

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 085**

51 Int. Cl.:

A61F 2/07 (2013.01)

A61F 2/89 (2013.01)

A61F 2/91 (2013.01)

A61M 31/00 (2006.01)

A61F 2/915 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2018** **PCT/CN2018/120319**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2019** **WO19128701**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2018** **E 18897536 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024** **EP 3733126**

54 Título: **Endoprótesis cubierta**

30 Prioridad:

27.12.2017 CN 201711446248

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2025

73 Titular/es:

LIFETECH SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD
(100.00%)
8F, LifeTech Scientific Building, No.22, Keji 12th
Road South, High-tech Industrial Park, Yuehai
Subdistrict, Nanshan District
Shenzhen 518063, CN

72 Inventor/es:

LIU, CAIPING y
XIAO, BENHAO

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 998 085 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

Endoprótesis cubierta

5 Campo

La solicitud se refiere al campo técnico de aparatos médicos, en particular a una endoprótesis cubierta.

Antecedentes

10 En la última década, las endoprótesis cubiertas endovasculares para disecciones aórticas se han utilizado ampliamente en lesiones tales como aneurismas aórticos torácicos y abdominales y disecciones arteriales, y se han convertido en un tratamiento de primera línea con una eficacia definida, un menor número de traumatismos, una recuperación más rápida y menos complicaciones. Sin embargo, para lesiones especiales tales como el arco aórtico, el tronco celíaco, la arteria renal bilaterales o la arteria mesentérica superior, el uso de endoprótesis cubiertas puede afectar al riego sanguíneo de las ramas arteriales. Ante esta situación, la endoprótesis cubierta suele abrirse in situ mediante láser o medios mecánicos durante la intervención, de modo que la endoprótesis cubierta produzca un orificio previsto, y a continuación la endoprótesis derivada se transporta hasta el orificio y se acopla a la endoprótesis cubierta. Este régimen terapéutico supera la dependencia de la estructura anatómica de los vasos sanguíneos humanos.

20 En la técnica anterior, cuando se abre una endoprótesis cubierta in situ, suele haber problemas porque el tamaño de la ventana no cumple los requisitos o el soporte del borde de la ventana es deficiente.

25 El documento CN 107242917 divulga una endoprótesis cubierta. El cuerpo de la endoprótesis cubierta comprende una pluralidad de anillos de soporte ondulados dispuestos para formar una estructura tubular. Al menos un anillo de soporte es un anillo multionda. El anillo multionda comprende una primera onda y una segunda onda que están conectadas. La endoprótesis cubierta tiene las ventajas que en el proceso de tratamiento de reparación endovascular de la disección aórtica que implica arco, la segunda onda del anillo multionda minimiza el espacio entre la endoprótesis cubierta del cuerpo de la aorta y una endoprótesis cubierta de chimenea, la endoprótesis cubierta de cuerpo puede envolver mejor la endoprótesis cubierta de chimenea, y la tasa de aparición de fugas internas disminuye; la primera onda del anillo multionda hace que la fuerza de acción radial de la endoprótesis cubierta de cuerpo sobre la endoprótesis cubierta de chimenea se encuentre dentro del intervalo de resistencia a la fatiga de la endoprótesis cubierta de chimenea, la tensión de presión de la pared de la tubería no puede aumentar excesivamente, y mientras tanto se impide que la endoprótesis cubierta de chimenea se bloquee; la pequeña amplitud de la primera onda y la gran amplitud de la segunda hacen que la endoprótesis cubierta se adapte a la flexión del arco aórtico.

40 El documento US 2008/114441 divulga una prótesis endoluminal que incluye un injerto tubular que tiene un extremo proximal y un extremo distal; una endoprótesis de resorte suprarrenal conectada de forma operable al extremo proximal, con la endoprótesis de resorte suprarrenal que tiene ápices positivos suprarrenales y ápices negativos suprarrenales conectados en forma de anillo sinusoidal por puntales suprarrenales; y una endoprótesis de resorte de sellado conectada de forma operable al injerto tubular, la endoprótesis de resorte de sellado que tiene ápices positivos de sellado, ápices negativos de sellado, y ápices negativos de sellado intermedios conectados en forma de anillo, los ápices negativos de sellado que se alternan con los ápices negativos de sellado intermedios entre ápices positivos de sellado adyacentes, con los ápices positivos de sellado que están conectados a los ápices negativos de sellado mediante puntales de sellado, y los ápices positivos de sellado que están conectados a los ápices negativos de sellado intermedios mediante puntales de sellado intermedios. Los ápices positivos suprarrenales están alineados axialmente con los ápices negativos de sellado intermedios.

50 El documento US 2008/004690 divulga una endoprótesis que comprende al menos una sección de despliegue en curva. La al menos una sección de despliegue en curva comprende al menos un anillo de expansión que tiene una longitud circunferencial, una longitudinal y que comprende una primera sección circunferencial y una segunda sección circunferencial. La primera sección circunferencial comprende una columna de expansión y la segunda sección circunferencial comprende al menos dos columnas de expansión desplazadas longitudinalmente entre sí. La columna de expansión de la primera sección circunferencial está acoplada a las al menos dos columnas de expansión de la segunda sección circunferencial.

60 El documento US 2004/230293 divulga un conjunto de endoprótesis intravascular para su implantación en un vaso del cuerpo, tal como una arteria coronaria, incluye anillos circunferenciales ondulantes que tienen picos en el extremo proximal y valles en el extremo distal. Los anillos adyacentes están acoplados mediante eslabones. Los anillos y los eslabones están dispuestos de modo que la endoprótesis tenga una buena conformabilidad al atravesar, o al desplegarse en, un lumen tortuoso del cuerpo. La endoprótesis también está configurada de tal manera que se reduce la probabilidad de que los picos y valles de los anillos adyacentes que apuntan directamente el uno al otro se solapen en los vasos tortuosos del cuerpo.

65 Sumario

La presente solicitud tiene por objeto proporcionar una endoprótesis cubierta adecuada para la fenestración in situ a fin de superar los defectos en la técnica anterior.

Para superar los defectos en la técnica anterior, la solución técnica de la solicitud es la siguiente:

5 Se proporciona una endoprótesis cubierta, que incluye una pluralidad de anillos ondulados. La endoprótesis cubierta incluye, en una dirección circunferencial, una región A y una región B conectada con la región A; cada anillo ondulado incluye primeros segmentos ondulados situados en la región A y segundos segmentos ondulados situados en la región B; siendo la región A para la fenestración; la relación entre una altura de onda del primer segmento ondulado y una separación entre los primeros segmentos ondulados adyacentes se encuentra entre $1/4$ y 3 ; un ángulo de onda incluido de cada segundo segmento ondulado es de 30° - 60° ; la relación entre una altura de onda del segundo segmento ondulado y una separación entre los segundos segmentos ondulados adyacentes es de $1/4$ - $3/2$; y la relación entre la altura de onda del primer segmento ondulado y la altura de onda del segundo segmento ondulado es mayor que o igual a $1/3$ y menor que 1 ; caracterizado por que un ángulo de onda incluido (α) de cada primer segmento ondulado se encuentra entre 70° y 120° .

15 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, la región A incluye una región lateral de mayor curvatura y una región lateral de menor curvatura que se distribuyen en la dirección circunferencial, el ángulo de onda incluido de la región lateral de mayor curvatura es de 80° - 100° , y el ángulo de onda incluido de la región lateral de menor curvatura es de 75° - 95° .

20 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, la relación entre la altura de onda del primer segmento ondulado en la región lateral de mayor curvatura y la altura de onda del primer segmento ondulado en la región lateral de menor curvatura es de $0,7$ - 1 .

25 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, la relación entre la separación de ondas entre los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de mayor curvatura y la separación de ondas entre los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de menor curvatura es de $0,7$ - 1 .

30 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, la región lateral de mayor curvatura y la región lateral de menor curvatura están dispuestas simétricamente en la dirección circunferencial, y la región B está situada entre la región lateral de mayor curvatura y la región lateral de menor curvatura.

35 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, la relación entre el área cubierta por la región lateral de mayor curvatura en una superficie exterior de la endoprótesis cubierta y el área cubierta por la región lateral de menor curvatura en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta es de $0,7$ - $1,3$.

En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, el ángulo incluido de la región B en la dirección circunferencial es de 15° - 90° .

40 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, cuando una línea de conexión entre una cresta ondulada del primer segmento ondulado y una cresta ondulada correspondiente del primer segmento ondulado adyacente es paralela a una barra colectora de la endoprótesis cubierta, el valor de $L1/L2$ es mayor o igual a $1/3$ y menor o igual a 1 , y $L1$ es mayor o igual a 4 mm y menor o igual a 12 mm.

45 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, cuando una línea de conexión entre la cresta ondulada del primer segmento ondulado y la correspondiente depresión ondulada del primer segmento ondulado adyacente es paralela a la barra colectora de la endoprótesis cubierta, el valor de $L1/L2$ es superior o igual a $1/4$ e inferior o igual a $3/4$, y $L1$ es superior o igual a 4 mm e inferior o igual a 14 mm.

50 En la endoprótesis cubierta de la presente solicitud, la altura de onda del primer segmento ondulado es de 3 - 15 mm, y la altura de onda del segundo segmento ondulado es de 8 - 18 mm.

55 En conclusión, la endoprótesis cubierta para fenestración in situ de la solicitud tiene los siguientes efectos ventajosos que según la solicitud, con la disposición de la región A y la región B con diferentes ángulos de onda incluidos en la dirección circunferencial de la endoprótesis cubierta, y el ajuste en la relación entre la altura de onda de la región A y la altura de onda de la región B, la región A puede cumplir los requisitos de fenestración, y la región B puede cumplir los requisitos de fuerza axial de soporte, de modo que se impida que la endoprótesis cubierta se acorte en la cavidad del tumor. Además, ajustando la relación entre la altura de onda y la separación de onda de la región A y la relación entre la altura de onda y la separación de onda de la región B, pueden satisfacerse bien los requisitos de la fenestración en cada posición de la región A, se perfecciona la adaptabilidad de la endoprótesis cubierta y, entretanto, la situación en la que la propiedad de flexión de la endoprótesis cubierta en la posición se ve afectada debido a la distribución densa de ondas locales en la región A y la región B, o la situación en la que la endoprótesis cubierta es propensa a la deformación debido al deficiente efecto de soporte de la endoprótesis cubierta en la posición causada por la distribución dispersa de ondas locales en la región A y la región B, se evita.

65 **Breve descripción de los dibujos**

La aplicación se describirá junto con los dibujos y realizaciones que la acompañan. En dibujos:

- 5 La Figura 1 es un diagrama esquemático de una endoprótesis cubierta tubular recta proporcionada por una primera realización ilustrativa de la presente solicitud;
La Figura 2 es una vista expandida radialmente de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1;
La Figura 3a es un diagrama esquemático de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 con un ángulo de onda incluido de 60°;
La Figura 3b es un diagrama esquemático de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 con un ángulo de onda incluido de 90°;
10 La Figura 3c es un diagrama esquemático de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 con un ángulo de onda incluido de 130°;
La Figura 4a es un diagrama esquemático de los primeros segmentos ondulados adyacentes de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 que son opuestos en fase cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes no tienen solapamiento en una dirección axial;
15 La Figura 4b es un diagrama esquemático de los primeros segmentos ondulados adyacentes de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 que son idénticos en fase cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes no tienen solapamiento en la dirección axial;
La Figura 4c es un diagrama esquemático de los primeros segmentos ondulados adyacentes de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 que tiene una diferencia de fase cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes no tienen solapamiento en la dirección axial;
20 La Figura 5 es un diagrama esquemático de los primeros segmentos ondulados adyacentes de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 que tienen solapamientos en la dirección axial;
La Figura 6 es un diagrama esquemático de las regiones de la quilla de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 que están distribuidas en la endoprótesis cubierta;
25 La Figura 7 es un diagrama esquemático estructural de una endoprótesis cubierta doblada, proporcionada por una primera realización ilustrativa de la presente solicitud;
La Figura 8 es una vista ampliada de una porción G de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 7;
La Figura 9 es un diagrama esquemático estructural de una primera sección doblada de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 7 después de haber sido enderezada a lo largo de una primera línea de perfil;
30 La Figura 10 es un diagrama esquemático estructural de los anillos ondulados de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 7 después de haber sido reordenados en la dirección axial de acuerdo con la separación de ondas en la primera línea del perfil y cubiertos con membranas;
La Figura 11 es un diagrama esquemático estructural de los anillos ondulados de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 1 que se apoyan mutuamente;
35 La Figura 12 es un diagrama esquemático de una endoprótesis cubierta proporcionada por una segunda realización ilustrativa de la presente solicitud;
La Figura 13 es un diagrama esquemático estructural de una endoprótesis cubierta proporcionada por una tercera realización ilustrativa de la presente solicitud;
40 La Figura 14 es un diagrama esquemático estructural de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 13 después de haber sido doblada en una dirección indicada por una primera flecha; y
La Figura 15 es un diagrama esquemático estructural de la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 13 después de haber sido doblada en una dirección indicada por una segunda flecha.

45 Descripción detallada de la solicitud

Para que las características técnicas, objetos y efectos de la presente solicitud puedan entenderse más claramente, a continuación se describirán en detalle las realizaciones específicas de la misma con referencia a los dibujos adjuntos.

- 50 Cabe señalar que "distal" y "proximal" se utilizan como palabras de orientación, que son términos habituales en el campo de los aparatos médicos de intervención, en donde "distal" significa un extremo alejado de un operario durante un procedimiento quirúrgico, y "proximal" significa un extremo cercano al operario durante el procedimiento quirúrgico. Una dirección axial se refiere a una dirección que es paralela a la línea de conexión de un centro distal y un centro proximal de un aparato médico; se denomina dirección radial a una dirección perpendicular a la dirección axial; y la distancia al eje se refiere a la distancia que llega al eje en la dirección radial.

- 60 Como se muestra en la Figura 1, una primera realización ilustrativa de la presente solicitud proporciona una endoprótesis cubierta que tiene sustancialmente una estructura tubular abierta y hueca, la endoprótesis cubierta que incluye una pluralidad de anillos ondulados 101, y membranas de recubrimiento 200 fijadas a la pluralidad de anillos ondulados 101 para conectar la pluralidad de anillos ondulados 101.

- 65 Las membranas de recubrimiento 200 son sustancialmente de estructuras de cavidad tubular de medio cierre y extremo abierto y están fabricadas con materiales de alto peso molecular que tienen una buena biocompatibilidad, tal como e-PTFE, PET, o similar. Las membranas de recubrimiento 200 se fijan a la pluralidad de anillos ondulados 101 y se encierran para formar una cavidad tubular con un eje longitudinal, y la cavidad tubular sirve de canal a través del cual fluye la sangre cuando la endoprótesis cubierta se implanta en un vaso sanguíneo.

Los anillos ondulados 101 están hechos de materiales con buena biocompatibilidad, como níquel-titanio, acero inoxidable, o similares. La pluralidad de anillos ondulados 101 está dispuesta secuencialmente desde un extremo proximal a un extremo distal, tal como dispuestos de manera paralela. La realización no limita una disposición específica de la pluralidad de anillos ondulados 101, y la pluralidad de anillos ondulados 101 puede conectarse formando una estructura similar a una malla. Cada anillo ondulado 101 es una estructura cilíndrica cerrada, e incluye una pluralidad de vértices proximales 102, una pluralidad de vértices distales 103, y cuerpos de soporte 104 que conectan los vértices proximales 102 y los vértices distales 103 adyacentes, y los vértices proximales 102 y los vértices distales 103 son crestas y depresiones de ondas correspondientes, respectivamente. La pluralidad de anillos ondulados 101 tiene formas onduladas iguales o similares, por ejemplo, los anillos ondulados 101 pueden ser de onda en forma de Z, onda en forma de M, onda en forma de V o estructuras de ondas sinusoidales, o de otras estructuras que son compresibles radialmente hasta un diámetro pequeño.

La endoprótesis cubierta puede prepararse del siguiente modo: tejiendo un alambre metálico en la forma ondulada deseada, en donde el alambre metálico puede ser un alambre de aleación de níquel-titanio con un diámetro de alambre de, por ejemplo, 0,35 mm; y después del fraguado térmico, enfundar dos porciones extremas del alambre metálico con una cubierta de acero y fijar mediante prensado mecánico de modo que el alambre metálico y la cubierta de acero queden conectados y sujetos para formar un anillo metálico. Una vez fabricados todos los anillos ondulados 101, las superficies de los anillos ondulados 101 dispuestos secuencialmente se cubren con membranas. Por ejemplo, las superficies interiores y exteriores de la pluralidad de anillos ondulados 101 pueden estar recubiertas integralmente con membranas de e-PTFE, la pluralidad de anillos ondulados 101 está situada entre dos membranas de recubrimiento 200, y las membranas de recubrimiento de e-PTFE de una capa interior y una capa exterior están unidas entre sí mediante prensado a alta temperatura, fijando de este modo la pluralidad de anillos ondulados 101 entre las dos membranas de recubrimiento. En otras realizaciones, los anillos ondulados 101 también pueden suturarse a membranas de PET.

Como es evidente, cuando se forman cortando integralmente un tubo metálico, no es necesario que los anillos ondulados 101 estén unidos fijamente por la camisa de acero. Como alternativa, el anillo ondulado puede formarse soldando dos extremos del alambre metálico.

Con referencia a la Figura 1, la endoprótesis cubierta incluye, en una dirección circunferencial, una región A y una región B conectada con la región A, donde una región rodeada por líneas punteadas en la Figura 1 es la región B. El anillo ondulado 101 incluye primeros segmentos ondulados situados en la región A y segundos segmentos ondulados situados en la región B, en donde un ángulo de onda α incluido de cada primer segmento ondulado es de 70°-120°; la relación entre una altura de onda L1 del primer segmento ondulado y una separación L2 entre los primeros segmentos ondulados adyacentes es de 1/4-3; un ángulo de onda incluido α del segundo segmento ondulado es de 30°-60°; la relación entre una altura de onda L3 del segundo segmento ondulado y una separación L4 entre los segundos segmentos ondulados adyacentes es de 1/4-3/2; y la relación entre la altura de onda L1 del primer segmento ondulado y la altura de onda L3 del segundo segmento ondulado es mayor que o igual a 1/3 y menor que 1. El ángulo de onda incluido α se refiere a un ángulo incluido entre cuerpos de soporte 104 conectados a dos lados del mismo vértice proximal 102 o del vértice distal 103.

Cuando se realiza una fenestración in situ en la endoprótesis cubierta, se utiliza un componente de punción para perforar un pequeño orificio en la endoprótesis cubierta, y el pequeño orificio se dilata hasta el tamaño requerido mediante el uso de un globo. Haciendo referencia a las Figuras 3a, 3b y 3c, las alturas de onda de los anillos ondulados 101 de las Figuras 3a, 3b y 3c son iguales, y los ángulos de onda incluidos son de 60°, 90° y 130°, respectivamente. Se utiliza un globo con un diámetro de D1 (tal que D1 es 3-18 mm) para expandir un círculo del mismo tamaño en la posición correspondiente de cada anillo ondulado 101, en donde la posición correspondiente se refiere a una posición en donde la distancia de una línea de conexión entre el centro del círculo del globo y un vértice proximal del anillo ondulado 101 en cada una de las Figuras 3a, 3b y 3c en la dirección del eje de la endoprótesis cubierta es igual. Las líneas sombreadas de las figuras indican las formas de las ventanas expandidas por el globo, y puede verse en las figuras que cuando el ángulo de onda incluido es de 90° o 130°, las ventanas que cumplan los requisitos de tamaño podrán expandirse, mientras que el anillo ondulado 101 con el ángulo ondulado incluido de 60° puede limitar el tamaño de la fenestración de modo que un borde de la fenestración siga el anillo ondulado 101. En las figuras, la región del anillo ondulado 101 cubierta por un círculo de diámetro D2 ($D2=110\%D1$) es una región en la que el anillo ondulado 101 soporta el borde de fenestración, es decir, cuanto mayor sea el ángulo correspondiente δ de una intersección del anillo ondulado 101 y el círculo de diámetro D2, mayor será el efecto de soporte que el anillo ondulado 101 proporciona al borde de fenestración. Como se puede observar a partir de las figuras, cuanto mayor es el ángulo de onda incluido, menor será el ángulo correspondiente δ de la intersección del anillo ondulado 101 y el círculo de diámetro D2, lo que hace que el anillo ondulado 101 no proporcione un apoyo suficiente al borde de fenestración.

Como se puede observar a partir de lo anterior, cuando el ángulo de onda incluido del anillo ondulado 101 en una determinada región es grande, el anillo ondulado 101 no limita el tamaño de la fenestración, siendo beneficioso de este modo a la fenestración; sin embargo, si el ángulo de onda incluido es demasiado grande, el borde de fenestración se aleja del anillo ondulado 101, y el anillo ondulado 101 no puede proporcionar suficiente apoyo al borde de fenestración; y si el borde de fenestración carece del apoyo del anillo ondulado 101, la ventana puede expandirse aún

más bajo la acción de la fuerza radial de una endoprótesis derivada, lo que finalmente da lugar a la separación de la endoprótesis derivada de la endoprótesis cubierta. Además, si el ángulo de onda incluido del anillo ondulado 101 es demasiado grande, el número de ondas distribuidas en la dirección circunferencial de la endoprótesis cubierta en la región es demasiado pequeño, cosa que no favorece el mantenimiento de la forma de cavidad tubular de la endoprótesis cubierta. Sin embargo, cuando el ángulo de onda incluido del anillo ondulado 101 en una determinada región es pequeño, aunque se puede proporcionar suficiente apoyo para el borde de fenestración, el tamaño de la fenestración puede ser limitado, que produce que el tamaño de la fenestración apenas se ajusta al tamaño de un vaso derivado. Además, el anillo ondulado 101 tiene cierta rigidez y no es propenso a deformarse bajo la acción de una fuerza externa, y después de que un componente de fenestración haga tope contra el anillo ondulado 101, el anillo ondulado 101 se rompe fácilmente o el anillo ondulado 101 se desplaza excesivamente con respecto a la membrana de recubrimiento 200, por lo que el efecto de soporte radial de la endoprótesis cubierta se ve afectado.

Según la solicitud, con la disposición de la región A y la región B con diferentes ángulos de onda incluidos en la dirección circunferencial de la endoprótesis cubierta, y el ajuste en la relación entre la altura de onda de la región A y la altura de onda de la región B, la región A puede cumplir los requisitos de fenestración, y la región B puede cumplir los requisitos de fuerza axial de soporte, de modo que se impida que la endoprótesis cubierta se acorte en la cavidad del tumor. Además, ajustando la relación entre la altura de onda y la separación de onda de la región A y la relación entre la altura de onda y la separación de onda de la región B, pueden satisfacerse bien los requisitos de la fenestración en cada posición de la región A, se perfecciona la adaptabilidad de la endoprótesis cubierta y, entretanto, la situación en la que la propiedad de flexión de la endoprótesis cubierta en la posición se ve afectada debido a la distribución densa de ondas locales en la región A y la región B, o la situación en la que la endoprótesis cubierta es propensa a la deformación debido al deficiente efecto de soporte de la endoprótesis cubierta en la posición causada por la distribución dispersa de ondas locales en la región A y la región B, se evita.

Con referencia a la Figura 2, el primer segmento ondulado incluye una pluralidad de primeros vértices proximales 102a, una pluralidad de primeros vértices distales 103a, y unos primeros cuerpos de soporte 104a que conectan los primeros vértices proximales 102a y los primeros vértices distales 103a adyacentes. El segundo segmento ondulado incluye al menos un segundo vértice proximal 102b, al menos un segundo vértice distal 103b, y un segundo cuerpo de soporte 104b que conecta el segundo vértice proximal 102b y el segundo vértice distal 103b adyacentes. Donde, la altura de onda L1 del primer segmento ondulado se refiere a la distancia en la dirección axial entre el primer vértice proximal 102a y el primer vértice distal 103a, y la separación L2 entre los primeros segmentos ondulados adyacentes es la distancia en la dirección axial entre el primer vértice proximal 102a del primer segmento ondulado y el primer vértice proximal 102a del primer segmento ondulado adyacente. La altura de onda L3 del segundo segmento ondulado se refiere a la distancia en la dirección axial entre el segundo vértice proximal 102b y el segundo vértice distal 103b, y la separación L4 de los segundos segmentos ondulados adyacentes es la distancia en la dirección axial entre el segundo vértice proximal 102b del segundo segmento ondulado y el segundo vértice proximal 102b del segundo segmento ondulado adyacente. En la realización ilustrada, el primer vértice distal 103a y el segundo vértice distal 103b están situados en el mismo plano perpendicular al eje central longitudinal de la endoprótesis cubierta.

Cuando la altura de onda del anillo ondulado 101 es demasiado baja, no solo no se facilita el procesamiento de las ondas, sino que además el efecto de soporte radial de la endoprótesis cubierta es deficiente; y cuando la altura de onda del anillo ondulado 101 es demasiado alta, la resistencia a la deformación de la endoprótesis cubierta es escasa, y la endoprótesis cubierta es propensa a doblarse. Por lo tanto, L1 y L3 cumplen las condiciones de que L1 sea mayor que o igual a 3 mm y menor que o igual a 15 mm y L3 sea mayor que o igual a 8 mm y menor que o igual a 18 mm. Por ejemplo, L1 es mayor que o igual a 6 mm y menor que o igual a 12 mm, y L3 es mayor que o igual a 12 mm y menor que o igual a 14 mm.

Una pluralidad de primeros segmentos ondulados en la región A están dispuestos de forma espaciada en la dirección axial, y cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes son diferentes en fase, las zonas de fenestración entre los primeros segmentos ondulados adyacentes son diferentes. Las Figuras 4a, 4b y 4c son diagramas esquemáticos secuenciales de los primeros segmentos ondulados adyacentes que son opuestos en fase, que son idénticos en fase, y que tienen una diferencia de fase, en el caso de que las estructuras onduladas y los espaciamientos ondulados de los primeros segmentos ondulados adyacentes sean idénticos cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes no tengan solapamiento en la dirección axial. Estar opuesto en fase significa que las crestas de onda del primer segmento ondulado son opuestas a los valles de onda del primer segmento ondulado adyacente, ser idéntico en fase significa que las crestas de onda del primer segmento ondulado son opuestas a las crestas de onda del primer segmento ondulado adyacente, y tener diferencia de fase significa que las crestas de onda del primer segmento ondulado están escalonadas con las crestas y valles de onda del primer segmento ondulado adyacente. De las figuras se desprende que cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes están opuestos en fase, el área disponible para la fenestración entre los primeros segmentos ondulados adyacentes es máxima, y cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes son idénticos en fase, la superficie disponible para la fenestración es mínima. Sin embargo, cuando los primeros segmentos ondulados adyacentes son idénticos en fase, la distribución de una región de fenestración es relativamente uniforme.

Para cumplir el requisito de fenestración de la endoprótesis cubierta, las diferentes condiciones de fase pueden adaptarse ajustando la altura de onda del primer segmento ondulado y la relación entre la altura de onda y el espaciado

de onda. En el caso de que los primeros segmentos ondulados adyacentes no tengan solapamiento en la dirección axial, cuando la línea de conexión entre la cresta ondulada del primer segmento ondulado y la correspondiente cresta ondulada del primer segmento ondulado adyacente es paralela a la barra colectora de la endoprótesis cubierta, el valor de $L1/L2$ es mayor o igual a $1/3$ y menor o igual a 1 , y $L1$ es mayor o igual a 4 mm y menor o igual a 12 mm; cuando la línea de conexión entre la cresta ondulada del primer segmento ondulado y la correspondiente depresión ondulada del primer segmento ondulado adyacente es paralela a la barra colectora de la endoprótesis cubierta, el valor de $L1/L2$ es superior o igual a $1/4$ e inferior o igual a $3/4$, y $L1$ es superior o igual a 4 mm e inferior o igual a 14 mm; y cuando la línea de conexión entre la cresta ondulada del primer segmento ondulado y la cresta ondulada correspondiente del primer segmento ondulado adyacente está inclinada con respecto a la barra colectora de la endoprótesis cubierta, y la línea de conexión entre la depresión ondulada del primer segmento ondulado y la depresión ondulada correspondiente del primer segmento ondulado adyacente también está inclinada con respecto a la barra colectora de la endoprótesis cubierta, el valor de $L1/L2$ es mayor o igual a $1/4$ y menor o igual a 1 , y $L1$ es mayor o igual a 4 mm y menor o igual a 14 mm. Como se muestra en la Figura 5, en el caso de que los primeros segmentos ondulados adyacentes tengan solapamientos en la dirección axial, el valor de $L1/L2$ es mayor que 1 y menor que o igual a 3 , y $L1$ es mayor que o igual a 5 mm y menor que o igual a 15 mm. La cresta de onda correspondiente se refiere en el presente documento a una cresta de onda del primer segmento ondulado adyacente, que tiene la distancia de conexión más corta entre la cual y la cresta ondulada del primer segmento ondulado que otras crestas onduladas del primer segmento ondulado adyacente; y la depresión ondulada correspondiente se refiere en el presente documento a una depresión ondulada del primer segmento ondulado adyacente, que tiene la distancia de conexión más corta entre la cual y la depresión ondulada del primer segmento ondulado que otras depresiones onduladas del primer segmento ondulado adyacente.

Como se muestra en la Figura 1 y la Figura 6, la región A incluye dos subregiones, en concreto una región lateral 100a de mayor curvatura y una región lateral 100b de menor curvatura, que se distribuyen en la dirección circunferencial. Donde, el ángulo de onda incluido de la región lateral de mayor curvatura 100a es de 80° - 100° , tal como 90° , y el ángulo de onda incluido de la región lateral de menor curvatura 100b es de 75° - 95° , tal como 80° . La relación entre la altura de onda del primer segmento ondulado en la región lateral de mayor curvatura 100a y la altura de onda del primer segmento ondulado en la región lateral de menor curvatura 100b es de aproximadamente $0,7-1$, la relación entre la separación de ondas entre los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de mayor curvatura 100a y la separación de ondas entre los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de menor curvatura 100b es de $0,7-1$, y la relación entre el área cubierta por la región lateral de mayor curvatura 100a en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta y el área cubierta por la región lateral de menor curvatura 100b en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta es de $0,7-1,3$. En la realización ilustrada, la relación del área cubierta por la región lateral de mayor curvatura 100a en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta es igual al área cubierta por la región lateral de menor curvatura 100b en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta, las alturas de onda de los primeros segmentos ondulados en la región lateral de mayor curvatura 100a son iguales, y las distancias de onda entre los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de mayor curvatura 100a son iguales. También, las alturas de onda de los primeros segmentos ondulados en la región lateral de menor curvatura 100b son iguales, y las separaciones de onda entre los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de menor curvatura 100b son iguales.

En la realización ilustrada, la región lateral de mayor curvatura 100a y la región lateral de menor curvatura 100b están dispuestas de forma opuesta en la dirección circunferencial, y la región B está conectada entre la región lateral de mayor curvatura 100a y la región lateral de menor curvatura 100b. Se apreciará que la región A también puede incluir tres o más subregiones distribuidas circunferencialmente según se desee, las subregiones pueden estar dispuestas de forma espaciada o continua, y las formas de onda, el número de ondas, las alturas de ondas y los ángulos de ondas de los segmentos ondulados de cada subregión pueden fijarse como se desee.

Además, el índice de acortamiento axial de la región B es inferior al índice de acortamiento axial de la región A, y el índice de acortamiento axial de la endoprótesis cubierta en la región B es del $10\%-40\%$.

Un método para calcular el índice de acortamiento de la endoprótesis cubierta en la dirección axial es el siguiente: tomar la longitud de la endoprótesis cubierta, que tiene forma de tubo recto, en dirección axial en estado natural como r y el diámetro de la endoprótesis cubierta como $d1$, enfundar un tubo interior de diámetro $d2$ ($d2$ es inferior a $d1$, por ejemplo, $d2$ es igual al $90\% \cdot d1$) con la endoprótesis cubierta, aplicar presión F ($1N \leq F \leq 2N$) en la dirección axial a la endoprótesis cubierta hasta que ésta no pueda acortarse más para obtener la longitud total s , y calcular el índice de acortamiento axial de la endoprótesis cubierta en la región B según la fórmula $(r-s)/r \times 100\%$. Donde, el valor de $(r-s)$ es un valor de acortamiento máximo disponible de la endoprótesis cubierta. La endoprótesis cubierta recubre el tubo interior para acortarlo, de modo que pueda evitarse eficazmente el fenómeno de que la endoprótesis cubierta se pliegue al acortarse, es decir, el valor de $(r-s)$ de la presente solicitud es el valor de acortamiento máximo disponible cuando la endoprótesis cubierta no está plegada.

Cuando la endoprótesis cubierta tiene forma troncocónica, es decir, los diámetros de los dos extremos de la endoprótesis cubierta son diferentes, la longitud de la endoprótesis cubierta en dirección axial en estado natural es r , el diámetro del extremo grande es $d1$, el diámetro del extremo pequeño es $d3$, la endoprótesis cubierta enfunda un tubo interior cónico o un tubo interior ahusado con la misma conicidad que la endoprótesis, y la distancia perpendicular

entre la endoprótesis y el tubo interior cónico o el tubo interior ahusado es de $0,05d_1$. La posición del extremo pequeño de la endoprótesis cubierta es fija e invariable, la presión F ($1N \leq F \leq 2N$) en la dirección axial se aplica al extremo grande, y la longitud total de la endoprótesis cubierta cuando ésta ya no puede acortarse es s , por lo que el índice de acortamiento de la endoprótesis cubierta en la dirección axial es $(r-s)/r$ 100%. Donde, el valor de $(r-s)$ es un valor de

5 acortamiento máximo disponible de la endoprótesis cubierta. La endoprótesis cubierta recubre el tubo interior para acortarlo, de modo que pueda evitarse eficazmente el fenómeno de que la endoprótesis cubierta se pliegue al acortarse, es decir, el valor de $(r-s)$ de la presente solicitud es el valor de acortamiento máximo disponible cuando la endoprótesis cubierta no está plegada.

10 Cuando la propia endoprótesis cubierta se fabrica con forma doblada, como se muestra en la Figura 7, la endoprótesis cubierta incluye una primera sección doblada 400a y una segunda sección doblada 400b, la primera sección doblada 400a tiene una primera línea de perfil 401a en un lado de mayor flexión de la primera sección doblada 400a y una segunda línea de perfil 402a en un lado de menor flexión de la primera sección doblada 400a, y la segunda sección doblada 400b tiene una tercera línea de perfil 401b en un lado de mayor flexión de la segunda sección doblada 400b y una cuarta línea de perfil 402b en un lado de menor flexión de la segunda sección doblada 400b. En este momento, existen dos métodos para calcular el índice de acortamiento de la sección doblada de la endoprótesis cubierta. Uno de los métodos es el siguiente: haciendo referencia a las Figuras 8 juntas, tomando como ejemplo la primera sección doblada 400a, partiendo la primera sección doblada 400a con un plano 109 perpendicular a la dirección axial de la endoprótesis cubierta; cortando una pluralidad de muescas 403 en las membranas de recubrimiento 200 cerca de la segunda línea de perfil 402a, en donde los tamaños de las muescas 403 pueden asegurar que la endoprótesis cubierta se enderece a lo largo de la primera línea de perfil 401a (o cortando una pluralidad de muescas 403 en las membranas de recubrimiento 200 cerca de la segunda línea de perfil 402a, en donde los tamaños de las muescas 403 pueden asegurar exactamente que la endoprótesis cubierta se enderece a lo largo de la primera línea de perfil 401a); después de enderezar la primera sección doblada 400a, tal como se muestra en la Figura 9, obteniendo la longitud r y el diámetro d_1 de la primera sección doblada 400a enderezada; enfundando un tubo interior de diámetro d_2 (d_2 es inferior a d_1 , por ejemplo, d_2 es igual al $90\% \cdot d_1$) con la primera sección doblada 400a enderezada; aplicando presión F ($1N \leq F \leq 2N$) en la dirección axial a la endoprótesis cubierta hasta que ésta no pueda acortarse para obtener la longitud total s de la región B; y calculando el índice de acortamiento axial de la endoprótesis cubierta en la región B según la fórmula $(r-s)/r \cdot 100\%$. El otro método es el siguiente: también tomando como ejemplo la primera sección doblada 400a, reordenando los anillos ondulados 101 en la dirección axial de acuerdo con la separación ondulada entre los anillos ondulados 101 en la primera línea de perfil 401a, recubriendo los anillos ondulados 101 con membranas (los materiales de recubrimiento y el proceso seleccionado se mantienen coherentes con los de la endoprótesis original), como se muestra en la Figura 10, y a continuación calculando el índice de acortamiento según el método mencionado para calcular el índice de acortamiento.

35 Durante la flexión de la endoprótesis cubierta, cuando cualquiera de las regiones B o A alcance el valor máximo de acortamiento disponible, en la región se forma una estructura de soporte axial rígida, para que la endoprótesis cubierta no pueda seguir doblándose. Con referencia a la Figura 11, durante la flexión de la endoprótesis cubierta, un anillo ondulado 101 de la endoprótesis cubierta se mueve en la dirección de la presión junto con porciones de las membranas de recubrimiento 200 fijadas al anillo ondulado 101, las porciones de las membranas de recubrimiento 200 fijadas al anillo ondulado 101 se mueven junto con porciones de las membranas de recubrimiento 200 distribuidas en la periferia del anillo ondulado 101, inmediatamente las porciones de las membranas de recubrimiento 200 distribuidas en la periferia del anillo ondulado 101 tiran de otro anillo ondulado 101 cercano para que se mueva hacia un lado cercano al anillo ondulado 101 hasta que el anillo ondulado 101 no pueda seguir moviéndose, y en este momento se forma una estructura de soporte axial rígida en la endoprótesis cubierta, para impedir que la endoprótesis cubierta siga acortándose.

50 Cuando el índice de acortamiento axial de la endoprótesis cubierta en la región B es inferior al 10%, el índice de acortamiento de la región B es demasiado pequeño, y no importa en qué dirección se doble la endoprótesis cubierta, la región B alcanza fácilmente el valor máximo de acortamiento disponible, y la región B no puede acortarse más, impidiendo de este modo que la endoprótesis cubierta siga doblándose. Cuando el índice de acortamiento axial de la endoprótesis cubierta en la región B es superior al 40%, el efecto de soporte axial de la endoprótesis cubierta es deficiente, y la endoprótesis cubierta puede entrar en la cavidad del tumor cuando el extremo distal de la endoprótesis cubierta se acorta hacia el extremo proximal de la endoprótesis cubierta, poniendo en peligro la vida del paciente. 55 Cuando el índice de acortamiento de la endoprótesis cubierta en la región B es del 10%-40%, la endoprótesis cubierta puede doblarse en todas las direcciones para adaptarse a los vasos sanguíneos doblados, y puede proporcionarse suficiente fuerza de soporte axial a la endoprótesis cubierta para conseguir el efecto de impedir el acortamiento axial, manteniendo así la forma de cavidad tubular de la endoprótesis cubierta. Con referencia a la Figura 7, la endoprótesis cubierta puede doblarse continuamente en distintas direcciones para adaptarse mejor a un vaso sanguíneo doblado. 60 Por ejemplo, el índice de acortamiento axial de la endoprótesis cubierta en la región B es del 20%-30%.

Con referencia a la Figura 6, el ángulo circunferencial cubierto por la región B en una superficie exterior de la endoprótesis cubierta es ε° que es mayor que o igual a 15° y menor que o igual a 90° . Cuando ε° es inferior a 15° , el ángulo circunferencial cubierto por la región B en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta es pequeño, por lo que puede producirse un efecto de soporte axial deficiente de toda la endoprótesis cubierta, y la endoprótesis cubierta puede oscilar y retraerse fácilmente bajo el impacto del flujo sanguíneo, provocando finalmente la retracción de la

endoprótesis cubierta en la cavidad tumoral y poniendo en peligro la vida del paciente; y cuando ϵ° es superior a 90° , el ángulo circunferencial cubierto por la región B en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta es grande, algo que no favorece la flexión de la endoprótesis cubierta. Cuando ϵ° es superior que o igual a 15° e inferior que o igual a 90° , se puede proporcionar suficiente soporte axial a la endoprótesis cubierta, y cuando ésta se aplica a un vaso sanguíneo más doblado, no se produce plegamiento, manteniendo de este modo la cavidad del tubo lisa, y permitiendo que la endoprótesis cubierta se adapte a una gama más amplia de morfología vascular.

En esta realización, la región B incluye dos regiones de quilla en la dirección circunferencial, en concreto una primera región de quilla 300a y una segunda región de quilla 300b, que se encuentran entre la región lateral de mayor curvatura 100a y la región lateral de menor curvatura 100b, respectivamente. Los ángulos circunferenciales cubiertos por la primera región de quilla 300a y la segunda región de quilla 300b en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta son de 15° - 45° , tal como de aproximadamente 20° - 30° , y los ángulos circunferenciales cubiertos por la primera región de quilla 300a y la segunda región de quilla 300b pueden ser idénticos o diferentes. Se apreciará que la región B también puede incluir tres o más regiones de quilla según se desee, las regiones de la quilla pueden estar dispuestas de forma espaciada o continua, y las formas de onda, el número de ondas, las alturas de ondas y los ángulos de ondas de los segmentos ondulados de cada región de la quilla pueden fijarse como se desee.

En la realización ilustrada, el segundo segmento ondulado incluye un segundo vértice proximal 102b, y la línea de conexión entre los segundos vértices proximales 102b de los segundos segmentos ondulados adyacentes es paralela al eje de la endoprótesis cubierta.

Además, haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, al menos un anillo ondulado proximal 101a está dispuesto en un extremo de la pluralidad de anillos ondulados 101.

Donde, el ángulo ondulado incluido del anillo ondulado proximal 101a es de 30° - 60° , las ondas del anillo ondulado proximal 101a y de los anillos ondulados 101 son iguales, y ambos tienen forma de V, forma de Z, forma de M, o similares, y el número de ondas del anillo ondulado proximal 101a en la dirección circunferencial es mayor que el número de ondas del anillo ondulado 101 en la dirección circunferencial. Debido al hecho de que los anillos ondulados proximales 101a situados en una porción extrema de la endoprótesis cubierta tienen un mayor número de ondas en la dirección circunferencial, la fuerza de soporte radial de la porción extrema de la endoprótesis cubierta es elevada, y el efecto de adherencia a la pared de la porción extrema de la endoprótesis cubierta puede mejorarse eficazmente.

Se apreciará que al menos un anillo ondulado distal (no representado) también está dispuesto en el otro extremo de la pluralidad de anillos ondulados 101, el ángulo ondulado incluido del anillo ondulado distal es de 50° - 70° , las ondas del anillo ondulado distal y de los anillos ondulados 101 son iguales, y ambos tienen forma de V, forma de Z, forma de M, o similares, y el número de ondas del anillo ondulado distal en la dirección circunferencial es mayor que el número de ondas del anillo ondulado 101 en la dirección circunferencial. Donde, tanto el anillo ondulado proximal como el anillo ondulado distal están fabricados con materiales que tienen una buena biocompatibilidad, como níquel-titanio, acero inoxidable o similares. El anillo ondulado proximal y el anillo ondulado distal son estructuras cilíndricas cerradas. El anillo ondulado proximal y el anillo ondulado distal pueden ser de onda en forma de Z, onda en forma de M, onda en forma de V o estructuras de ondas sinusoidales, o de otras estructuras que son compresibles radialmente hasta un diámetro muy pequeño. Se apreciará que no solo los números del anillo ondulado proximal y del anillo ondulado distal pueden fijarse como se desee, sino que también las formas de onda, el número de ondas y las alturas de ondas del anillo ondulado proximal y del anillo ondulado distal pueden ajustarse a voluntad.

Además, la endoprótesis cubierta incluye adicionalmente una endoprótesis descubierta de anclaje 105 situada en uno o dos extremos de la endoprótesis cubierta y conectada con el anillo ondulado proximal o el anillo ondulado distal.

La Figura 12 muestra una endoprótesis cubierta por una segunda realización ilustrativa de la presente solicitud, que difiere de la primera realización en que una línea de conexión entre los segundos vértices proximales 102b de los segundos segmentos ondulados adyacentes está dispuesta oblicuamente con respecto al eje de la endoprótesis cubierta.

La Figura 13 muestra una endoprótesis cubierta proporcionada por una tercera realización ilustrativa de la presente solicitud, que difiere de la primera realización en que los segundos cuerpos de soporte 104b que están conectados a uno de los lados de los segundos vértices proximales 102b y cerca de la región lateral de mayor curvatura 100a están distribuidos en la dirección paralela a la dirección axial de la endoprótesis cubierta, y los segundos cuerpos de soporte 104b que están conectados a los otros lados de los segundos vértices proximales 102b y cerca de la región lateral de menor curvatura 100b están dispuestos oblicuamente con respecto a la dirección axial de la endoprótesis cubierta.

Cuando la endoprótesis cubierta mostrada en la Figura 13 se dobla en una dirección indicada por una primera flecha 500, con referencia a la Figura 14, los segundos cuerpos de soporte 104b, adyacentes a la región lateral de mayor curvatura 100a, de los segundos segmentos ondulados adyacentes se apoyan mutuamente para formar un soporte axial, y el ángulo incluido entre los segundos cuerpos de soporte 104b, adyacentes a la región lateral de mayor curvatura 100a, de los segundos segmentos ondulados adyacentes es η° . Cuando la endoprótesis cubierta de la Figura 13 se dobla en una dirección indicada por una segunda flecha 600, con referencia a la Figura 15, los segundos cuerpos

de soporte 104b, adyacentes a la región lateral de menor curvatura 100b, de los segundos segmentos ondulados adyacentes se apoyan mutuamente para formar un soporte axial, y el ángulo incluido entre los segundos cuerpos de soporte 104b, adyacentes a la región lateral de menor curvatura 100b, de los segundos segmentos ondulados adyacentes es θ° . Como se puede observar a partir de las figuras, η° es menor que θ° . Cuando los segundos cuerpos de soporte 104b de los segundos segmentos ondulados adyacentes se apoyan mutuamente para formar el soporte axial, cuanto mayor es el ángulo incluido entre los segundos cuerpos de soporte 104b de los segundos segmentos ondulados adyacentes, menor es la fuerza dividida en la dirección axial de la endoprótesis cubierta y menor es el efecto de soporte axial de la endoprótesis cubierta. Por lo tanto, el efecto de soporte axial formado cuando los segundos cuerpos de soporte 104b distribuidos en la dirección paralela a la dirección axial de la endoprótesis cubierta se apoyan mutuamente en la Figura 14 es superior al efecto de soporte axial formado cuando los segundos cuerpos de soporte 104b distribuidos oblicuamente con respecto a la dirección axial de la endoprótesis cubierta se apoyan mutuamente en la Figura 15. Entretanto, cuando el ángulo incluido entre los segundos cuerpos de soporte 104b de los segundos segmentos ondulados adyacentes es mayor, es fácil que se produzca una deformación excesiva de las membranas de recubrimiento de las regiones de la quilla, provocando una superficie irregular de la endoprótesis cubierta, lo que conlleva una alta probabilidad de trombosis.

Cuando los segundos cuerpos de soporte 104b distribuidos en la dirección paralela a la dirección axial de la endoprótesis cubierta se apoyan mutuamente para formar el soporte axial, cuanto mayor es el ángulo incluido entre los segundos cuerpos de soporte 104b de los segundos segmentos ondulados adyacentes, mayor es la fuerza de soporte axial de la endoprótesis cubierta. Por lo tanto, los segundos cuerpos de soporte 104b distribuidos en la dirección paralela a la dirección axial de la endoprótesis cubierta están dispuestos en un lado próximo a la región del lado de mayor curvatura 100a, y cuando la endoprótesis cubierta está doblada hacia el lado de menor curvatura, los segundos cuerpos de soporte 104b pueden proporcionar suficiente fuerza de soporte axial para la endoprótesis cubierta, y el efecto de soporte axial sobre la endoprótesis cubierta es óptimo.

REIVINDICACIONES

1. Una endoprótesis cubierta, que comprende una pluralidad de anillos ondulados (101), en donde la endoprótesis cubierta comprende además, a lo largo de una dirección circunferencial, una región A y una región B conectada con la región A; cada anillo ondulado (101) comprende primeros segmentos ondulados situados en la región A y segundos segmentos ondulados situados en la región B; siendo la región A para la fenestración; la relación entre una altura de onda (L1) del primer segmento ondulado y una separación (L2) entre los primeros segmentos ondulados adyacentes se encuentra entre $1/4$ y 3 ; un ángulo de onda incluido (α) de cada segundo segmento ondulado se encuentra entre 30° y 60° ; la relación entre una altura de onda (L3) del segundo segmento ondulado y una separación (L4) entre los segundos segmentos ondulados adyacentes se encuentra entre $1/4$ y $3/2$; y la relación entre la altura de onda (L1) del primer segmento ondulado y la altura de onda (L3) del segundo segmento ondulado es mayor que o igual a $1/3$ y menor que 1 ; **caracterizado por que** un ángulo de onda incluido (α) de cada primer segmento ondulado se encuentra entre 70° y 120° .
2. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 1, en donde la región A comprende una región lateral de mayor curvatura (100a) y una región lateral de menor curvatura (100b) que se distribuyen a lo largo de la dirección circunferencial, el ángulo de onda incluido (α) de la región lateral de mayor curvatura (100a) está comprendido entre 80° y 100° , y el ángulo de onda incluido (α) de la región lateral de menor curvatura (100b) está comprendido entre 75° y 95° .
3. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 2, en donde la relación entre la altura de onda (L1) del primer segmento ondulado en la región lateral de mayor curvatura (100a) y la altura de onda (L1) del primer segmento ondulado en la región lateral de menor curvatura (100b) se encuentra entre $0,7$ y 1 .
4. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 2, en donde la relación entre la separación de onda de los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de mayor curvatura (100a) y la separación de onda entre los primeros segmentos ondulados adyacentes en la región lateral de menor curvatura (100b) se encuentra entre $0,7$ y 1 .
5. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 2, en donde la relación entre el área cubierta por la región lateral de mayor curvatura (100a) en una superficie exterior de la endoprótesis cubierta y el área cubierta por la región lateral de menor curvatura (100b) en la superficie exterior de la endoprótesis cubierta se encuentra entre $0,7$ y $1,3$.
6. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 2, en donde la región lateral de mayor curvatura (100a) y la región lateral de menor curvatura (100b) están dispuestas simétricamente en la dirección circunferencial, y la región B está situada entre la región lateral de mayor curvatura (100a) y la región lateral de menor curvatura (100b).
7. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 1, en donde el ángulo incluido de la región B en la dirección circunferencial está comprendido entre 15° y 90° .
8. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 1, en donde cuando una línea de conexión entre una cresta ondulada del primer segmento ondulado y una cresta ondulada correspondiente del primer segmento ondulado adyacente es paralela a una barra colectora de la endoprótesis cubierta, el valor de $L1/L2$ es mayor o igual a $1/3$ y menor o igual a 1 , y $L1$ es mayor o igual a 4 mm y menor o igual a 12 mm.
9. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 8, en donde cuando una línea de conexión entre la cresta ondulada del primer segmento ondulado y la correspondiente depresión ondulada del primer segmento ondulado adyacente es paralela a la barra colectora de la endoprótesis cubierta, el valor de $L1/L2$ es superior o igual a $1/4$ e inferior o igual a $3/4$, y $L1$ es superior o igual a 4 mm e inferior o igual a 14 mm.
10. La endoprótesis cubierta de la reivindicación 1, en donde la altura de onda (L1) del primer segmento ondulado se encuentra entre 3 y 15 mm, y la altura de onda (L3) del segundo segmento ondulado se encuentra entre 8 y 18 mm.

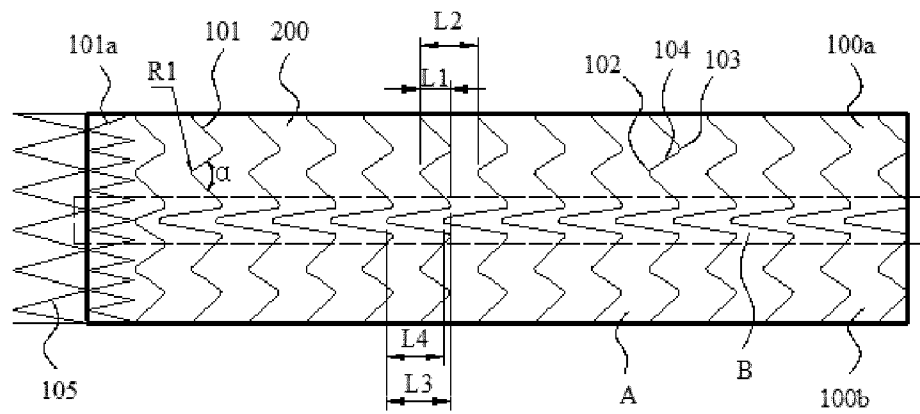


Fig. 1

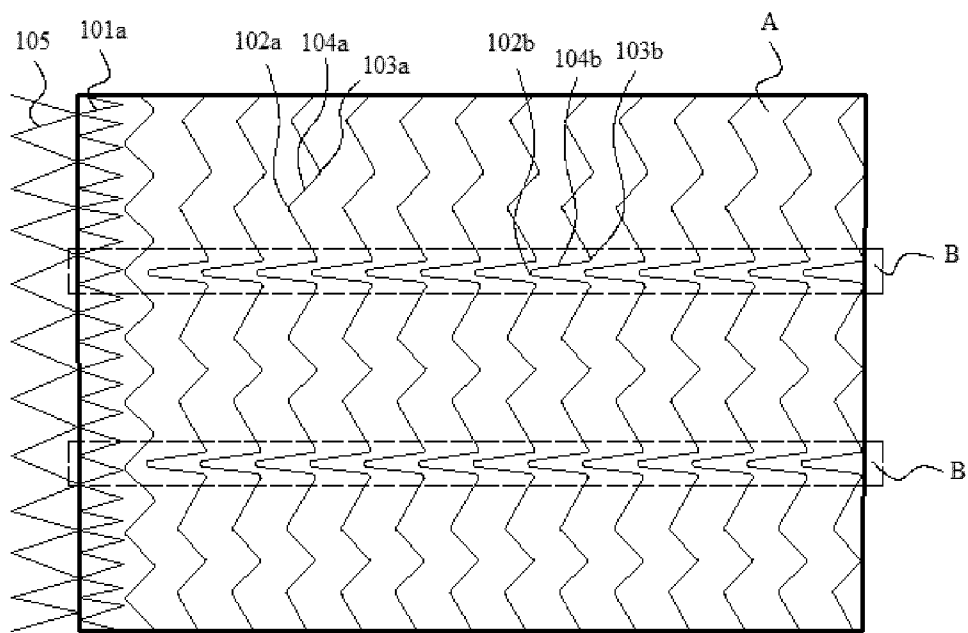


Fig. 2

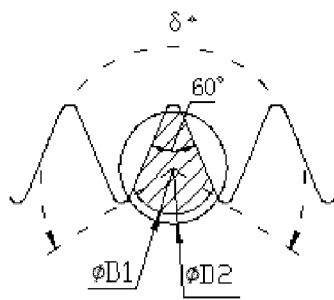


Fig. 3a

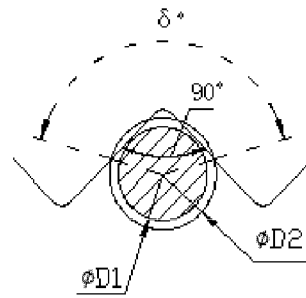


Fig. 3b

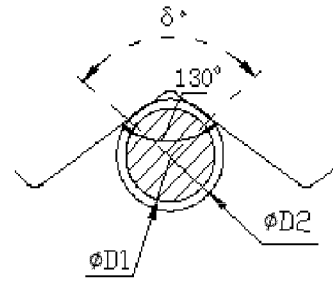


Fig. 3c

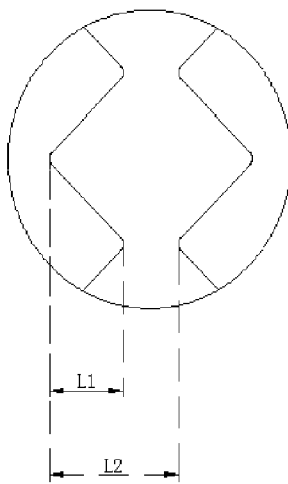


Fig. 4a

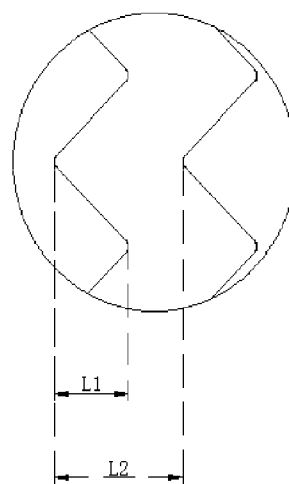


Fig. 4b

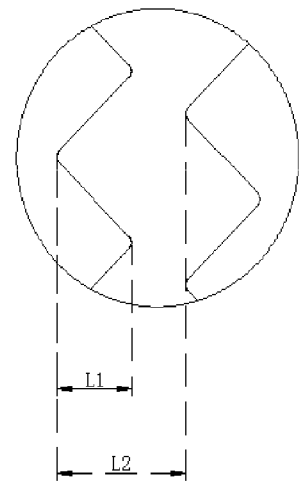


Fig. 4c

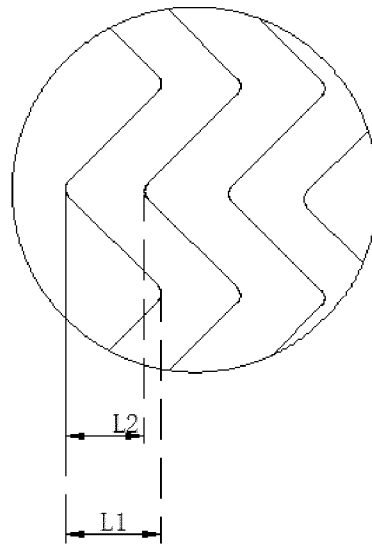


Fig. 5

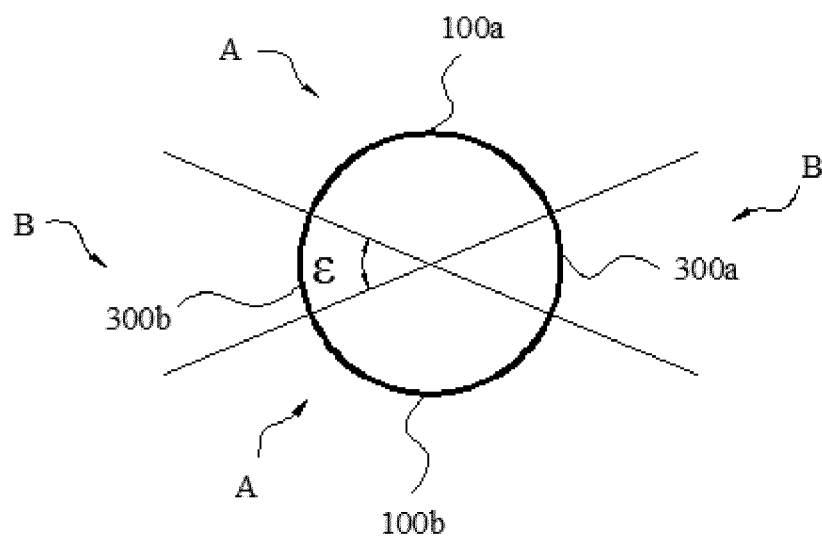


Fig. 6

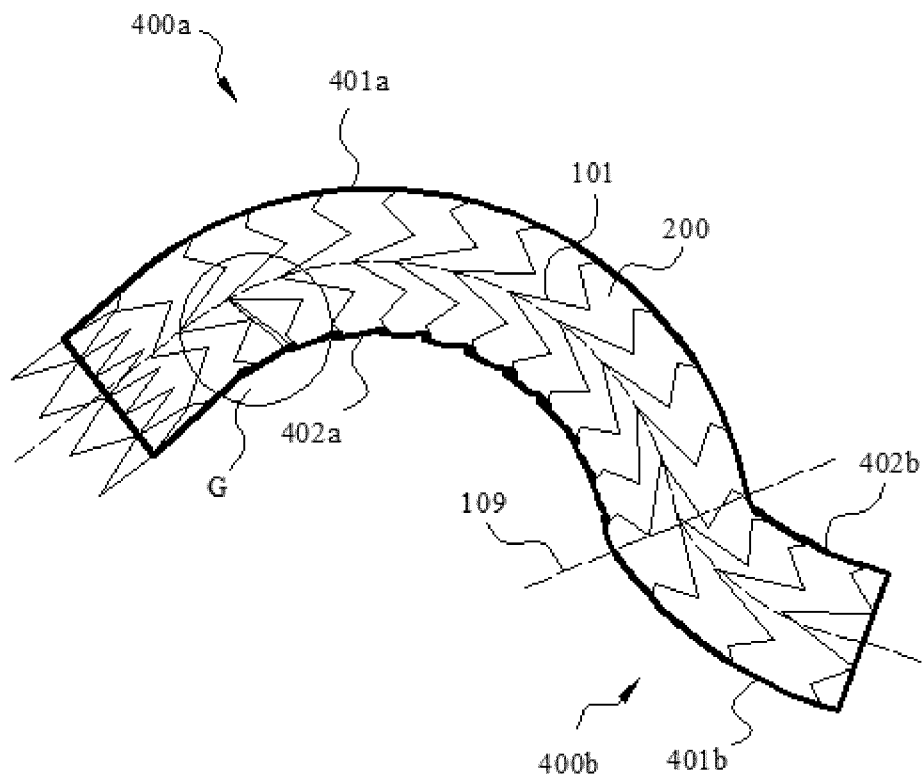


Fig. 7

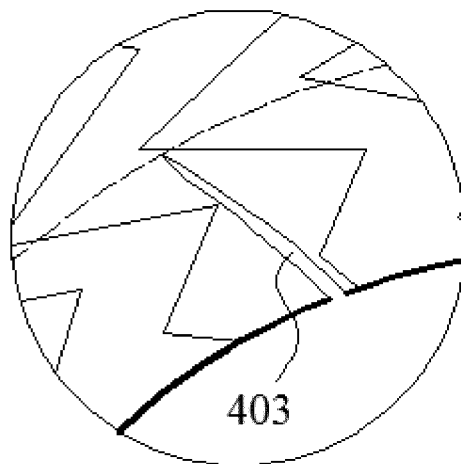


Fig. 8

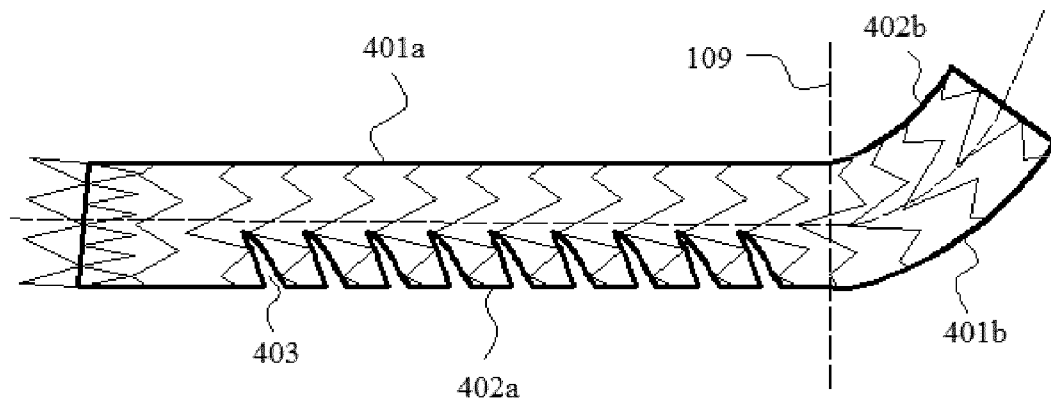


Fig. 9

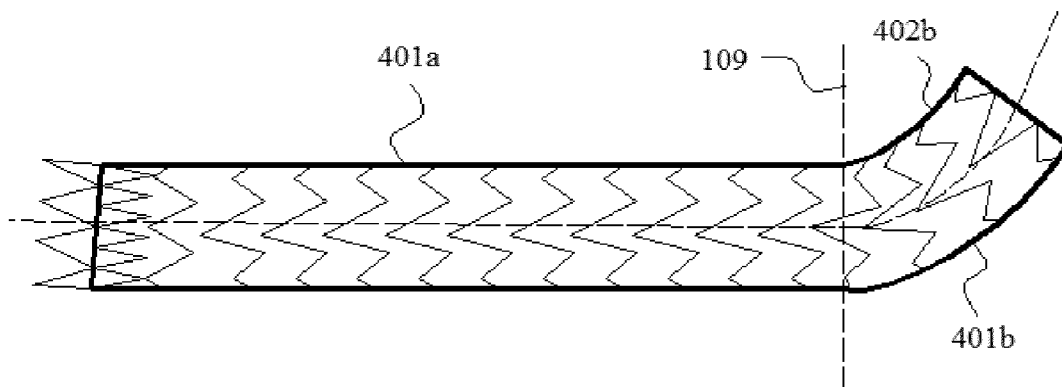


Fig. 10

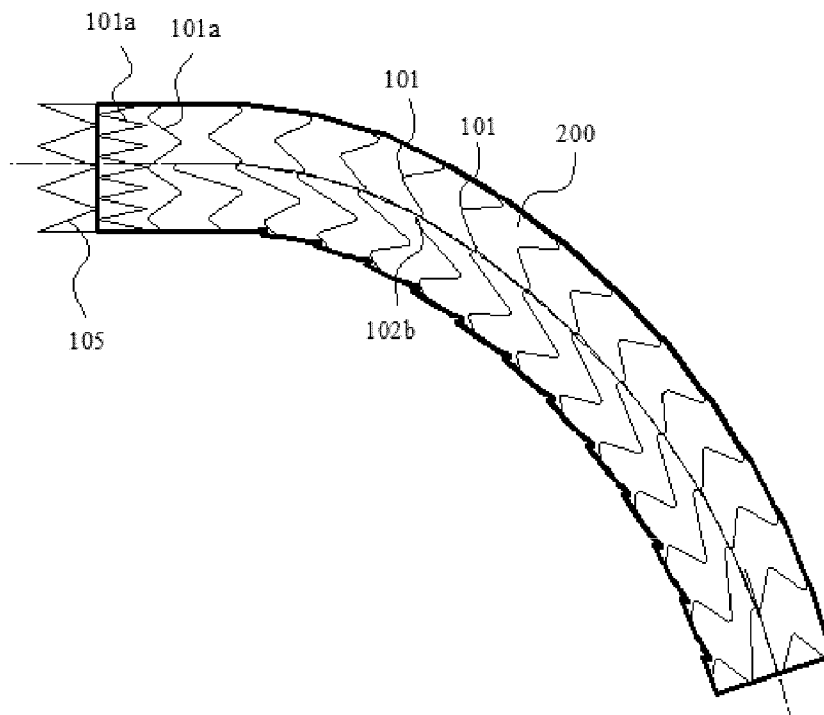


Fig. 11

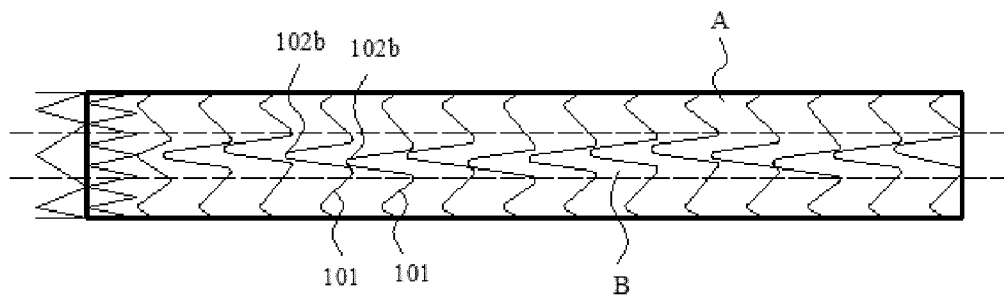


Fig. 12

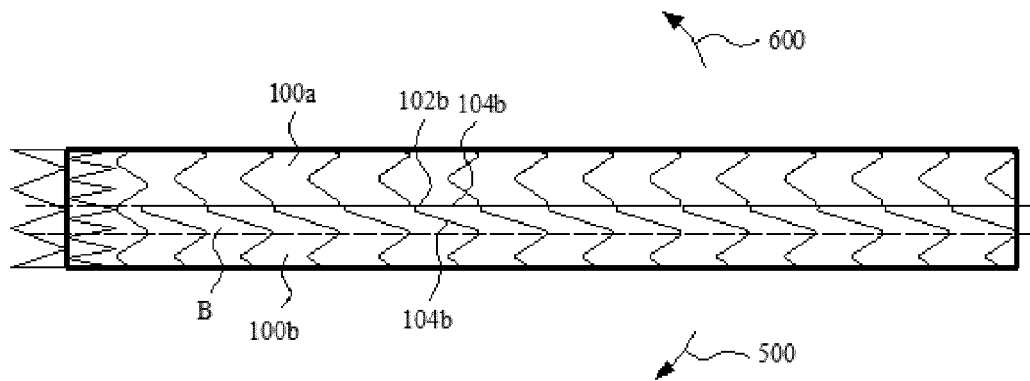


Fig. 13

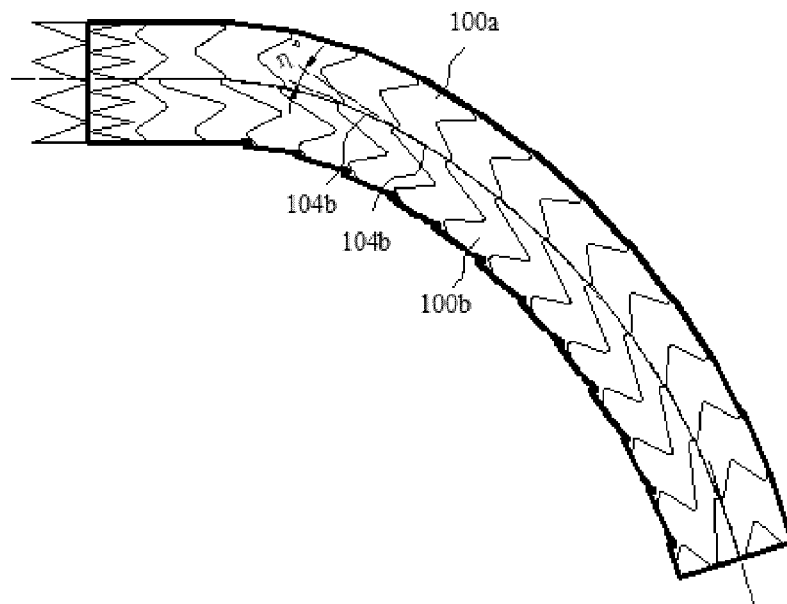


Fig. 14

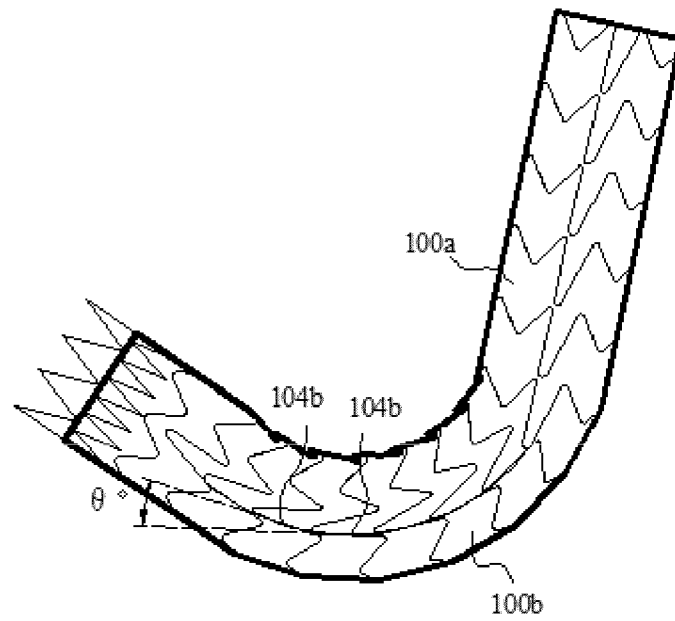


Fig. 15