a fondo gracias a la descripción detallada de sus realizaciones que se ofrece a continuación y que debe tomarse en cuenta junto con las ilustraciones, de manera que:

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ILUSTRACIONES

[0018]

La Figura 1 (FIG. 1) es una ilustración gráfica esquemática de un sistema para realizar ablaciones en el tejido del corazón, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 2 es una vista transversal esquemática de un corazón que muestra la introducción de un catéter en el atrio izquierdo, de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La Figura 3 es una vista lateral esquemática de un catéter en el ostium de una vena pulmonar, de acuerdo con una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

[0019] Las realizaciones de la presente invención que se describen a continuación proporcionan métodos y sistemas sencillos, seguros y fiables para realizar ablaciones en un tejido a lo largo de una vía o trayectoria seleccionada dentro de una cavidad corporal. Algunas de estas realizaciones son particularmente adecuadas para ablacionar vías circunferenciales dentro de una estructura tubular, como un vaso sanguíneo. No obstante, los principios de la presente invención también pueden aplicarse a vías lineales y en otras aplicaciones diferentes a la ablación.

[0020] En una realización desvelada, un dispositivo médico, como un catéter, comprende un tubo de inserción que se introduce a través de un conducto corporal hasta una cavidad corporal, como una cámara del corazón. El tubo de inserción tiene un electrodo en su punta distal que entra en contacto con el tejido de la cavidad. El extremo distal del tubo de inserción contiene un miembro o componente elástico, como un puntal o una riostra con memoria de forma, que está preformado para provocar que el extremo distal se doble y se aleje del eje longitudinal del tubo de inserción en una forma curva siempre y cuando el catéter no esté limitado o constreñido por una fuerza radial. En otras palabras, la forma liberada o no constreñida del extremo distal del catéter está doblada, y el catéter adopta esta

forma sin usar ningún tipo de mecanismo activo de dirección.

[0021] Cuando se aplica una fuerza contra la punta distal del catéter en la dirección apropiada, como una fuerza radial hacia el interior, esto hace que el extremo distal se enderece hacia el eje longitudinal. De este modo, el ángulo de flexión da una señal o indicación de la fuerza con la que la punta del catéter está haciendo presión contra el tejido. La punta distal del catéter puede ser estructuralmente débil, lo suficiente como para ceder o doblarse si la presión ejercida contra el tejido es mayor que un umbral determinado, lo cual proporciona una medida de seguridad extra frente a la presión excesiva que, de lo contrario, podría perforar el tejido.

[0022] Este catéter curvo preformado puede usarse para ablacionar tejido a lo largo de vías circunferenciales en el interior de venas pulmonares. A tal fin, se introduce una funda en el atrio izquierdo, normalmente a través de la fossa ovalis, y se coloca coaxialmente respecto a la vena pulmonar en la que se va a realizar la ablación. Se pasa el catéter a través de la funda (que constriñe radialmente el catéter para que permanezca recto cuando pasa a través de la funda) hasta que el extremo distal del catéter sobresale de la funda y llega hasta la vena. La forma curva del extremo distal que sobresale de la funda hace que el electrodo en la punta distal del catéter entre en contacto con la pared interior de la vena. El ángulo y la longitud del extremo curvo del catéter se escogen de tal manera que la punta distal presiona o empuja contra la pared interior de la vena cuando el eje longitudinal de la funda y el tubo de inserción del catéter están alineados con el eje de la vena.

[0023] Para realizar la ablación, el operario maneja el catéter de manera que el electrodo entra en contacto con el tejido del ostium de la vena y, después, hace girar la barra o eje del catéter en la funda mientras aplica energía de RF al electrodo. Este giro o rotación hace que el electrodo se mueva alrededor de la circunferencia interior de la vena siguiendo una trayectoria circular y ablacione el tejido a lo largo de dicha trayectoria. De manera alternativa, la energía de RF puede activarse de forma intermitente para ablacionar los puntos seleccionados a lo largo de la trayectoria. De manera alternativa o adicional a este movimiento giratorio, el médico puede aplicar otros movimientos para trazar diferentes tipos de trayectorias con el catéter.

[0024] La Figura 1 (FIG.1) es una ilustración gráfica esquemática de un sistema 20 para ablacionar el tejido del corazón 26 de un paciente 28 de acuerdo con una realización de la presente invención. Un técnico u operador 22, como un cardiólogo, introduce un catéter 24 a través del sistema vascular del paciente 28 de manera que el extremo distal del catéter penetra en una cámara del corazón del paciente. El operador 22 hace avanzar el catéter, de manera que su punta distal contacta con el tejido endocárdico en el punto o puntos deseados, tal y como se muestra en las siguientes figuras. El catéter 24 está conectado a una consola 30 en su extremo proximal mediante un conector adecuado. La consola contiene un generador de RF 36 para aplicar energía de RF a través de un electrodo en la punta distal del catéter a fin de ablacionar el tejido con el que entra en contacto la punta distal. De manera adicional o alternativa, el catéter 24 puede utilizarse para otras funciones terapéuticas y/o diagnósticas, como el mapeado eléctrico intracardíaco u otros tipos de terapias de ablación.

[0025] En la realización representada, el sistema 20 utiliza una detección magnética de posición para determinar las coordenadas de posición del extremo distal del catéter dentro del corazón 26. Para determinar las coordenadas de posición, un circuito de control 34 de la consola 30 activa los generadores de campos 32 para generar campos magnéticos en el cuerpo del paciente 28. Normalmente, los generadores de campos 32 contienen bobinas, que se colocan debajo del torso del paciente en posiciones conocidas y externas al cuerpo. Estas bobinas generan campos magnéticos en el volumen de trabajo predeterminado que contiene el corazón 26. Uno o más sensores de campos magnéticos del extremo distal del catéter 24 (tal y como se muestra en la Figura 3) generan señales eléctricas en respuesta a estos campos magnéticos. La consola procesa estas señales para determinar las coordenadas de posición (localización y/u orientación) del extremo distal del catéter 24 y, posiblemente, también el ángulo de flexión (o ángulo de plegado), tal y como se explica más adelante. La consola 30 puede usar las coordenadas para activar una pantalla 38 que muestra la ubicación y el estado del catéter. Este método de detección y procesamiento de la posición está implementado, por ejemplo, en el sistema CARTO™ fabricado por Biosense Webster Inc. (Diamond Bar, California, Estados Unidos).

[0026] De manera adicional o alternativa, el sistema 20 puede comprender un mecanismo automatizado (no se muestra) para manejar y operar el catéter 24 en el cuerpo del paciente 28. Normalmente, estos mecanismos pueden controlar tanto el movimiento longitudinal (avanzar/replegarse) como la rotación del catéter 24. En estas realizaciones, la consola 30 genera una señal de entrada de control para controlar el movimiento del catéter basándose en las señales proporcionadas por el sistema de detección de posición.

[0027] Aunque la Figura 1 muestra una configuración particular del sistema, en las realizaciones alternativas de la presente invención pueden usarse otras configuraciones del sistema. Por ejemplo, los métodos que se describen más adelante pueden aplicarse utilizando transductores de posición o de otro tipo, como sensores de posición ultrasónicos o basados en la impedancia. Tal y como se utiliza en el presente documento, el término 'transductor de posición' hace referencia a un elemento o componente montado en o dentro del catéter 24 que hace que la consola 30 reciba señales que indican las coordenadas del componente. De este modo, el transductor de posición puede contener un receptor en el catéter, que genera una señal de posición para la unidad de control basándose en la energía recibida por el transductor; o puede comprender un transmisor que emite energía que es detectada por un

receptor externo a la sonda. Asimismo, los métodos que se describen más adelante pueden aplicarse de manera similar en aplicaciones de mapeado y mediciones utilizando no solo catéteres, sino también sondas u otros dispositivos, tanto en el corazón como en otros órganos y partes del cuerpo.

5 **[0028]** La Figura 2 es una vista transversal esquemática de un corazón 26 que muestra la introducción de un catéter 24 en el corazón de acuerdo con una realización de la presente invención. Para introducir el catéter en la realización representada, el técnico u operador pasa primero una funda o vaina 40 percutáneamente a través del sistema vascular hasta el atrio derecho 44 del corazón a través de la vena cava ascendente 42. La funda penetra a través del tabique interauricular 48, normalmente a través de la fossa ovalis, hasta el atrio izquierdo 46. De manera alternativa, pueden utilizarse otras vías de acercamiento. Después, el catéter 24 se introduce a través de la funda hasta que el extremo distal del catéter sale de la abertura distal en el extremo de la funda hasta llegar al atrio izquierdo, tal y como se muestra en la figura.

15 **[0029]** El operador 22 alinea el eje longitudinal de la funda 40 y el catéter 24 en el interior del atrio izquierdo 46 con el eje de una de las venas pulmonares 50. El operador puede llevar a cabo este alineamiento utilizando los métodos de detección de posición descritos anteriormente junto con una imagen o mapa del corazón 26 adquiridos previamente. De manera alternativa o adicional, el alineamiento puede realizarse con una iluminación fluoroscópica u otros medios de visualización. El operador introduce la punta distal del catéter en la vena pulmonar seleccionada y hace que la punta del catéter entre en contacto con el ostium. Después, el operador hace girar el catéter alrededor de su eje dentro de la funda a fin de trazar una trayectoria circular alrededor de la circunferencia interna de la vena. Mientras tanto, el operador activa el generador de RF 36 para ablacionar el tejido a lo largo de la trayectoria. Tras completar este procedimiento en una vena pulmonar, el operador puede cambiar la funda y el catéter y repetir el procedimiento en una o más del resto de venas pulmonares.

25 **[0030]** De manera alternativa o adicional, el operador 22 puede hacer avanzar y/o replegar el catéter 24 a través de la funda 40 a fin de trazar (y, posiblemente, ablacionar) vías o trayectorias lineales a lo largo de la pared cardíaca, tanto en el atrio izquierdo 46 como en cualquier otro lugar.

30 **[0031]** Los procedimientos anteriores pueden realizarse sin utilizar ningún tipo de mecanismo de dirección en el catéter 24: debido a la forma curva del catéter, sólo son necesarios el avance/repliegue y la rotación del catéter. La ausencia de un mecanismo de dirección interno reduce el tamaño y coste del catéter respecto a otros dispositivos conocidos en este campo. Tal y como se ha señalado previamente, los procedimientos anteriores pueden llevarse a cabo mediante un mecanismo automatizado en vez de manualmente por parte del operador, tal y como se ilustra en la Figura 1.

35 **[0032]** La Figura 3 es una vista lateral esquemática que muestra detalles del extremo distal del catéter 24 en el interior del ostium de la vena pulmonar 50, de acuerdo con una realización de la presente invención. El catéter 24 comprende un tubo de inserción 62 que normalmente está fabricado a partir de un plástico biocompatible, como el poliuretano, y contiene los componentes o elementos funcionales del catéter. El eje longitudinal del tubo de inserción (excepto el extremo distal doblado) se alinea con el eje longitudinal de la funda 40.

45 **[0033]** Un miembro o componente elástico 60 del interior del extremo distal del tubo de inserción 62 está preformado de manera que tiene una forma doblada. El componente 60 puede comprender, por ejemplo, un puntal, una barra o un tubo hecho con material con memoria de forma, como Nitinol, que está diseñado para tener esta forma doblada cuando no está constreñido en su estado austenítico. Cuando se ejerce una fuerza radial hacia adentro contra el extremo distal doblado, se endereza hacia el eje longitudinal. De este modo, dentro de la funda 40 el catéter 24 se mantiene recto por medio de la propia funda. La presión de la punta del catéter contra el ostium de la vena 50 (o contra otro tejido) también tenderá a enderezar el extremo distal del catéter. El componente elástico 60 se fabrica para que sea estructuralmente débil, lo suficiente como para ceder o doblarse si la presión contra la punta del catéter es mayor que un umbral predeterminado, lo cual proporciona una medida de seguridad extra frente a la presión excesiva que, de lo contrario, podría perforar la vena o la pared cardíaca.

50 **[0034]** El catéter 24 comprende un electrodo 64 en la punta distal del tubo de inserción 62. Este electrodo está conectado -mediante un conductor (no se muestra) que atraviesa el catéter- a un generador de RF 36, que proporciona energía de RF para ablacionar el tejido con el que entra en contacto el electrodo. Hacer girar el catéter 24 alrededor de su eje, tal y como se ilustra mediante la flecha circular de la Figura 3, hace que el electrodo 64 trace una trayectoria circular alrededor de la circunferencia interior del ostium de la vena 50. De este modo, el operador 22 puede producir de forma fácil y segura una lesión de ablación circular.

60 **[0035]** El catéter 24 contiene sensores de posición 66 y 68 en diferentes puntos longitudinales dentro del extremo distal del tubo de inserción 62. En la realización que se muestra en la Figura 1 y que se ha descrito previamente, los sensores 66 y 68 contienen bobinas que detectan los campos magnéticos producidos por los generadores de campos 32 y envían señales a la consola 30. La consola procesa estas señales para hallar las coordenadas de ubicación y orientación de las bobinas. La diferencia entre las orientaciones de los sensores 66 y 68 indica el ángulo de flexión (o, de manera equivalente, la curvatura) del extremo distal del catéter. Alternativamente, el ángulo de flexión puede medirse utilizando transductores de posición o sensores de flexión de otro tipo. De manera adicional o

alternativa, el operador 22 puede observar el ángulo de flexión fluoroscópicamente.

5 **[0036]** La reducción del ángulo de flexión (el enderezamiento del extremo distal) respecto al ángulo de flexión del extremo distal cuando no está constreñido es indicativa de la fuerza radial ejercida sobre la punta distal del catéter 24 por parte del tejido con el que entra en contacto: cuanto más fuerte presione radialmente el operador la punta contra el tejido, menor será el ángulo de flexión. La consola 30 puede mostrar una indicación del ángulo de flexión, como una representación gráfica del extremo distal del catéter, en el monitor 38. Después, el operador 22 puede controlar la presión radial ejercida por el catéter contra el tejido del corazón 26 de manera que el ángulo de flexión siga estando dentro de un rango o intervalo adecuado. Normalmente, resulta recomendable un pequeño grado de enderezamiento del extremo distal del catéter para asegurar que el electrodo 64 entra en contacto firmemente con el tejido; pero debe evitarse un enderezamiento excesivo para evitar perforar el tejido a causa de una presión excesiva. De manera adicional o alternativa, el ángulo de flexión del catéter puede monitorizarse y controlarse automáticamente.

15 **[0037]** Aunque las realizaciones previas están relacionadas específicamente con un tratamiento en las venas pulmonares y alrededor de estas, las características de diseño del catéter 24 y del sistema 20 normalmente también pueden usarse para un tratamiento en el interior de otras venas y arterias, así como en otros tipos de cavidades corporales, tanto tubulares como de otras formas. Así, debe entenderse que las realizaciones descritas previamente se mencionan a modo de ejemplo, y que la presente invención no se limita a aquello que se ha mostrado y se ha descrito previamente de manera particular. Al contrario, el alcance de la presente invención abarca tanto las combinaciones como las subcombinaciones de las diversas características descritas previamente, así como las variaciones y modificaciones que se les pueden ocurrir a las personas versadas en la materia después de leer la descripción precedente y que no se desvelan en obras y técnicas anteriores.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo médico (24), que comprende:

5 un tubo de inserción (62), que tiene un eje longitudinal y un extremo distal que está adaptado para introducirse a través de un conducto o vía corporal hasta una cavidad situada en el cuerpo de un paciente; un electrodo que está situado en el extremo distal del tubo de inserción y está configurado para entrar en contacto con el tejido de la cavidad;

10 **que se caracteriza por el hecho de que** el dispositivo médico además incluye:

15 un miembro o componente elástico (60), que está contenido en el extremo distal del tubo de inserción y, cuando no está constreñido, está configurado para hacer que el extremo distal se doble y se aleje del eje longitudinal adoptando una forma curva y se enderece hacia el eje longitudinal cuando está sometido a una fuerza, de manera que el componente elástico está configurado para enderezarse hacia el eje longitudinal cuando la fuerza aplicada es una fuerza radial hacia adentro, y de manera que el componente elástico se fabrica para que sea estructuralmente débil, de tal manera que, cuando la fuerza radial sobrepasa un umbral predeterminado, el componente elástico cede o se dobla, evitando así que el extremo distal ejerza una presión excesiva.

20 **2.** El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que el componente elástico contiene un material con memoria de forma.

25 **3.** Un equipo o aparato médico, que comprende:

una funda o vaina (40), que tiene un eje longitudinal y una abertura distal y está adaptada para introducirse a través de un conducto corporal hasta una cavidad situada en el cuerpo de un paciente; y un dispositivo médico tal y como se reivindica en la reivindicación 1, que está configurado para introducirse a través de la funda hasta la cavidad.

30 **4.** El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, de manera que la funda ejerce fuerza en una dirección radial hacia el interior, de manera que el componente elástico se endereza cuando el extremo distal del tubo de inserción pasa a través de la funda, y de manera que el extremo distal del tubo de inserción adopta una forma curva después de pasar a través de la abertura distal de la funda hasta la cavidad.

35 **5.** El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, de manera que el dispositivo médico está configurado para girar alrededor del eje de la funda.

40 **6.** El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, de manera que comprende un generador de radiofrecuencia (RF) que está conectado para suministrar energía de RF al electrodo a través del dispositivo médico para realizar así una ablación en el tejido.

45 **7.** El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, de manera que el dispositivo médico comprende un transductor de posición en el extremo distal, y de manera que el aparato comprende un sistema de detección de posición que está configurado para comunicarse con el transductor de posición a fin de determinar la ubicación del extremo distal en el cuerpo.

50 **8.** El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, de manera que el sistema de detección de posición está configurado para proporcionar indicaciones sobre el ángulo de flexión del extremo distal del dispositivo médico.

55

60

65

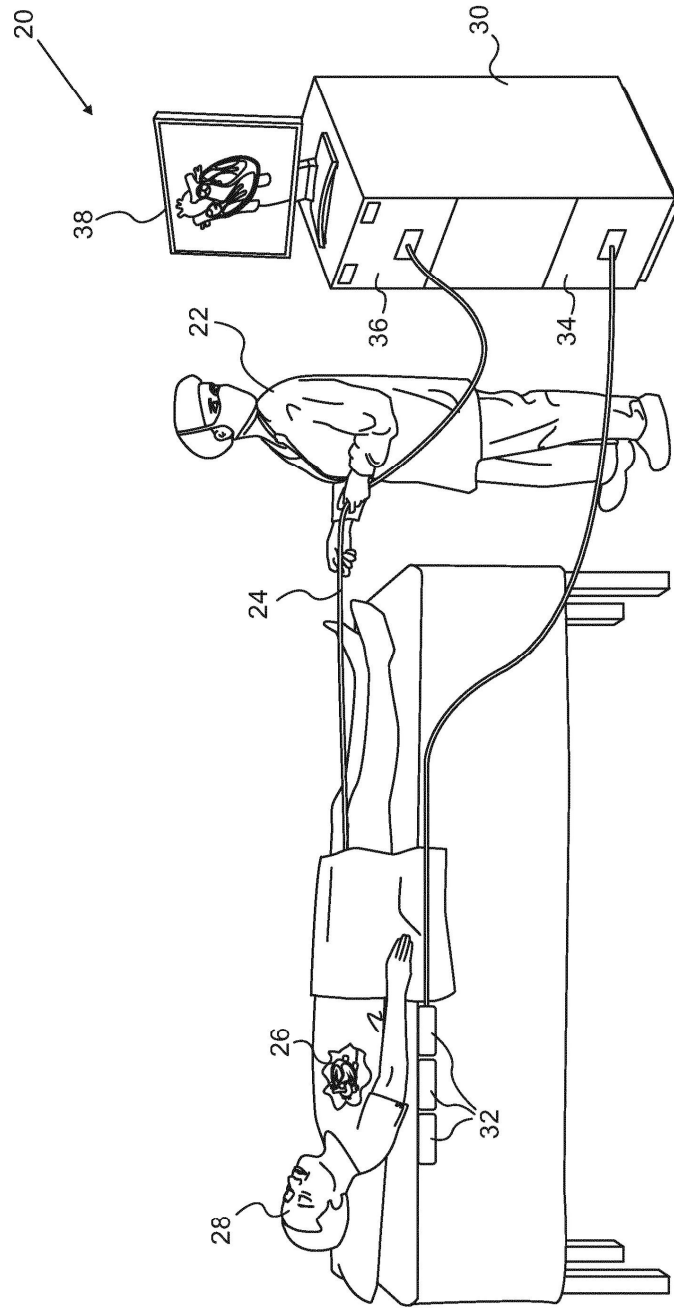


FIG. 1

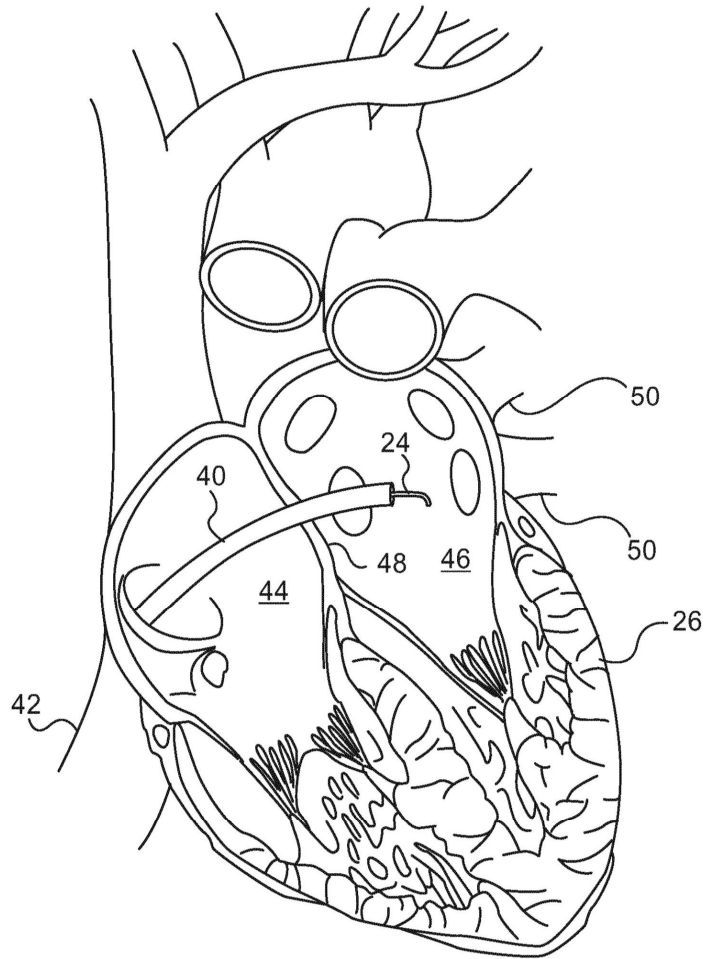


FIG. 2

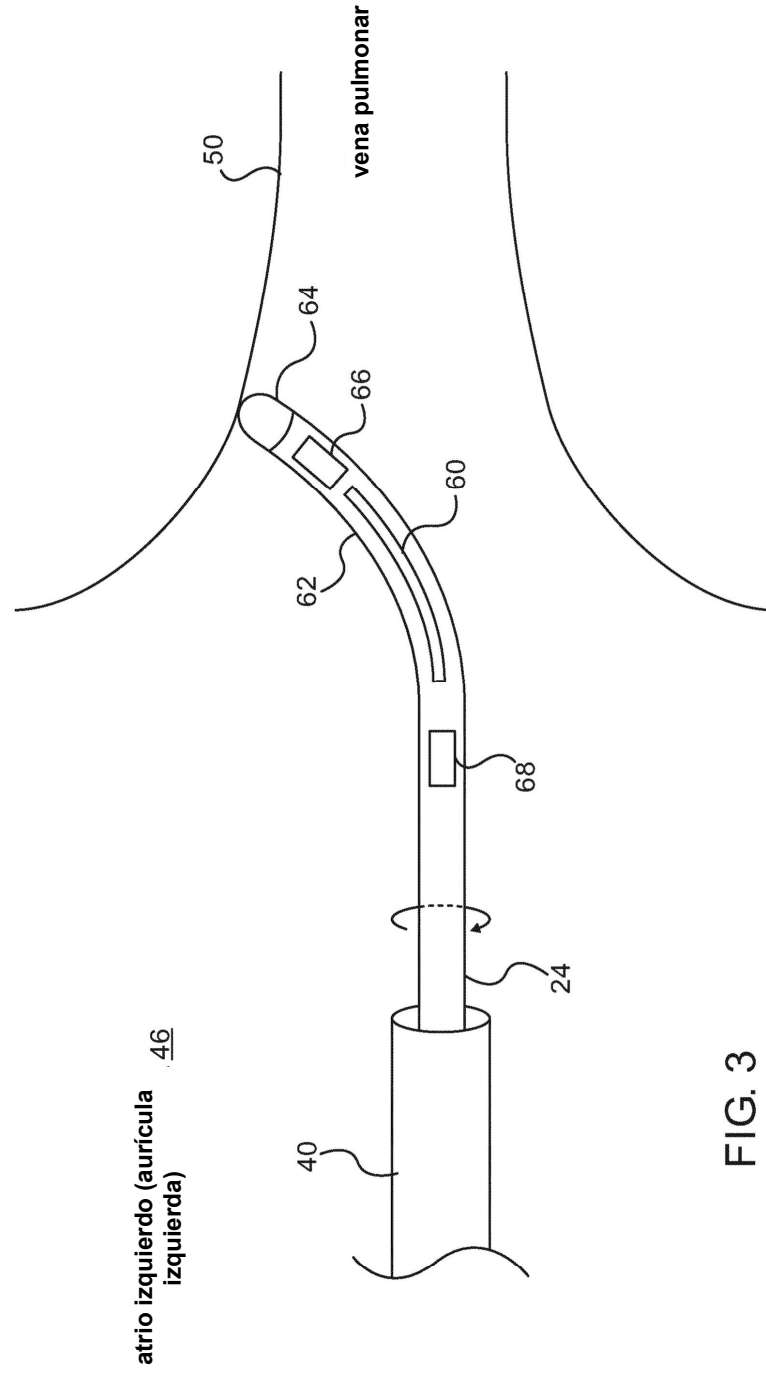


FIG. 3