

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 957 905**

21 Número de solicitud: 202390190

51 Int. Cl.:

A61B 17/22 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

12.05.2022

30 Prioridad:

21.05.2021 CN 202110558433

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.01.2024

71 Solicitantes:

**SHANGHAI MICROPORT CARDIOFLOW
MEDTECH CO., LTD. (100.0%)
501 Newton Road, Z.J. Hi-Tech Park
201203 SHANGHAI CN**

72 Inventor/es:

**YUE, Bin;
JIA, Jingwei;
CHANG, Zhaohua;
JIA, Jingwei;
NIE, Jingmin y
GUI, Baozhu**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

54 Título: **CATÉTER MÉDICO Y APARATO MÉDICO**

57 Resumen:

Catéter médico y aparato médico.

El aparato médico comprende un catéter médico (20), y el catéter médico (20) comprende una parte de carga y un electrodo (201). La parte de carga tiene una cavidad interior en la cual se encuentra dispuesto el electrodo. El electrodo (201) está configurado para generar una onda de choque. La cavidad interior también está configurada para alojar un medio conductor para transmitir la onda de choque. El catéter médico (20) está configurado de manera que, cuando el catéter médico (20) pasa de un primer estado a un segundo estado, una distancia del electrodo (201) a un eje del catéter médico (20) aumenta. El aparato médico puede tratar una lesión calcificada y puede hacer que el electrodo (201) se acerque a la lesión, con el fin de aumentar la energía de la onda de choque transmitida a la lesión y mejorar el efecto del tratamiento.

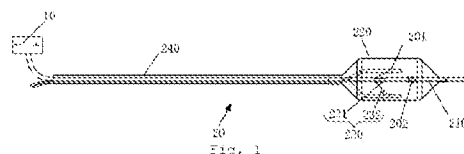


Fig. 1

ES 2 957 905 A2

DESCRIPCIÓN
CATÉTER MÉDICO Y APARATO MÉDICO

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere al campo técnico de los instrumentos médicos y, más concretamente, a un catéter médico y a un aparato médico.

10 **ANTECEDENTES**

Existen diversas enfermedades calcificantes que provocan lesiones de calcificación, tales como la enfermedad de la válvula aórtica calcificada (EVAC). La EVAC se debe a la acumulación ectópica de nódulos de calcio en la superficie de la válvula aórtica, lo que provoca un engrosamiento de la válvula aórtica y estenosis funcional. La estenosis aórtica calcificada (EAC) degenerativa es un cambio degenerativo de la válvula aórtica que se produce con la edad, como fibrosis, calcificación y, en última instancia, enfermedad de válvula cardíaca disfuncional. En la actualidad, la EAC es la enfermedad de válvula cardíaca más común entre los ancianos. A medida que China se convierte gradualmente en una sociedad más envejecida, junto con la mejora de la calidad de vida de las personas y la prolongación de la esperanza media de vida, la incidencia y la prevalencia de la estenosis aórtica calcificada en China aumentan año tras año.

El tratamiento quirúrgico es actualmente el método de tratamiento más eficaz para la EAC, e incluye la sustitución quirúrgica de la válvula aórtica (SAVR) y la sustitución transcáteter de la válvula aórtica (TAVR). La SAVR es muy invasiva y requiere un largo periodo de recuperación, por lo que en los últimos años se ha ido sustituyendo gradualmente por la TAVR. Sin embargo, tanto la SAVR como la TAVR tienen indicaciones y contraindicaciones relativamente estrictas, son más adecuadas para pacientes con estenosis grave y tienen ciertos requisitos en cuanto a la anatomía de la válvula aórtica. Actualmente no existe un buen tratamiento clínico para la enfermedad de la válvula aórtica calcificada precoz de leve a moderada. Existen problemas similares en el tratamiento de otras enfermedades de calcificación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

35 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un catéter médico y un aparato médico que puedan tratar eficazmente una lesión calcificada sin cirugía.

Con el fin de lograr el objeto anterior, la presente invención presenta un catéter médico, que comprende una parte de carga y un electrodo, presentando la parte de carga una cavidad interior en la que se encuentra dispuesto el electrodo, y el electrodo configurado para generar una onda de choque, la cavidad interior configurada, además, para alojar un medio conductor para
5 transmitir la onda de choque;

en el que el catéter médico está configurado de manera que, cuando el catéter médico pasa de un primer estado a un segundo estado, una distancia del electrodo a un eje del catéter médico aumenta.

10 Opcionalmente, el catéter médico comprende un primer cuerpo tubular, un primer balón y una barra de soporte, el primer balón dispuesto en una superficie exterior de un extremo distal del primer cuerpo tubular y que actúa como de parte de carga, la barra de soporte dispuesta dentro del primer balón, y presentando la barra de soporte un primer extremo y un segundo extremo
15 opuesto al primer extremo, en el que el primer extremo está conectado al primer cuerpo tubular, y el segundo extremo está conectado al electrodo;

en el que el catéter médico está configurado de manera que, cuando el catéter médico se encuentra en el primer estado, el segundo extremo de la barra de soporte se encuentra cerca de
20 un eje del primer cuerpo tubular y el electrodo se encuentra cerca del eje del primer cuerpo tubular; cuando el catéter médico se encuentra en el segundo estado, el segundo extremo de la barra de soporte se encuentra alejado del eje del primer cuerpo tubular, y el electrodo se encuentra alejado del eje del primer cuerpo tubular.

25 Opcionalmente, la barra de soporte presenta una estructura autoexpansible y comprende una primera parte y una segunda parte que están conectadas en ángulo, presentando la segunda parte el primer extremo y el segundo extremo, el primer extremo conectado al primer cuerpo tubular a través de la primera parte, o unos extremos libres de la primera parte y la segunda parte respectivamente que actúan como primer extremo y que están conectados al primer cuerpo
30 tubular, y una conexión entre la primera parte y la segunda parte que actúa como segundo extremo.

Opcionalmente, el catéter médico comprende, además, un segundo cuerpo tubular configurado para quedar dispuesto de manera móvil en el primer cuerpo tubular y el balón;

35 en el que el catéter médico está configurado de manera que, cuando el segundo cuerpo tubular se encuentra dispuesto en el balón, el segundo cuerpo tubular aplica presión radial a la barra de soporte de modo que el catéter médico pasa al primer estado; cuando el segundo cuerpo tubular

se mueve en una dirección de distal a proximal para liberar la presión radial de la barra de soporte, la barra de soporte se expande radialmente, de manera que el segundo extremo de la barra de soporte se aleja del primer cuerpo tubular y el catéter médico pasa al segundo estado.

5 Opcionalmente, la barra de soporte es un elemento elástico; el catéter médico comprende, además, un cordón de tracción de control que tiene un extremo distal conectado a la barra de soporte;

10 en el que el catéter médico está configurado de manera que el cordón de tracción de control está configurado para aplicar una fuerza de tracción a la barra de soporte y accionar el segundo extremo de la barra de soporte para alejarse del primer cuerpo tubular, de modo que el catéter médico pasa al segundo estado, y la barra de soporte almacena energía potencial elástica; cuando se anula la fuerza de tracción, la barra de soporte libera la energía potencial elástica y acciona el segundo extremo de la barra de soporte para acercarse al primer cuerpo tubular, de modo que el catéter médico pasa de nuevo al primer estado.

20 Opcionalmente, el catéter médico comprende, además, un elemento de empuje y un elemento de posicionamiento, presentando el elemento de empuje un extremo distal conectado a la barra de soporte, estando configurado el elemento de empuje para accionar el primer extremo de la barra de soporte para moverse a lo largo de una dirección axial del cuerpo tubular, el elemento de posicionamiento conectado al elemento de empuje y también conectado al primer cuerpo tubular, el elemento de posicionamiento configurado para fijar el elemento de empuje al primer cuerpo tubular;

25 en el que, cuando el elemento de empuje empuja la barra de soporte en una dirección de proximal a distal, el segundo extremo de la barra de soporte se aleja del primer cuerpo tubular, de modo que el catéter médico pasa al segundo estado; cuando el elemento de empuje se mueve en una dirección de distal a proximal, el segundo extremo de la barra de soporte se acerca al primer cuerpo tubular, de modo que el catéter médico pasa al primer estado.

30 Opcionalmente, el catéter médico comprende un tercer cuerpo tubular y un conjunto tubular interior, comprendiendo el conjunto tubular interior un cuerpo tubular preformado y un cuarto cuerpo tubular, el cuarto cuerpo tubular parcialmente dispuesto dentro del tercer cuerpo tubular, presentando el cuerpo tubular preformado una estructura autoexpansible, sirviendo por lo menos parte del cuerpo tubular preformado de parte de carga, presentando el cuerpo tubular preformado un extremo proximal conectado a un extremo distal del tercer cuerpo tubular, y un extremo distal conectado al cuarto cuerpo tubular;

en el que el catéter médico está configurado de modo que, cuando el cuarto cuerpo tubular se mueve en una dirección de proximal a distal respecto al tercer cuerpo tubular, el cuerpo tubular preformado se contrae radialmente, de modo que el catéter médico pasa al primer estado; cuando el cuarto cuerpo tubular se mueve en una dirección de distal a proximal respecto al tercer cuerpo tubular, el cuerpo tubular preformado se expande radialmente hacia fuera, de modo que el catéter médico pasa al segundo estado.

Opcionalmente, cuando el catéter médico se encuentra en el segundo estado, un extremo distal del cuerpo tubular preformado forma por lo menos parcialmente una estructura en espiral tridimensional, o un extremo distal del cuerpo tubular preformado forma por lo menos parcialmente una estructura en forma de arco que tiene un lado cóncavo orientado hacia el cuarto cuerpo tubular.

Opcionalmente, el catéter médico comprende, además, una primera funda dispuesta de manera móvil en el tercer cuerpo tubular y el cuerpo tubular preformado.

Opcionalmente, el catéter médico comprende una segunda funda y un conjunto tubular interior, la segunda funda dispuesta de manera móvil en el conjunto tubular interior, comprendiendo el conjunto tubular interior un cuerpo tubular preformado y un cuarto cuerpo tubular, presentando el cuerpo tubular preformado un extremo distal conectado al cuarto cuerpo tubular;

en el que el catéter médico está configurado de manera que, cuando la segunda funda queda dispuesta en el conjunto tubular interior y cubre el cuerpo tubular preformado, la segunda funda aplica una presión radial al cuerpo tubular preformado para comprimir radialmente el cuerpo tubular preformado de manera que el catéter médico pasa al primer estado; cuando la segunda funda se mueve en una dirección de distal a proximal para desplazar hacia fuera por lo menos parte del cuerpo tubular preformado desde un extremo distal de la segunda funda, la parte del cuerpo tubular preformado desplazada hacia fuera desde el extremo distal de la segunda funda puede expandirse radialmente por lo menos parcialmente, de modo que el catéter médico pasa al segundo estado.

Opcionalmente, el cuerpo tubular preformado comprende una tercera parte y una cuarta parte conectada a la tercera parte, en la que un extremo proximal de la tercera parte está en conexión y comunicación con el cuarto cuerpo tubular, o por lo menos parte de una superficie exterior de la tercera parte está conectada al cuarto cuerpo tubular, y un extremo proximal de la tercera parte se extiende a lo largo de una dirección axial del cuarto cuerpo tubular; un extremo distal de la cuarta parte es un extremo libre, y la cuarta parte actúa como parte de carga;

en el que, cuando el catéter médico se encuentra en el primer estado, el cuerpo tubular preformado se apoya contra una superficie exterior del cuarto cuerpo tubular; cuando el catéter médico se encuentra en el segundo estado, la cuarta parte se dobla axialmente hacia fuera para expandir el cuerpo tubular preformado en una estructura en forma de V o en una estructura en forma de U.

Opcionalmente, el conjunto tubular interior comprende, además, un anclaje conectado al cuarto cuerpo tubular, comprendiendo el anclaje una pluralidad de cuerpos tubulares de derivación y segundos balones, la pluralidad de cuerpos tubulares de derivación dispuestos a intervalos a lo largo de una circunferencia del cuarto cuerpo tubular, y por lo menos uno de los segundos balones dispuesto en una superficie exterior de cada uno de los cuerpos tubulares de derivación.

Opcionalmente, cuando el catéter médico se encuentra en el segundo estado, el cuerpo tubular preformado forma por lo menos parcialmente una estructura en espiral tridimensional, o el cuerpo tubular preformado presenta por lo menos parcialmente una estructura en forma de arco que tiene un lado cóncavo orientado hacia el cuarto cuerpo tubular.

Opcionalmente, el catéter médico comprende un conjunto tubular interior, comprendiendo el conjunto tubular interior un cuarto cuerpo tubular y un cuerpo tubular de flexión controlable, comprendiendo el cuerpo tubular de flexión controlable una sección recta, una sección de flexión controlable y un cordón de tracción de control, en el que un extremo proximal de la sección recta está en conexión y comunicación con el cuarto cuerpo tubular, o una superficie exterior de un extremo proximal de la sección recta está conectada por lo menos parcialmente al cuarto cuerpo tubular; un extremo proximal de la sección de flexión controlable está conectado a un extremo distal de la sección recta, un extremo distal de la sección de flexión controlable es un extremo libre, y la sección de flexión controlable actúa como parte de carga; el cordón de tracción de control está configurado para controlar la flexión o el enderezamiento de la sección de flexión controlable;

en el que el catéter médico está configurado de manera que, cuando el catéter médico se encuentra en el primer estado, el cuerpo tubular de flexión controlable presenta una forma lineal y se apoya contra una superficie exterior del cuarto cuerpo tubular; cuando el cordón de tracción de control aplica una fuerza de tracción a la sección de flexión controlable, la sección de flexión controlable se dobla radialmente hacia fuera para expandir un extremo distal del cuerpo tubular de flexión controlable y formar una estructura en forma de V o una estructura en forma de U.

Opcionalmente, el catéter médico comprende, además, una segunda funda que dispuesta de manera móvil en el conjunto tubular interior.

Opcionalmente, el catéter médico comprende, además, un anclaje dispuesto en el cuarto cuerpo tubular, comprendiendo el anclaje una pluralidad de cuerpos tubulares de derivación y unos segundos balones, la pluralidad de cuerpos tubulares de derivación dispuestos a intervalos a lo largo de una circunferencia del cuarto cuerpo tubular, y por lo menos uno de los segundos balones se encuentra dispuesto en una superficie exterior de cada uno de los cuerpos tubulares de derivación.

Para alcanzar el objetivo anterior, la presente invención presenta también un aparato médico, que comprende un generador de ondas de choque y el catéter médico anterior, el generador de ondas de choque configurado para conectarse eléctricamente al electrodo para hacer que el electrodo genere una onda de choque.

En comparación con la técnica anterior, el catéter médico y el aparato médico de la presente invención presentan las siguientes ventajas.

El aparato médico mencionado anteriormente incluye un catéter médico y un generador de ondas de choque. El catéter médico comprende una parte de carga y un electrodo. La parte de carga tiene una cavidad interior en la cual se encuentra dispuesto el electrodo. El electrodo está conectado eléctricamente al generador de ondas de choque y está configurado para generar una onda de choque bajo la acción del generador de ondas de choque. La cavidad interior está configurada, además, para alojar un medio conductor para transmitir la onda de choque. El catéter médico está configurado de manera que, cuando el catéter médico pasa de un primer estado a un segundo estado, una distancia del electrodo a un eje del catéter médico aumenta. Si el aparato médico se utiliza para tratar una lesión calcificada, el catéter médico se encuentra en el segundo estado reduciendo, de este modo, la distancia del electrodo a la lesión calcificada, consiguiendo mejores efectos terapéuticos y evitando una reducción de la energía transmitida a la lesión calcificada debido a la gran distancia entre el electrodo y la lesión calcificada, que puede no ablandar eficazmente la lesión calcificada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se comprenderá mejor con referencia a los dibujos adjuntos que se dan sin limitar la invención, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un aparato médico de acuerdo con las realizaciones 1 a 3 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el segundo estado;

La figura 2 es un diagrama esquemático estructural parcial del aparato médico mostrado en la figura 1;

La figura 3 es un diagrama estructural esquemático de un aparato médico en una realización alternativa;

5 La figura 4 es un diagrama esquemático estructural de un aparato médico en una implementación alternativa, donde se muestra un tubo de perfusión;

La figura 5 es una vista en sección transversal del aparato médico a lo largo de la línea A-A mostrada en la figura 2;

10 La figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un aparato médico de acuerdo con las realizaciones 1 a 3 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el primer estado;

La figura 7 es un diagrama estructural esquemático del aparato médico de acuerdo con la realización 4 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el primer estado, y sólo se muestra parte del tercer cuerpo tubular;

15 La figura 8 es un diagrama estructural esquemático del aparato médico de acuerdo con la realización 4 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el segundo estado;

La figura 9 es un diagrama esquemático estructural parcial del aparato médico de acuerdo con la realización 4 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el segundo estado;

20 La figura 10 es un diagrama esquemático estructural parcial del aparato médico de acuerdo con la realización 6 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el segundo estado;

La figura 11 es un diagrama esquemático estructural parcial del aparato médico de acuerdo con la realización 7 de la presente invención;

25 La figura 12 es un diagrama esquemático estructural parcial del aparato médico de acuerdo con la realización 7 de la presente invención, el cual se aprecia en una dirección distinta a la de la figura 11;

La figura 13 es un diagrama estructural esquemático del aparato médico de acuerdo con la realización 8 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el segundo estado;

30 La figura 14 es un diagrama esquemático estructural parcial del aparato médico de acuerdo con la realización 8 de la presente invención, donde el catéter médico se muestra en el segundo estado;

35 La figura 15 es un diagrama esquemático estructural parcial del aparato médico de acuerdo con la realización 8 de la presente invención, el cual se aprecia en una dirección distinta de las de las figuras 13 y 14.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se describen las realizaciones de la presente invención mediante unos ejemplos específicos. Los expertos en la materia pueden comprender fácilmente otras ventajas y efectos de la presente invención a partir del contenido descrito en esta memoria. La presente invención también puede implementarse o aplicarse en otras realizaciones específicas diferentes. También
5 pueden modificarse o cambiarse diversos detalles de esta memoria de varias maneras en base a diferentes puntos de vista y aplicaciones sin apartarse del espíritu de la presente invención. Cabe señalar que los dibujos que se dan en esta realización sólo ilustran de manera esquemática el concepto básico de la presente invención. Los dibujos sólo muestran los componentes relacionados con la presente invención y no siguen los números, formas y dimensiones reales
10 de los componentes. En la implementación real, el tipo, cantidad y proporción de cada componente puede variarse arbitrariamente, y la distribución de los componentes también puede ser más compleja.

Además, cada realización que se describe a continuación tiene una o más características técnicas, pero esto no significa que el inventor deba implementar todas las características técnicas en cualquier realización al mismo tiempo, o que sólo pueda implementar algunas o todas las características técnicas en diferentes realizaciones por separado. En otras palabras, partiendo de la premisa de que la implementación es posible, los expertos en la materia, en base a la descripción de la presente invención y las especificaciones de diseño o los requisitos de
20 implementación, pueden implementar selectivamente algunas o todas las características técnicas en cualquier realización, o implementar selectivamente una combinación de algunas o todas las características técnicas en múltiples realizaciones, aumentando así la flexibilidad de la implementación de la presente invención.

Tal como se utilizan en esta memoria, las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referentes plurales, y la forma plural "pluralidad" incluye dos o más referentes salvo que el contenido indique claramente lo contrario. Tal como se utiliza en esta memoria, el término "o" se utiliza generalmente en su sentido que incluye "y/o" salvo que el contenido indique claramente lo contrario, y los términos "instalado", "acoplado" y "conectado" se entenderán en un sentido
30 amplio, por ejemplo, puede tratarse de una conexión fija, una conexión desmontable, o una conexión integral. La conexión puede ser mecánica o eléctrica. Puede tratarse de una conexión directa o indirecta a través de un intermediario. Puede tratarse de una conexión interna entre dos elementos o una interacción entre dos elementos. Para los expertos en la materia, los significados específicos de los términos anteriores en la presente invención pueden entenderse
35 según las circunstancias específicas.

Para que los objetivos, ventajas y características de la presente invención resulten más claros, la presente invención se describirá con más detalle a continuación haciendo referencia a las

figuras. Cabe señalar que las figuras se dan de manera muy simplificada, no necesariamente presentadas a escala, con la única intención de facilitar la conveniencia y claridad en la explicación de las realizaciones que se describen. En todas las figuras, los números de referencia similares indican componentes o elementos iguales o análogos.

5

Tal como se utiliza aquí, un "extremo proximal" y un "extremo distal" son orientaciones relativas, posiciones y direcciones relativas de elementos o acciones relativas entre sí desde la perspectiva de un cirujano que utiliza los instrumentos médicos. Aunque el "extremo proximal" y el "extremo distal" no son restrictivos, el "extremo proximal" se refiere generalmente al extremo del aparato médico que se encuentra cerca del cirujano durante la operación normal, mientras que el "extremo distal" se refiere generalmente al extremo que entra primero en el cuerpo del paciente.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un catéter médico y un aparato médico que incluye el catéter médico, y el aparato médico puede utilizar el efecto hidroeléctrico para tratar lesiones calcificadas de vasos sanguíneos o lesiones calcificadas de válvulas aórticas. Haciendo referencia a las figuras 1, 4, 5 y 6, el aparato médico incluye un generador de ondas de choque 10 y un catéter médico 20. El catéter médico 20 incluye una parte de carga y un electrodo 201. La parte de carga tiene una cavidad interior, y el electrodo 201 está dispuesto en la cavidad interior. El extremo proximal del electrodo 201 está configurado para conectarse al generador de ondas de choque 10 y para generar una onda de choque bajo la acción del generador de ondas de choque 10. La cavidad interior también está configurada para alojar un medio conductor, que se utiliza para sumergir el electrodo 201 y transmitir la onda de choque. El catéter médico 20 tiene un primer estado y un segundo estado. Cuando el catéter médico 20 pasa del primer estado al segundo estado, la distancia del electrodo 201 al eje del catéter médico 20 aumenta. Si el aparato médico se utiliza para tratar una lesión calcificada, primero se introduce la parte de carga en la lesión y, a continuación, el catéter médico 20 pasa al segundo estado para el tratamiento. De este modo, el electrodo 201 queda cerca de la lesión, lo que puede aumentar la energía de la onda de choque transmitida a la lesión, y se evita que la energía transmitida a la lesión sea insuficiente debido a la gran distancia entre el electrodo 201 y la lesión, con el fin de ablandar eficazmente la lesión calcificada.

A continuación se describirá la estructura del catéter médico 20 del aparato médico con referencia a unas realizaciones específicas. Cabe señalar que las estructuras opcionales del aparato médico se describen a continuación sólo a modo de ejemplo, y no deben limitar la presente invención.

35

REALIZACIÓN 1

Haciendo referencia a las figuras 1 a 6, el catéter médico 20 en esta realización incluye un primer cuerpo tubular 210, un primer balón 220 y una barra de soporte 230. El primer balón 220 se encuentra dispuesto en la superficie exterior del extremo distal del primer cuerpo tubular 210 y forma la parte de carga. El electrodo 201 se encuentra dispuesto en el interior del primer balón 220. La barra de soporte 230 también se encuentra dispuesta dentro del primer balón 220, y la barra de soporte 230 tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo. El primer extremo está conectado al primer cuerpo tubular 210, y el segundo extremo está conectado al electrodo 201. El catéter médico 20 está configurado de manera que, cuando el catéter médico 20 se encuentra en el primer estado, el segundo extremo de la barra de soporte 230 está cerca del eje del primer cuerpo tubular 210, de modo que el electrodo 201 también está cerca del eje del primer cuerpo tubular 210; cuando el catéter médico 20 se encuentra en el segundo estado, el segundo extremo de la barra de soporte 230 está alejado del eje del primer cuerpo tubular 210, de modo que el electrodo 201, en consecuencia, está alejado del eje del primer cuerpo tubular 210.

Específicamente, la barra de soporte 230 es un elemento estructural autoexpansible y está preformada en una estructura en forma de V. En otras palabras, la barra de soporte 230 incluye una primera parte 231 y una segunda parte 232 las cuales están conectadas formando un ángulo. Siguiendo con referencia a la figura 1, en una realización no limitativa, la segunda parte 232 presenta un primer extremo y un segundo extremo, y el primer extremo está conectado al cuerpo tubular 210 a través de la primera parte 231. El catéter médico 20 incluye, además, un segundo cuerpo tubular 240, y el segundo cuerpo tubular 240 se utiliza para quedar dispuesto de manera móvil en el primer cuerpo tubular 210 y el primer balón 220. Cuando el segundo cuerpo tubular 240 se encuentra dispuesto en el primer balón 220, el segundo cuerpo tubular 240 aplica una presión radial a la segunda parte de la barra de soporte 230, de modo que la segunda parte se apoya parcialmente (o se apoya sustancialmente) contra el primer cuerpo tubular 210 y el catéter 20 médico queda en el primer estado. Cuando el segundo cuerpo tubular 240 se mueve en la dirección desde el extremo distal hasta el extremo proximal del primer cuerpo tubular 240 y libera la presión radial aplicada a la segunda parte, la segunda parte se expande hacia fuera en dirección radial de modo que el segundo extremo de la barra de soporte 230 se aleja del primer cuerpo tubular 210, y el catéter médico 20 pasa al segundo estado. Puede entenderse que el elemento estructural autoexpansible significa aquí que el propio elemento estructural tiene una gran elasticidad y se deformará cuando se someta a presión. Una vez eliminada la presión, puede volver a su forma original bajo la acción de su propia elasticidad. Generalmente, los elementos estructurales autoexpansibles pueden estar realizados de aleaciones con memoria de forma.

En una realización alternativa, la barra de soporte 230 es una estructura autoexpansible que está preformada en V, el extremo libre de la primera parte 231 y el extremo libre de la segunda parte

232 actúa como dos denominados primeros extremos conectados respectivamente al primer cuerpo tubular 210, y la conexión entre la primera parte 231 y la segunda parte 232 actúa como segundo extremo (de manera que cada uno de los primeros extremos está dispuesto opuesto al segundo extremo) y está conectado al electrodo 201 (tal como se muestra en la figura 3).

5
A lo largo de la dirección circunferencial del primer cuerpo tubular 210 hay dispuestos uniformemente una pluralidad de electrodos 201. Por ejemplo, si el rango de cobertura de la onda de choque generada por cada electrodo 201 en la dirección circunferencial del primer cuerpo tubular 210 es de 120°, el número de electrodos 201 puede ser tres, de modo que los tres
10 electrodos 201 pueden obtener una cobertura de 360° de la onda de choque en la dirección circunferencial. Dependiendo de la situación real, el número de electrodos 201 puede seleccionarse de 1 a 6. Aquí, el primer cuerpo tubular 210 y el segundo cuerpo tubular 240 están dispuestos coaxialmente, de modo que el eje del primer cuerpo tubular 210 es el eje del catéter médico 20.

15
Cabe señalar que, si el segundo cuerpo tubular 240 se desliza a lo largo de la dirección axial del primer cuerpo tubular 210 hasta que el extremo distal del segundo cuerpo tubular 240 se encuentra próximo al primer balón 220 y si el primer balón 220 no está inflado, la segunda parte de la barra de soporte 230 se ha expandido y ejerce una fuerza de soporte radial sobre el primer
20 balón 220. Dado que el primer balón 220 está realizado de un material polimérico elástico, no será dañado por la barra de soporte 230.

Además, en esta realización, el catéter médico 20 incluye, además, un elemento de desarrollo 202 para indicar la posición del primer balón 220 en el cuerpo del paciente. El elemento de
25 desarrollo 202 puede quedar dispuesto en el extremo distal del primer cuerpo tubular 210 y situado dentro del primer balón 220, o el elemento de desarrollo 202 también puede estar dispuesto en el extremo proximal y/o en el extremo distal del primer balón 220.

El proceso de utilización del aparato médico de acuerdo con esta realización puede ser tal como
30 sigue.

En primer lugar, se coloca el primer balón 220 en el lugar del cuerpo donde se produce la lesión calcificada.

35 A continuación, se desliza el segundo cuerpo tubular 240 hacia atrás para expandir la segunda parte de la barra de soporte 230.

A continuación, se introduce un medio conductor en el primer balón 220 para inflar el primer balón 220 y sumergir el electrodo 201. El medio conductor puede ser, por ejemplo, una mezcla de solución salina fisiológica y desarrollador de contraste, y la relación entre solución salina fisiológica y el desarrollador de contraste puede ser en un rango entre 1:1 y 4:1.

5

Finalmente, se utiliza el generador de ondas de choque para hacer que el electrodo 201 genere una onda de choque, y la onda de choque se transmite a la lesión calcificada por el medio conductor.

10 Al retirar el catéter médico 20, el usuario puede empujar el segundo cuerpo tubular 240 a lo largo de la dirección desde el extremo proximal al extremo distal del primer cuerpo tubular 210, de modo que el segundo cuerpo tubular 240 pueda disponerse de nuevo en el primer balón 220 y aplicar presión radial a la barra de soporte 230 para que el catéter médico 20 pase al primer estado.

15

El tamaño de cada componente del catéter médico 20 puede seleccionarse en función de las necesidades reales. Tomando como ejemplo el aparato médico utilizado para tratar una lesión de válvula aórtica calcificada, el diámetro del primer balón 220 coincide con el tamaño de la válvula y puede ser de 8mm~32mm, la longitud axial puede ser de 20mm~50mm. El diámetro exterior del segundo cuerpo tubular 240 puede ser de 2mm~6mm. Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el segundo estado, la distancia del segundo extremo de la barra de soporte 230 al eje del primer cuerpo tubular 210 (es decir, el eje del catéter médico 20) es de 0,5mm~1,5mm. De este modo, no sólo se mejora el efecto del tratamiento, sino que también se evita la quemadura térmica de la válvula por la onda de choque debido a la excesiva distancia entre el electrodo 201 y el eje del primer cuerpo tubular 210 que provoca que el electrodo 201 esté demasiado cerca de la válvula.

25

Los expertos en la materia pueden entender que, para lograr el propósito de inyectar agente de llenado en el primer balón 220, en algunas realizaciones, la pared del primer cuerpo tubular 210 presenta un canal de flujo de líquido que se extiende a lo largo de su dirección axial, y también se dispone un orificio de perfusión en un lado del cuerpo tubular 210 para comunicar el canal de flujo de líquido con la cavidad interior del primer balón 220. En una realización alternativa, véase la figura 4, el catéter médico incluye, además, un tubo de perfusión 221 que se encuentra dispuesto en el primer cuerpo tubular 210, y el extremo distal del tubo de perfusión 221 está conectado al extremo proximal del primer balón 220 y también está en comunicación con la cavidad interior del primer balón 220. El usuario inyecta agente de llenado en el extremo proximal del tubo de perfusión 221, y el agente de llenado fluye hacia la cavidad interior del primer balón

35

220 a lo largo del espacio entre el tubo de perfusión 221 y el primer cuerpo tubular 210. En este caso, el segundo cuerpo tubular 240 se encuentra dispuesto en el tubo de perfusión 221.

REALIZACIÓN 2

5

La diferencia entre esta realización y la realización 1 es que la barra de soporte 230 puede tener una estructura lineal y ser un elemento elástico, el primer extremo de la barra de soporte 230 está conectado al primer cuerpo tubular 210, y el segundo extremo de la barra de soporte 230 está conectado al electrodo 201. El catéter médico 20 incluye, además, un cordón de tracción de control (no mostrada en la figura). El usuario cambia el catéter médico 20 del primer estado al segundo estado utilizando la cuerda de control. El elemento elástico puede estar realizado de una aleación con memoria de forma, u otro metal elástico o materiales poliméricos, siempre y cuando pueda almacenar energía potencial elástica al deformarse por una fuerza externa, y liberar la energía potencial elástica después de que se ha eliminado la fuerza externa. Esto no está limitado en esta realización. Además, en esta realización, el eje del catéter médico 20 se refiere al eje del primer cuerpo tubular 210.

En detalle, el extremo proximal del cordón de tracción de control se extiende hasta el extremo proximal del primer cuerpo tubular 210 para facilitar la operación por parte del usuario, y el extremo distal del cordón de tracción de control está conectado a la barra de soporte 230 (preferiblemente al segundo extremo de la barra de soporte 230). Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el primer estado, la barra de soporte 230 se apoya (sustancialmente) contra el primer cuerpo tubular 210 y, en este momento, no se genera ninguna interacción entre el cordón de tracción de control y la barra de soporte 230. Cuando el usuario ejerce una fuerza de tracción sobre la barra de soporte 230 en una dirección del extremo distal al extremo proximal del primer cuerpo tubular 210 utilizando el cordón de tracción de control, el segundo extremo de la barra de soporte 230 puede accionarse para alejarse del primer cuerpo tubular 210, y la distancia del electrodo 201 al eje del catéter médico 20 aumenta (es decir, el catéter médico pasa al segundo estado). Durante este proceso, la barra de soporte 230 almacena energía potencial elástica. Cuando el usuario anula la fuerza de tracción, la barra de soporte 230 libera la energía potencial elástica y acciona el segundo extremo de la barra de soporte 230 para moverse en una dirección próxima al primer cuerpo tubular 210, de modo que el catéter médico 20 pasa al primer estado.

Además, en esta realización, el catéter médico 20 puede incluir también el segundo cuerpo tubular 240. Cuando el catéter médico 20 se aplica al cuerpo humano y el catéter médico 20 se retira del cuerpo, el segundo cuerpo tubular 240 queda dispuesto en las superficies externas del primer cuerpo tubular 210 y el primer balón 220. Es decir, el segundo cuerpo tubular 240 sólo actúa como funda de aplicación.

REALIZACIÓN 3

La diferencia entre esta realización y la realización 1 es que la barra de soporte 230 presenta preferiblemente una estructura lineal, y el primer extremo de la barra de soporte 230 está conectado de manera móvil al primer cuerpo tubular 210 y puede moverse a lo largo de la dirección axial del primer cuerpo tubular 210. El catéter médico 20 también incluye un elemento de empuje (no mostrado en la figura) y un elemento de posicionamiento (no mostrado en la figura). El extremo proximal del elemento de empuje se extiende hacia el extremo proximal del primer cuerpo tubular 210 para facilitar la operación del usuario. El extremo distal del elemento de empuje está conectado a la barra de soporte 230, preferiblemente al primer extremo de la barra de soporte 230. El elemento de posicionamiento está conectado al extremo proximal del elemento de empuje y está conectado al primer cuerpo tubular 210 para fijar el elemento de empuje al primer cuerpo tubular 210.

En esta realización, cuando el catéter médico 20 se encuentra en el primer estado, el elemento de empuje ejerce una fuerza de tracción sobre la barra de soporte 230 en una dirección del extremo distal al extremo proximal del primer cuerpo tubular 210, de modo que la barra de soporte 230 queda dispuesta (sustancialmente) paralela al primer cuerpo tubular 210, y el elemento de posicionamiento fija el elemento de empuje en la primera posición. Al aplicar el primer balón 220 a la lesión, el usuario libera el elemento de posicionamiento de la fijación del elemento de empuje y empuja el elemento de empuje en la dirección de proximal a distal para accionar el primer extremo de la barra de soporte 230 para que se acerque al extremo distal del primer cuerpo tubular 210, y para accionar el segundo extremo de la barra de soporte 230 para que se aleje del primer cuerpo tubular 210 y, de este modo, el catéter médico 20 pasa al segundo estado. Posteriormente, el elemento de posicionamiento se utiliza para fijar el elemento de empuje en la segunda posición.

Después del uso del aparato médico de acuerdo con esta realización para realizar un tratamiento a la lesión calcificada, y el catéter médico 20 queda listo para ser retirado del cuerpo humano, el usuario puede aplicar una fuerza de tracción al primer extremo de la barra de soporte 230 en una dirección del extremo distal al extremo proximal del primer cuerpo tubular 210 utilizando el elemento de empuje con el fin de pasar el catéter médico 20 de nuevo al primer estado.

Cabe señalar que el catéter de balón también incluye un cable de electrodo con una capa aislante. El extremo proximal del cable de electrodo está configurado para conectarse eléctricamente al generador de ondas de choque 10. El cable de electrodo se extiende a lo largo de la dirección axial del primer cuerpo tubular 210, y el extremo distal del cable de electrodo se

extiende hacia el interior del balón 220 y está conectado eléctricamente al electrodo 201. Generalmente, el cable de electrodo puede ser solidario del electrodo 201. En la producción real, el electrodo 201 se forma retirando parte de la capa aislante en el extremo distal del cable de electrodo para dejar expuesto parcialmente el conductor del cable de electrodo. El alambre de electrodo presenta una cierta rigidez para evitar que el cable de electrodo se deforme y haga que el segundo extremo de la barra de soporte 230 se mueva con el primer extremo de la barra de soporte 230 cuando el extremo proximal de la barra de soporte 230 se acerca al extremo proximal del primer cuerpo tubular 210 bajo la acción de la fuerza de tracción. También debe tenerse en cuenta que, en esta realización, el eje del catéter médico 20 es el eje del primer cuerpo tubular 210.

REALIZACIÓN 4

Haciendo referencia a las figuras 7 a 9, en esta realización, el catéter médico 20 incluye un tercer cuerpo tubular 250 y un conjunto tubular interior. El conjunto tubular interior puede incluir un cuarto cuerpo tubular 260 y un cuerpo tubular preformado 270. El cuerpo tubular preformado 270 es un elemento estructural autoexpansible. El extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 puede conectarse al cuarto cuerpo tubular 260, y el extremo proximal del cuerpo tubular preformado 270 puede conectarse al extremo distal del tercer cuerpo tubular 250. En esta realización, el cuerpo tubular preformado 270 actúa como parte de carga, es decir, el electrodo 201 está dispuesto en la cavidad interior del cuerpo tubular preformado 270. El tercer cuerpo tubular 250 se encuentra dispuesto en el cuarto cuerpo tubular 260, y el conjunto tubular interior puede moverse axialmente respecto al tercer cuerpo tubular 250. Cuando el cuarto cuerpo tubular 260 se mueve respecto al tercer cuerpo tubular 250 en la dirección de distal a proximal, el cuerpo tubular preformado 270 puede expandirse radialmente para que el catéter médico pase al segundo estado. A la inversa, cuando el cuarto cuerpo tubular 260 se mueve respecto al tercer cuerpo tubular 250 en la dirección de proximal a distal, el tercer cuerpo tubular 250 aplica una fuerza de tracción al cuerpo tubular preformado 270 en una dirección de distal a proximal, de modo que el cuerpo tubular preformado 270 se estira en la dirección axial y se encoge en la dirección radial para que el catéter médico pase al primer estado. En esta realización, el eje del catéter médico 20 es el eje del cuarto cuerpo tubular 260.

En esta realización, el cuerpo tubular preformado 270 puede presentar, por lo menos parcialmente, una estructura en espiral tridimensional en su estado natural. El denominado estado natural se refiere a un estado en el que el cuerpo tubular preformado 270 no está sometido a presión externa. En más detalle, el cuerpo tubular preformado 270 puede incluir una sección de conexión proximal 271, una sección de cuerpo principal 272, y una sección de conexión distal 273. La sección de cuerpo principal 272 tiene una estructura en espiral en su estado natural.

Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el primer estado, la sección de cuerpo principal 272 queda enrollada en espiral en la superficie exterior del cuarto cuerpo tubular 260, y la sección de cuerpo principal 272 tiene un paso helicoidal relativamente grande. Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el segundo estado, la sección del cuerpo principal 272 se expande radialmente hacia fuera, de manera que la distancia de la sección del cuerpo principal 272 al cuarto cuerpo tubular 260 aumenta, y al mismo tiempo, la sección del cuerpo principal 272 también se retrae axialmente de manera que el paso del segmento del cuerpo principal 272 se reduce.

10 El método de uso del catéter médico 20 de acuerdo con esta realización es tal como sigue.

En primer lugar, el usuario llena el cuerpo tubular preformado 270 de un medio conductor. El medio conductor puede formarse mezclando solución salina fisiológica con un desarrollador de contraste. De este modo, el cuerpo tubular preformado 270 puede visualizarse directamente para así determinar su ubicación en el cuerpo del paciente durante el proceso de aplicación.

A continuación, se aplica el extremo distal del catéter médico 20 a la lesión calcificada en el cuerpo del paciente.

20 Después, se retira el cuarto cuerpo tubular 260 (es decir, el tercer cuerpo tubular 250 se mantiene fijo y el cuarto cuerpo tubular 260 se mueve en la dirección de distal a proximal), y la sección del cuerpo principal 272 del cuerpo tubular preformado 270 se expande por lo menos parcialmente. Alternativamente, puede empujarse también el tercer cuerpo tubular 250 (es decir, el cuarto cuerpo tubular 260 permanece fijo y el tercer cuerpo tubular se mueve en la dirección de proximal a distal), y la sección del cuerpo principal 272 del cuerpo tubular preformado 270 se expande por lo menos parcialmente.

Por último, se utiliza el generador de ondas de choque para hacer que el electrodo 201 genere ondas de choque para el tratamiento.

30 Una vez finalizado el tratamiento, el cuarto cuerpo tubular 260 se ha retirado mediante la operación anterior y, por lo tanto, la sección del cuerpo principal 272 del cuerpo tubular preformado 270 todavía está expandida por lo menos parcialmente. En este caso, cuando el usuario mueve distalmente el cuarto cuerpo tubular 260, el catéter médico 20 puede volver al primer estado. Posteriormente, el catéter médico 20 puede retirarse del cuerpo humano.

Después de que el catéter médico 20 en esta realización se ha expandido al segundo estado, la sección del cuerpo principal 272 puede anclarse directamente en el sitio enfermo sin necesidad

de proporcionar un balón u otros anclajes. En comparación con las realizaciones 1 a 3, el catéter médico de la presente realización no bloqueará el flujo sanguíneo y evitará un ritmo rápido durante el inflado del balón y otras complicaciones causadas por ello. Además, el usuario también puede ajustar el grado de expansión del cuerpo tubular preformado 270 regulando la longitud retraída del cuarto cuerpo tubular 260 para adaptarse a la lesión calcificada. Este aparato médico es especialmente adecuado para pacientes con calcificación aórtica en fase inicial. Dado que la calcificación aórtica se concentra en la raíz, la eliminación de la calcificación en un estadio temprano puede retrasar eficazmente la aparición de síntomas clínicos.

Debe entenderse que, en esta realización, los electrodos 201 se encuentran dispuestos específicamente dentro de la sección tubular principal 272 del cuerpo tubular preformado 270. Preferiblemente, el número de electrodos 201 es de 2 a 6, y los electrodos pueden disponerse a lo largo del cuerpo tubular preformado 270 secuencialmente en dirección axial. Además, si el aparato médico se utiliza para tratar una lesión de válvula aórtica calcificada, el diámetro exterior del tercer cuerpo tubular 250 puede ser de 2 mm~6 mm, y el diámetro exterior de la estructura en espiral tridimensional formada por la expansión de la sección del cuerpo principal 272 puede ser de 8 mm~32 mm.

En otras realizaciones, el catéter médico 20 incluye, además una primera funda (no mostrada en la figura) dispuesta de manera móvil en el tercer cuerpo tubular 250, el cuarto cuerpo tubular 260, y el cuerpo tubular preformado 270. La primera funda se utiliza para aplicar el tercer cuerpo tubular 250, el cuarto cuerpo tubular 260, y el cuerpo tubular preformado 270 a la lesión.

REALIZACIÓN 5

La diferencia entre esta realización y la realización 4 es que el catéter médico no tiene el tercer cuerpo tubular, sino que tiene una segunda funda configurada para quedar dispuesta de manera móvil en el conjunto tubular interior. El catéter médico está configurado de manera que, cuando la segunda funda queda dispuesta en el conjunto tubular interior y cubre el cuerpo tubular preformado, la segunda funda aplica una presión radial al cuerpo tubular preformado para comprimir radialmente el cuerpo tubular preformado para que el catéter médico pase al primer estado. Cuando la segunda funda se mueve en la dirección del extremo distal al extremo proximal del cuarto cuerpo tubular, por lo menos parte del cuerpo tubular preformado se desplaza hacia fuera desde el extremo distal de la segunda funda, el extremo distal del cuerpo tubular preformado se desplaza proximalmente a lo largo de la dirección axial del cuarto cuerpo tubular 260. Como resultado, la parte del cuerpo tubular preformado desplazada hacia fuera desde el extremo distal de la segunda funda puede expandirse radialmente hacia fuera por lo menos parcialmente, de manera que el catéter médico pasa al segundo estado.

En esta realización, el cuerpo tubular preformado también puede incluir una sección de conexión proximal, una sección del cuerpo principal y una sección de conexión distal. La sección de conexión proximal está conectada al cuarto cuerpo tubular, y preferiblemente está en comunicación con el cuarto cuerpo tubular, de modo que el usuario puede utilizar el cuarto cuerpo tubular para infundir el cuerpo tubular preformado con el medio conductor, y utilizar el cuarto cuerpo tubular 260 para descargar el medio conductor. Alternativamente, la sección de conexión proximal también puede extenderse a lo largo de la dirección axial del cuarto cuerpo tubular y utilizarse para conectarse directamente a un mecanismo de perfusión externo. La sección de conexión distal está conectada de manera móvil al cuarto cuerpo tubular. La sección del cuerpo principal está preformada en una estructura en espiral tridimensional.

Opcionalmente, la sección de conexión distal está configurada para permanecer fija respecto al cuarto cuerpo tubular en la dirección circunferencial. Cuando el catéter médico se encuentra en el primer estado, la sección del cuerpo principal está enrollada en espiral en la superficie exterior del cuarto cuerpo tubular bajo la extrusión del tercer cuerpo tubular, y la sección del cuerpo principal tiene un paso grande. Cuando el catéter médico se encuentra en el segundo estado, la sección del cuerpo principal se expande radialmente hacia fuera de modo que la distancia entre la sección del cuerpo principal y el cuarto cuerpo tubular aumenta y, al mismo tiempo, la sección del cuerpo principal también se retrae axialmente de modo que el paso de la sección del cuerpo principal se reduce.

Alternativamente, la sección de conexión distal es móvil a lo largo de la dirección axial del cuarto cuerpo tubular o a lo largo de la dirección circunferencial del cuarto cuerpo tubular. De este modo, cuando el catéter se encuentra en el primer estado, la sección del cuerpo principal puede adoptar una forma lineal y apoyarse contra la superficie exterior del cuarto cuerpo tubular bajo la extrusión del tercer cuerpo tubular. Cuando el catéter médico pasa al segundo estado, la sección del cuerpo principal se expande radialmente y se retrae axialmente para volver a la estructura en espiral tridimensional.

El método de utilización del aparato médico de acuerdo con esta realización para tratar una lesión calcificada es tal como sigue.

En primer lugar, el usuario llena el cuerpo tubular preformado de un medio conductor a través del cuarto cuerpo tubular. El medio conductor puede formarse mezclando una solución salina fisiológica con desarrollador de contraste. De este modo, el cuerpo tubular preformado puede visualizarse directamente para determinar su ubicación en el cuerpo del paciente durante el proceso de aplicación.

A continuación, se introduce el extremo distal del catéter médico en la lesión calcificada en el cuerpo del paciente.

- 5 Después, se retira la segunda funda y la sección del cuerpo principal del cuerpo tubular preformado se expande por lo menos parcialmente, .

Por último, se utiliza el generador de ondas de choque para hacer que el electrodo genere ondas de choque para el tratamiento.

- 10 Una vez finalizado el tratamiento, el usuario puede empujar la segunda funda hacia el extremo distal del cuarto cuerpo tubular para volver a colocar el catéter médico en el primer estado y, a continuación, retirar el catéter médico del cuerpo humano.

- 15 En esta realización, el eje del catéter médico es el eje del cuarto cuerpo tubular.

REALIZACIÓN 6

- 20 Haciendo referencia a la figura 10, la diferencia entre esta realización y la realización 4 es que por lo menos parte de cada cuerpo tubular preformado 270 (por ejemplo, la sección distal) está preformado en una estructura en forma de arco. Preferiblemente, todo el cuerpo tubular preformado 270 está preformado en una estructura en forma de arco, y el lado cóncavo de la estructura en forma de arco está orientado hacia el cuarto cuerpo tubular 260. El número de cuerpos tubulares preformados 270 es preferiblemente múltiple, tal como entre 3 y 8, y la pluralidad de cuerpos tubulares preformados 270 están dispuestos alrededor de la circunferencia del cuarto cuerpo tubular 260 de modo que el conjunto tubular interior se encuentra dispuesto coaxialmente con el tercer cuerpo tubular 250.

- 30 El extremo distal de cada cuerpo tubular preformado 270 está conectado al cuarto cuerpo tubular, y el extremo proximal de cada cuerpo tubular preformado 270 está conectado al tercer cuerpo tubular 250, y el tercer cuerpo tubular 250 es axialmente móvil respecto al cuarto cuerpo tubular 260. Cuando el catéter médico se encuentra en el primer estado, el tercer cuerpo tubular 250 aplica una fuerza de tracción sobre el cuerpo tubular preformado 270 en una dirección de distal a proximal para hacer que el cuerpo tubular preformado 270 tenga una forma lineal. Cuando el cuarto cuerpo tubular 260 permanece fijo y el tercer cuerpo tubular 250 se mueve en la dirección de proximal a distal, la fuerza de tracción se anula gradualmente, y el cuerpo tubular preformado 270 puede expandirse a una configuración en forma de linterna. Como resultado, el catéter médico 20 pasa al segundo estado. Alternativamente, cuando el tercer cuerpo tubular 250

permanece fijo y el cuarto cuerpo tubular 260 se mueve en la dirección de distal a proximal, la fuerza de tracción también se anulará gradualmente.

5 En esta realización, el cuerpo tubular preformado expandido 270 puede anclarse en la lesión, y el grado de expansión del cuerpo tubular preformado 270 puede ajustarse regulando la distancia de movimiento relativo entre el tercer cuerpo tubular 250 y el cuarto cuerpo tubular 260 para adaptarse a la lesión calcificada. Además, en esta realización, el eje del catéter médico 20 es el eje del cuarto cuerpo tubular 260.

10 REALIZACIÓN 7

Haciendo referencia a la figura 11, la diferencia entre esta realización y la realización 6 es que el catéter médico no incluye el tercer cuerpo tubular, pero incluye una segunda funda 290. El extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 está conectado de manera móvil al cuarto cuerpo tubular 260 y es móvil a lo largo de la dirección axial del cuarto cuerpo tubular 260. Preferiblemente, los extremos distales de la pluralidad de cuerpos tubulares preformados 270 pueden disponerse en un conector anular, y conectarse después al cuarto cuerpo tubular 260 a través del conector anular. El extremo proximal del cuerpo tubular preformado 270 se extiende hacia el extremo proximal del cuarto cuerpo tubular 260 y está configurado para conectarse a un dispositivo de inyección externo. La segunda funda 290 está configurada para quedar dispuesta de manera móvil en el cuerpo tubular preformado 270.

Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el primer estado, la segunda funda 290 cubre la superficie exterior del cuerpo tubular preformado 270. En este momento, el cuerpo tubular preformado 270 adopta una forma lineal y queda apoyado contra la superficie exterior del cuarto cuerpo tubular 260 bajo la extrusión de la segunda funda 290. Cuando la segunda funda 290 se desplaza en la dirección de distal a proximal respecto al cuarto cuerpo tubular 260, el extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 se desplaza gradualmente hacia fuera del extremo distal de la segunda funda 290, y también se desplaza a lo largo del cuarto cuerpo tubular 260 en la dirección de distal a proximal, de modo que la parte del cuerpo tubular preformado 270 desplazado hacia fuera desde el extremo distal de la segunda funda 290 se expande por lo menos parcialmente en una estructura en forma de arco, de modo que las partes expandidas de la pluralidad de cuerpos tubulares preformados 270 forman conjuntamente la forma de linterna (tal como se muestra en las figuras 11 y 12).

35 Además, cada cuerpo tubular preformado 270 está provisto de una pluralidad de electrodos 201 dispuestos secuencialmente a lo largo de la dirección axial del cuerpo tubular preformado 270. El diámetro exterior de cada cuerpo tubular preformado 270 puede ser de 0,5 mm~2 mm.

Además, en el extremo distal del cuarto cuerpo tubular 260 puede disponerse un elemento de desarrollo 202 para indicar la posición del extremo distal del conjunto tubular interior en el cuerpo del paciente. Además, el eje del catéter médico 20 es el eje del cuarto cuerpo tubular 260.

5 REALIZACIÓN 8

Haciendo referencia a las figuras 13 a 15, la diferencia entre esta realización y la realización 7 es que el extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 está preformado en una estructura en forma de V o una estructura en forma de U, y el cuerpo tubular preformado 270 incluye una
 10 tercera parte 274 y una cuarta parte 275 que están conectadas entre sí. El extremo proximal de la tercera parte 274 puede estar conectado al cuarto cuerpo tubular 260, o el extremo proximal de la tercera parte 274 puede extenderse a lo largo de la dirección axial del cuarto cuerpo tubular 260 y estar configurado para conectarse a un dispositivo de inyección externo. La cuarta parte 275 está situada en el lado de la tercera parte 274 alejada del cuarto cuerpo tubular 260 y actúa
 15 como parte de carga, y el extremo distal de la cuarta parte 275 es un extremo libre. En esta realización, el número de cuerpos tubulares preformados 270 es múltiple, y la pluralidad de cuerpos tubulares preformados 270 están dispuestos secuencialmente a lo largo de la dirección circunferencial del cuarto cuerpo tubular 260. De esta manera, el cuarto cuerpo tubular 260 queda situado en el lado de la tercera parte 274 alejado del cuarto cuerpo tubular 260 y actúa como
 20 parte de carga. De este modo, el cuarto cuerpo tubular 260 puede disponerse coaxialmente con la segunda funda 290. El eje del cuarto cuerpo tubular 260 es el eje del catéter médico 20.

Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el primer estado, el cuerpo tubular preformado 270 se estira, bajo la extrusión de la segunda funda 290, en una estructura lineal (es decir, la tercera
 25 parte 274 y la cuarta parte 275 se disponen a lo largo de la dirección axial del cuarto cuerpo tubular 260) y se apoya contra la superficie exterior del cuarto cuerpo tubular 260. Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el segundo estado, la cuarta parte 275 se desplaza completamente hacia fuera desde el extremo distal del tercer cuerpo tubular 250 y se dobla radialmente hacia fuera. Cuando el catéter médico 20 se encuentra en el segundo estado, la
 30 cuarta parte 275 se desplaza completamente hacia fuera desde el extremo distal del tercer cuerpo tubular 250 y se dobla radialmente hacia fuera, de modo que el extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 se expande en una estructura en forma de V o una estructura en forma de U.

35 Además, cuando el catéter médico 20 se encuentra en el segundo estado y la tercera parte 274 se desplaza por lo menos parcialmente hacia fuera desde el extremo distal de la segunda funda 290, la parte de la tercera parte 274 desplazada hacia fuera desde el extremo distal de la segunda

funda 290 puede expandirse radialmente hacia fuera para formar un espacio entre ella y la superficie exterior del cuarto cuerpo tubular 260.

5 Aún más, el conjunto tubular interior incluye adicionalmente un anclaje 280, y el tercer cuerpo tubular 250 puede utilizarse para cubrir el anclaje 280. El anclaje 280 está conectado al cuarto cuerpo tubular 260 y preferiblemente queda situado distalmente respecto al cuerpo tubular preformado 270. El anclaje 280 se utiliza para anclar el conjunto tubular interior en una posición predeterminada en el cuerpo del paciente, y mantener la cuarta parte 275 del cuerpo tubular preformado 270 en la lesión calcificada. El anclaje 280 incluye una pluralidad de cuerpos tubulares de derivación 281 y una pluralidad de segundos balones 282. La pluralidad de cuerpos tubulares de derivación 281 están dispuestos preferiblemente a intervalos a lo largo de la circunferencia del cuarto cuerpo tubular 260. Tanto el extremo proximal como el extremo distal de cada cuerpo tubular de derivación 281 están conectados al cuarto cuerpo tubular 260, y en la superficie exterior de cada cuerpo tubular de derivación 281 se dispone un segundo balón 282. 10 El segundo balón 282 es preferiblemente un balón flexible.

Si el aparato médico de acuerdo con esta realización se utiliza para tratar una lesión se válvula aórtica calcificada, en primer lugar se aplica el catéter médico 20 en el primer estado en el cuerpo humano de modo que el extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 del conjunto tubular interior queda situado en la lesión calcificada, y el anclaje 280 queda distal a la lesión calcificada. 20 A continuación, se retira el tercer cuerpo tubular 250, de modo que el anclaje 280 y el extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 se desplazan hacia fuera desde el extremo distal del tercer cuerpo tubular 250. A continuación, se introduce un agente de relleno en el segundo balón 282 para inflar el segundo balón 282 con el fin de anclar el catéter médico 20. A continuación, el cuerpo tubular preformado 270 puede llenarse con un medio conductor para el tratamiento. 25

Alternativamente, el tercer cuerpo tubular 250 puede no cubrir el anclaje 280. Cuando se aplica a la lesión, el segundo balón 282 se llena con un agente de llenado para inflar el segundo balón 282 para el anclaje. Después, se retira la segunda funda 290, de modo que el extremo distal del cuerpo tubular preformado 270 se desplaza hacia fuera del extremo distal de la segunda funda 290, y entonces el cuerpo tubular preformado 270 puede llenarse con un medio conductor para el tratamiento. Alternativamente, es posible mantener fija la segunda funda 290 y accionar el cuerpo tubular preformado 270 para que se mueva axialmente fuera de la segunda funda 290. 30

35 Se utiliza un anclaje 280 que incluye una pluralidad de segundos balones 282 para el anclaje y la colocación. La zona de contacto entre los segundos balones 282 y las láminas de la válvula aumenta, el efecto de anclaje es mejor, y no se producen daños en las láminas de la válvula. Además, los espacios entre la pluralidad de segundos balones 282 permiten la circulación de la

sangre para evitar la obstrucción del flujo sanguíneo que puede causar un ritmo rápido y otras complicaciones.

REALIZACIÓN 9

5

En esta realización, el catéter médico incluye un conjunto tubular interior, y el conjunto tubular interior incluye un cuarto cuerpo tubular y un cuerpo tubular de flexión controlable. El número de cuerpos tubulares de curvatura controlable es preferiblemente múltiple, y la pluralidad de cuerpos tubulares de curvatura controlable están dispuestos secuencialmente a lo largo de la dirección circunferencial del cuarto cuerpo tubular. Cada uno de los cuerpos tubulares de flexión controlable incluye una sección recta, una sección de flexión controlable y un cordón de tracción de control. El extremo proximal de la sección recta está conectado al cuarto cuerpo tubular y está en comunicación con el cuarto cuerpo tubular, de modo que el usuario puede llenar un medio conductor en el cuerpo tubular de flexión controlable a través del cuarto cuerpo tubular, o por lo menos parte de la superficie exterior de la sección recta está conectada al cuarto cuerpo tubular, y el extremo proximal de la sección recta se extiende a lo largo de la dirección axial del cuarto cuerpo tubular y está configurado para conectarse a un dispositivo de inyección externo. El extremo proximal de la sección de flexión controlable está conectado a la sección recta, el extremo distal de la sección de flexión controlable es un extremo libre, y la sección de flexión controlable actúa como parte de carga. El cordón de tracción de control está configurado para controlar la flexión o el enderezamiento de la sección de flexión controlable.

10

15

20

25

30

35

El catéter médico está configurado de manera que, cuando el catéter médico se encuentra en el primer estado, la sección de flexión controlable adopta una forma lineal y se apoya contra la superficie exterior del cuarto cuerpo tubular. Cuando el cordón de tracción de control aplica una fuerza de tracción sobre la sección de flexión controlable en una dirección desde el extremo distal hasta el extremo proximal del cuarto cuerpo tubular, la sección de flexión controlable se dobla radialmente hacia fuera de modo que el extremo distal de la sección de flexión controlable se expande en una estructura en forma de V o en una estructura en forma de U.

Preferiblemente, el catéter médico incluye, además, una segunda funda, y la segunda funda está configurada para colocarse de manera móvil sobre el conjunto tubular interior. Cuando el catéter médico se encuentra en el primer estado, la segunda funda puede cubrir el conjunto tubular interior y, antes de que el catéter médico pase al segundo estado, la segunda funda puede retirarse para desplazar la sección de flexión controlable fuera del extremo distal de la segunda funda, y después el cuerpo tubular de flexión controlable puede expandirse tirando del cable de tracción de control.

Además, el catéter médico en esta realización también incluye un anclaje. La estructura del anclaje puede referirse a la del anclaje de la realización 8, la cual no se describirá de nuevo aquí.

En esta realización, el eje del catéter médico es el eje del cuarto cuerpo tubular.

5

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente, no se limita a ello. Es evidente que los expertos en la materia pueden realizar diversas modificaciones y variaciones a la presente invención sin apartarse del espíritu y alcance de la misma. En consecuencia, la invención pretende abarcar todas estas modificaciones y variaciones si se encuentran dentro del ámbito

10

de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Catéter médico (20), que comprende una parte de carga y un electrodo (201), presentando la parte de carga una cavidad interior en la cual se encuentra dispuesto el electrodo (201), y el electrodo (201) configurado para generar una onda de choque, la cavidad interior configurada, además, para alojar un medio conductor para transmitir la onda de choque;

en el que el catéter médico (20) está configurado de manera que, cuando el catéter médico (20) pasa de un primer estado a un segundo estado, una distancia del electrodo (201) a un eje del catéter médico (20) aumenta.

2. Catéter médico (20) según la reivindicación 1, que comprende un primer cuerpo tubular (210), un primer balón (220) y una barra de soporte (230), el primer balón (220) dispuesto en una superficie exterior de un extremo distal del primer cuerpo tubular (210) y que actúa como parte de carga, la barra de soporte (230) dispuesta dentro del primer balón (220), y presentando la barra de soporte (230) un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, en el que el primer extremo está conectado al primer cuerpo tubular (210), y el segundo extremo está conectado al electrodo (201);

en el que el catéter médico (20) está configurado de manera que, cuando el catéter médico (20) se encuentra en el primer estado, el segundo extremo de la barra de soporte (230) está cerca de un eje del primer cuerpo tubular (210) y el electrodo (201) está cerca del eje del primer cuerpo tubular (210); cuando el catéter médico (20) se encuentra en el segundo estado, el segundo extremo de la barra de soporte (230) está alejado del eje del primer cuerpo tubular (210), y el electrodo (201) está alejado del eje del primer cuerpo tubular (210).

3. Catéter médico (20) según la reivindicación 2, en el que la barra de soporte (230) tiene una estructura autoexpansible y comprende una primera parte (231) y una segunda parte (232) que están conectadas en ángulo, teniendo la segunda parte (232) el primer extremo y el segundo extremo, el primer extremo conectado al primer cuerpo tubular (210) a través de la primera parte (231), o actuando extremos libres de la primera parte (231) y la segunda parte (232) respectivamente como primer extremo y conectándose al primer cuerpo tubular (210), y actuando una conexión entre la primera parte (231) y la segunda parte (232) como segundo extremo.

4. Catéter médico (20) según la reivindicación 3, que comprende, además, un segundo cuerpo tubular (240) configurado para quedar dispuesto de manera móvil en el primer cuerpo tubular (210) y el balón;

en el que el catéter médico (20) está configurado de manera que, cuando el segundo cuerpo tubular (240) se encuentra dispuesto en el balón, el segundo cuerpo tubular (240) aplica presión radial a la barra de soporte (230) de manera que el catéter médico (20) pasa al primer estado; cuando el segundo cuerpo tubular (240) se mueve en una dirección de distal a proximal para liberar la presión radial de la barra de soporte (230), la barra de soporte (230) se expande radialmente, de modo que el segundo extremo de la barra de soporte (230) se aleja del primer cuerpo tubular (210) y el catéter médico (20) pasa al segundo estado.

5. Catéter médico (20) según la reivindicación 2, en el que la barra de soporte (230) es un elemento elástico; el catéter médico (20) comprende, además, un cordón de tracción de control que tiene un extremo distal conectado a la barra de soporte (230);

en el que el catéter médico (20) está configurado de manera que el cordón de tracción de control está configurado para aplicar una fuerza de tracción a la barra de soporte (230) y accionar el segundo extremo de la barra de soporte (230) para que se aleje del primer cuerpo tubular (210), de manera que el catéter médico (20) pasa al segundo estado, y la barra de soporte (230) almacena energía potencial elástica; cuando se anula la fuerza de tracción, la barra de soporte (230) libera la energía potencial elástica y acciona el segundo extremo de la barra de soporte (230) para acercarse al primer cuerpo tubular (210), de modo que el catéter médico (20) vuelve al primer estado.

6. Catéter médico (20) según la reivindicación 2, que comprende, además, un elemento de empuje y un elemento de posicionamiento, presentando el elemento de empuje un extremo distal conectado a la barra de soporte (230), el elemento de empuje configurado para accionar el primer extremo de la barra de soporte (230) para moverse a lo largo de una dirección axial del cuerpo tubular, el elemento de posicionamiento conectado al elemento de empuje y también conectado al primer cuerpo tubular (210), el elemento de posicionamiento configurado para fijar el elemento de empuje al primer cuerpo tubular (210);

en el que, cuando el elemento de empuje empuja la barra de soporte (230) en una dirección de proximal a distal, el segundo extremo de la barra de soporte (230) se aleja del primer cuerpo tubular (210), de modo que el catéter médico (20) pasa al segundo estado; cuando el elemento de empuje se mueve en una dirección de distal a proximal, el segundo extremo de la barra de soporte (230) se acerca al primer cuerpo tubular (210), de modo que el catéter médico (20) pasa al primer estado.

7. Catéter médico (20) según la reivindicación 1, que comprende un tercer cuerpo tubular (250) y un conjunto tubular interior, comprendiendo el conjunto tubular interior un cuerpo tubular

preformado y un cuarto cuerpo tubular (260), el cuarto cuerpo tubular (260) dispuesto parcialmente dentro del tercer cuerpo tubular (250), presentando el cuerpo tubular preformado tiene una estructura autoexpansible, actuando por lo menos parte del cuerpo tubular preformado como parte de carga, presentando el cuerpo tubular preformado un extremo proximal conectado a un extremo distal del tercer cuerpo tubular (250), y un extremo distal conectado al cuarto cuerpo tubular (260);

en el que el catéter médico (20) está configurado de manera que, cuando el cuarto cuerpo tubular (260) se mueve en una dirección de proximal a distal respecto al tercer cuerpo tubular (250), el cuerpo tubular preformado se contrae radialmente, de manera que el catéter médico (20) pasa al primer estado; cuando el cuarto cuerpo tubular (260) se mueve en una dirección de distal a proximal respecto al tercer cuerpo tubular (250), el cuerpo tubular preformado se expande radialmente hacia fuera, de manera que el catéter médico (20) pasa al segundo estado.

8. Catéter médico (20) según la reivindicación 7, en el que, cuando el catéter médico (20) se encuentra en el segundo estado, un extremo distal del cuerpo tubular preformado forma por lo menos parcialmente una estructura tridimensional en espiral, o un extremo distal del cuerpo tubular preformado forma por lo menos parcialmente una estructura en forma de arco que tiene un lado cóncavo orientado hacia el cuarto cuerpo tubular (260).

9. Catéter médico (20) según la reivindicación 7 u 8, que comprende, además, una primera funda que queda dispuesta de manera móvil en el tercer cuerpo tubular (250) y el cuerpo tubular preformado.

10. Catéter médico (20) según la reivindicación 1, que comprende una segunda funda (290) y un conjunto tubular interior, la segunda funda (290) dispuesta de manera móvil en el conjunto tubular interior, comprendiendo el conjunto tubular interior un cuerpo tubular preformado y un cuarto cuerpo tubular (260), presentando el cuerpo tubular preformado un extremo distal conectado al cuarto cuerpo tubular (260);

en el que el catéter médico (20) está configurado de manera que, cuando la segunda funda (290) queda dispuesta en el conjunto tubular interior y cubre el cuerpo tubular preformado, la segunda funda (290) aplica una presión radial al cuerpo tubular preformado para comprimir radialmente el cuerpo tubular preformado de manera que el catéter médico (20) pasa al primer estado; cuando la segunda funda (290) se mueve en una dirección de distal a proximal para desplazar por lo menos una parte del cuerpo tubular preformado fuera de un extremo distal de la segunda funda (290), la parte del cuerpo tubular preformado desplazada fuera del extremo distal de la segunda

funda (290) puede expandirse radialmente por lo menos parcialmente, de modo que el catéter médico (20) pasa al segundo estado;

5 en el que el cuerpo tubular preformado comprende una tercera parte (274) y una cuarta parte (275) conectada a la tercera parte, en el que un extremo proximal de la tercera parte (274) está en conexión y comunicación con el cuarto cuerpo tubular (260), o por lo menos parte de una superficie exterior de la tercera parte (274) está conectada al cuarto cuerpo tubular (260), y un extremo proximal de la tercera parte (274) se extiende a lo largo de una dirección axial del cuarto cuerpo tubular (260); un extremo distal de la cuarta parte (275) es un extremo libre, y la cuarta
10 parte (275) actúa como parte de carga;

en el que, cuando el catéter médico (20) se encuentra en el primer estado, el cuerpo tubular preformado se apoya contra una superficie exterior del cuarto cuerpo tubular (260); cuando el catéter médico (20) se encuentra en el segundo estado, la cuarta parte (275) se dobla axialmente
15 hacia fuera para expandir el cuerpo tubular preformado en una estructura en forma de V o en una estructura en forma de U.

11. Catéter médico (20) según la reivindicación 10, en el que el conjunto tubular interior comprende, además, un anclaje conectado al cuarto cuerpo tubular (260), comprendiendo el
20 anclaje una pluralidad de cuerpos tubulares de derivación (281) y segundos balones (282), estando dispuestos la pluralidad de cuerpos tubulares de derivación (281) a intervalos a lo largo de una circunferencia del cuarto cuerpo tubular (260), y por lo menos uno de los segundos balones (260) dispuesto en una superficie exterior de cada uno de los cuerpos tubulares de derivación (281).

25 12. Catéter médico (20) según la reivindicación 10, en el que cuando el catéter médico (20) se encuentra en el segundo estado, el cuerpo tubular preformado forma por lo menos parcialmente una estructura en espiral tridimensional, o el cuerpo tubular preformado forma por lo menos parcialmente una estructura en forma de arco que tiene un lado cóncavo orientado hacia el cuarto
30 cuerpo tubular (260).

13. Catéter médico (20) según la reivindicación 1, que comprende un conjunto tubular interior, comprendiendo el conjunto tubular interior un cuarto cuerpo tubular (260) y un cuerpo tubular de flexión controlable, comprendiendo el cuerpo tubular de flexión controlable una sección recta,
35 una sección de flexión controlable y un cordón de tracción de control, en el que un extremo proximal de la sección recta está en conexión y comunicación con el cuarto cuerpo tubular (260), o una superficie exterior de un extremo proximal de la sección recta está conectada por lo menos parcialmente al cuarto cuerpo tubular (260); un extremo proximal de la sección de flexión

controlable está conectado a un extremo distal de la sección recta, un extremo distal de la sección de flexión controlable es un extremo libre, y la sección de flexión controlable actúa como parte de carga; el cordón de tracción de control está configurado para controlar la flexión o el enderezamiento de la sección de flexión controlable;

5

en el que el catéter médico (20) está configurado de manera que, cuando el catéter médico (20) se encuentra en el primer estado, el cuerpo tubular de flexión controlable tiene una forma lineal y se apoya contra una superficie exterior del cuarto cuerpo tubular (260); cuando el cordón de tracción de control aplica una fuerza de tracción a la sección de flexión controlable, la sección de flexión controlable se dobla radialmente hacia fuera para expandir un extremo distal del cuerpo tubular de flexión controlable y formar una estructura en forma de V o una estructura en forma de U.

10

14. Catéter médico (20) según la reivindicación 13, que comprende, además, una segunda funda (290) dispuesta de manera móvil en el conjunto tubular interior o un anclaje dispuesto en el cuarto cuerpo tubular (260), comprendiendo el anclaje una pluralidad de cuerpos tubulares de derivación (281) y segundos balones (260), la pluralidad de cuerpos tubulares de derivación (281) dispuestos a intervalos a lo largo de una circunferencia del cuarto cuerpo tubular (260), y por lo menos uno de los segundos balones (260) dispuesto en una superficie exterior de cada uno de los cuerpos tubulares de derivación (281).

15

20

15. Aparato médico, que comprende un generador de ondas de choque (10) y el catéter médico (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, el generador de ondas de choque (10) configurado para conectarse eléctricamente al electrodo (201) para hacer que el electrodo (201) genere una onda de choque.

25

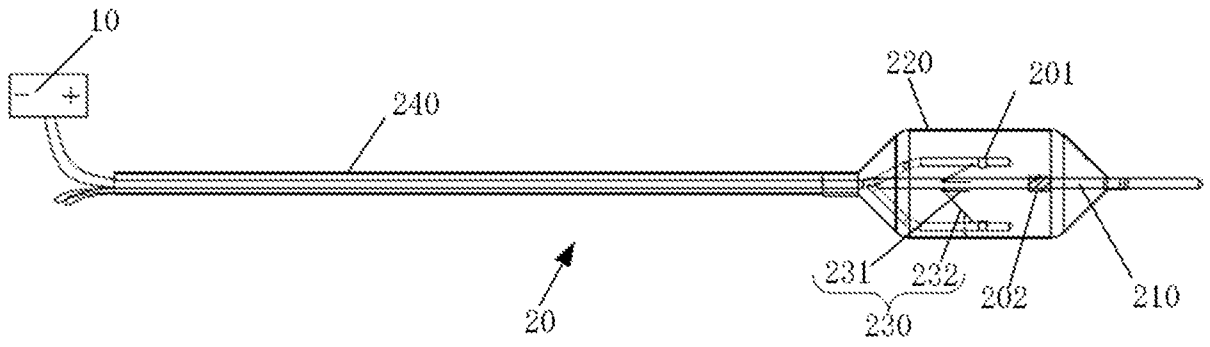


Fig. 1

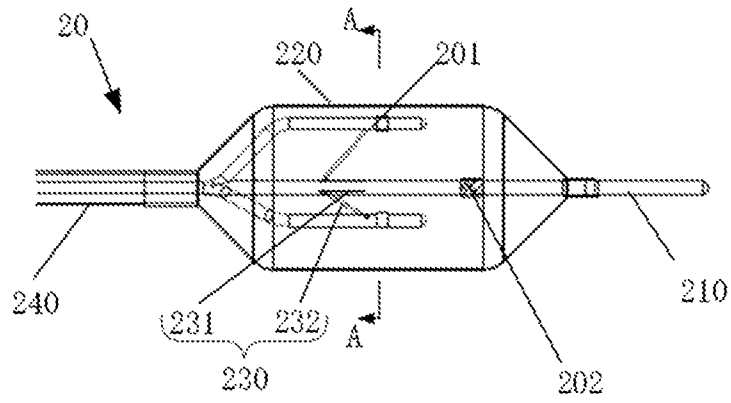


Fig. 2

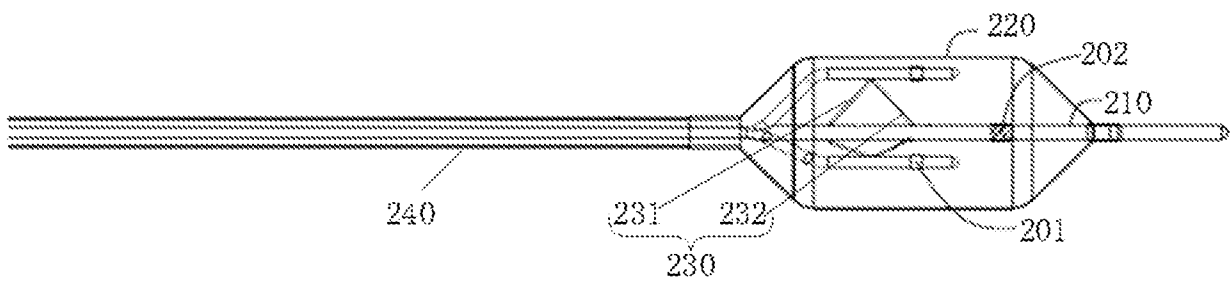


Fig. 3

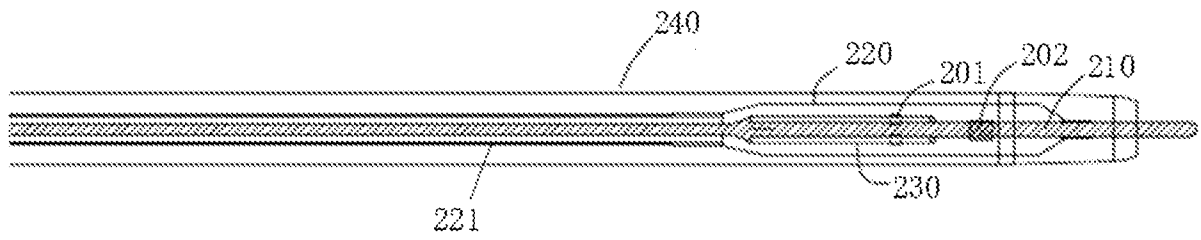


Fig. 4

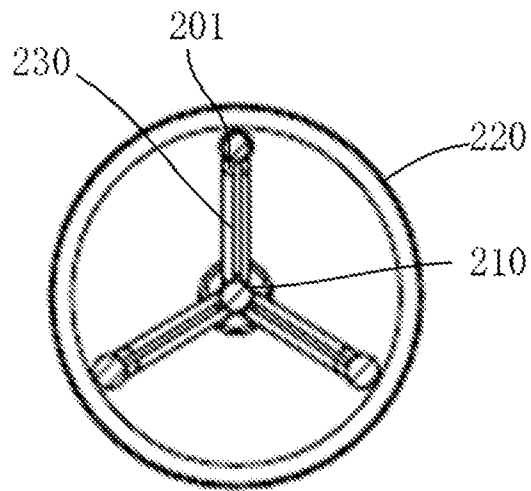


Fig. 5

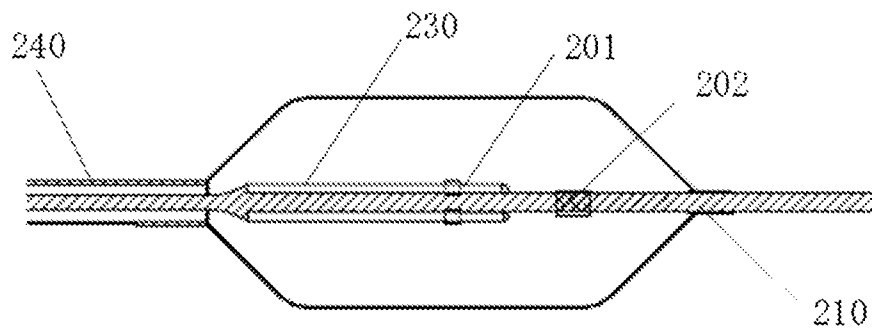


Fig. 6

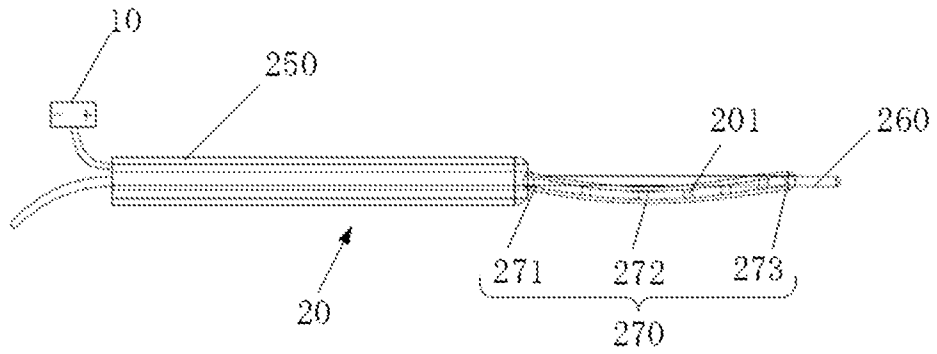


Fig. 7

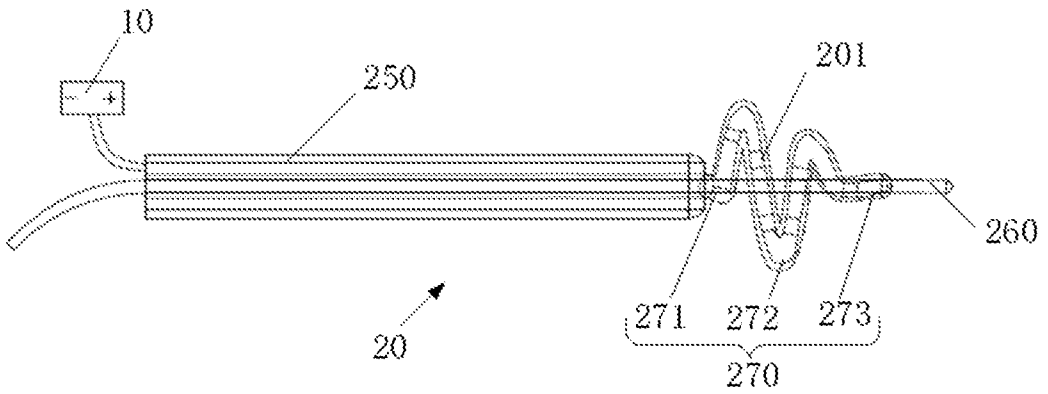


Fig. 8

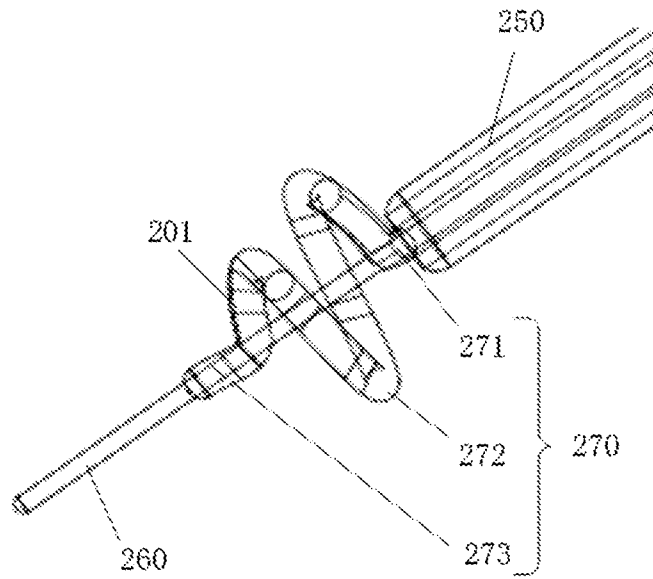


Fig. 9

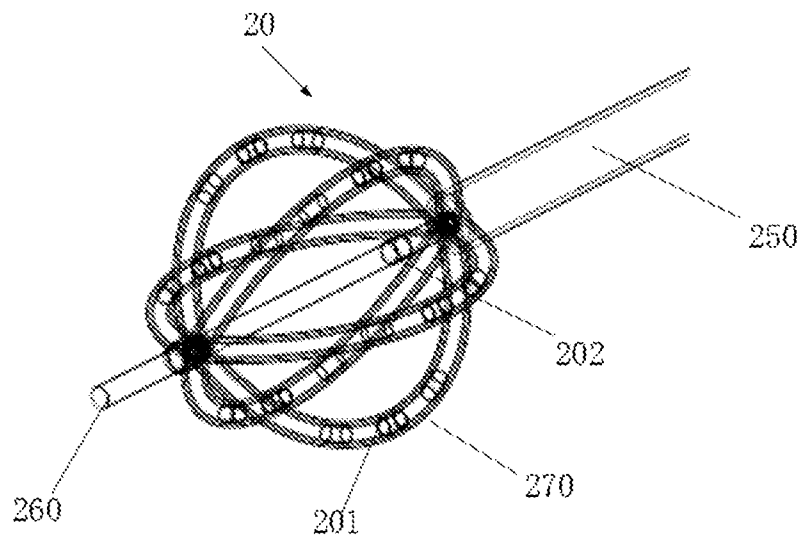


Fig. 10

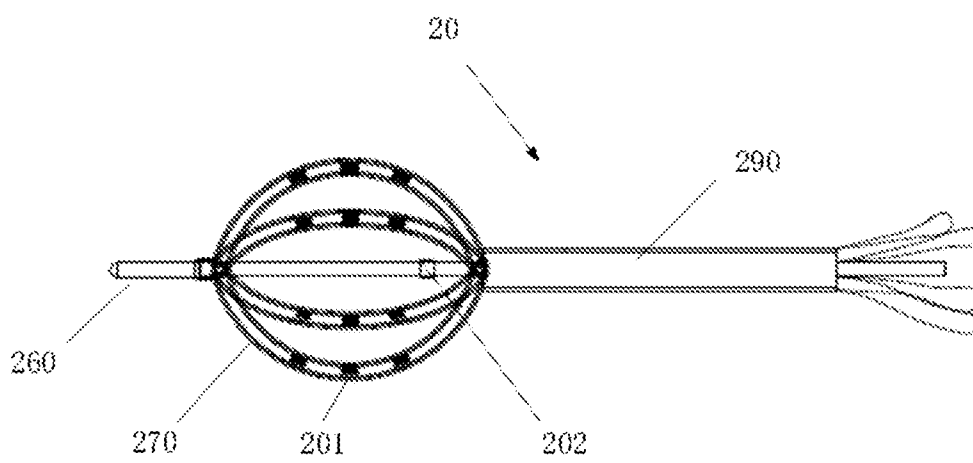


Fig. 11

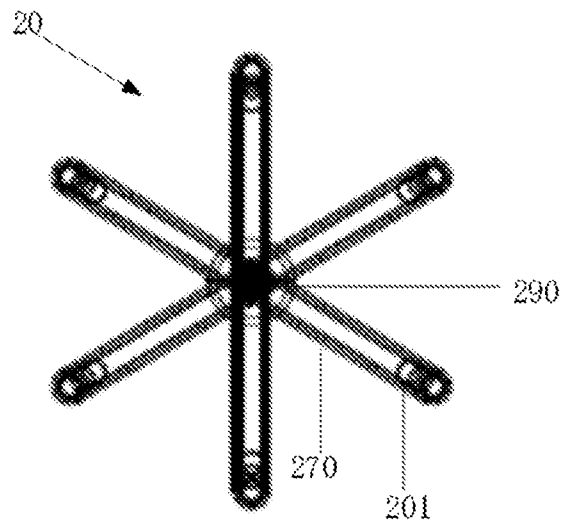


Fig. 12

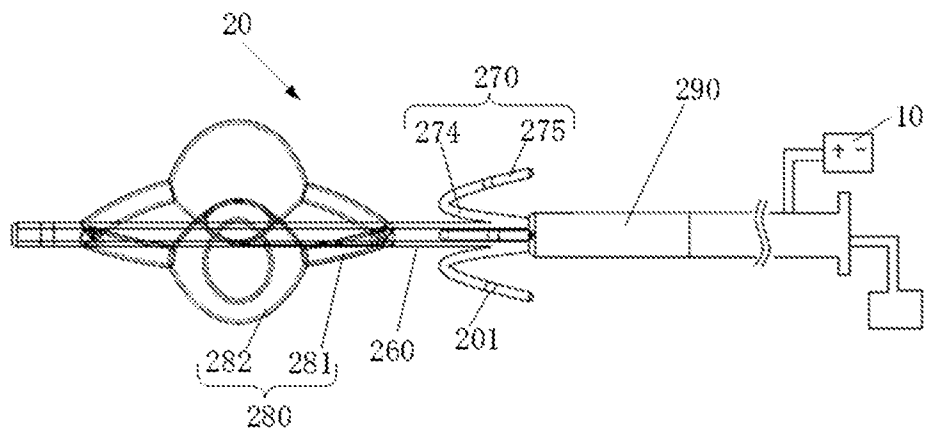


Fig. 13

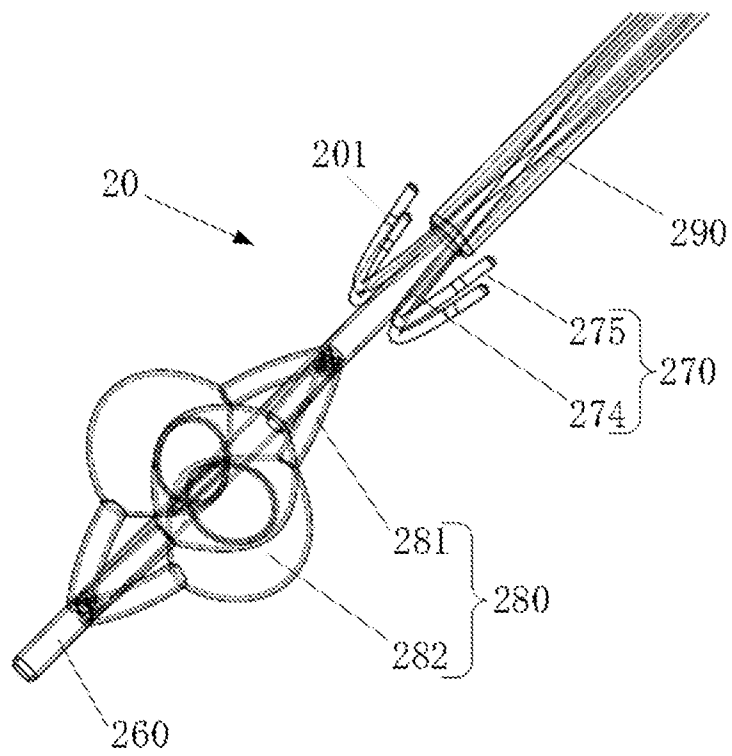


Fig. 14

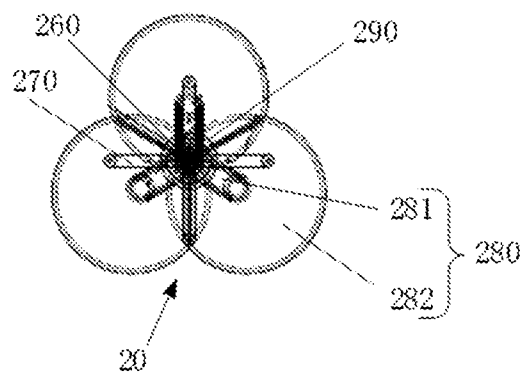


Fig. 15