

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 338**

51 Int. Cl.:

A61B 18/02 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2020 PCT/CN2020/096608**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2021 WO21027397**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2020 E 20852584 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023 EP 3915499**

54 Título: **Aguja de crioablación ajustable**

30 Prioridad:

13.08.2019 CN 201910742034

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

30.11.2023

73 Titular/es:

**ACCU TARGET MEDIPHARMA (SHANGHAI) CO.,
LTD. (100.0%)**

**Room 2001, Building 2, 501 Newton Road, China
(Shanghai) Pilot Free Trade Zone
Shanghai 200000, CN**

72 Inventor/es:

**YANG, CHI;
XU, BINKAI;
WU, YINLONG y
CHANG, ZHAOHUA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 955 338 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

Aguja de crioablación ajustable

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente descripción está relacionada con el campo de los aparatos médicos y, en particular, con una aguja de crioablación ajustable.

ANTECEDENTES

- 10 Las agujas de crioablación existentes a menudo están equipadas con dos tipos de varillas de aguja, es decir, una varilla de aguja corta y una varilla de aguja larga. La longitud de la varilla de aguja determina la profundidad de la punta de la aguja insertada en el cuerpo humano. Si la ubicación de un tumor es poco profunda y la dirección de inserción de la aguja es segura y sin obstrucciones, se puede seleccionar una aguja de crioablación con una varilla de aguja corta e insertarla en el tumor para el tratamiento de crioablación. Si la ubicación de un tumor es profunda (por ejemplo, cuando el paciente está gordo), o si la aguja no se puede insertar desde el lado menos profundo y es necesario insertarla desde el lado más profundo, se puede seleccionar una aguja de crioablación con una varilla de aguja larga.
- 15 El documento US 2003/0055415 A1 describe una sonda crioquirúrgica maleable que incluye un conjunto de criostato y un conjunto de criosonda. El conjunto de criostato incluye un conjunto de vástago alargado que tiene al menos un segmento maleable del mismo y un extremo distal cerrado. El conjunto de vástago incluye al menos una parte de congelación, al menos una parte térmicamente aislada y un elemento térmicamente aislante colocado alrededor de la parte térmicamente aislada.
- 20 El documento CN 203122580 U describe un cabezal de sonda de congelación de temperatura ultrabaja. El cabezal de sonda comprende una aguja de la sonda y un mango, donde la aguja de la sonda está conectada de forma fija al mango; el cabezal de sonda está provisto internamente de una tubería de aislamiento térmico de vacío, una tubería de alimentación de aire y una tubería de intercambio de calor; la tubería de intercambio de calor está dispuesta en el extremo posterior del mango.
- 25 El documento WO 2006/116457 A2 describe una sonda crioquirúrgica desmontable que incluye un conjunto de sonda desechable y un conjunto de sonda reutilizable. El conjunto de sonda desechable incluye un manguito de ruptura que, cuando se retuerce, activa un elemento de bloqueo para los dedos que proporciona la liberación del conjunto de sonda desechable del conjunto de sonda reutilizable.
- 30 En una cirugía de crioablación, cuando la varilla de aguja se inserta en el cuerpo humano, es más seguro si la varilla de aguja se inserta completamente en el cuerpo humano. Sin embargo, con independencia de si se selecciona una aguja de crioablación con una varilla de aguja larga o una aguja de crioablación con una varilla de aguja corta, siempre hay un segmento de la varilla de aguja expuesto fuera del cuerpo humano. Cuando el segmento expuesto de la varilla de aguja es relativamente largo, la varilla de aguja se doblará debido a la gravedad de la aguja de crioablación u otras fuerzas de tracción. La flexión puede provocar la fuga del gas frío en un tubo térmicamente aislado al vacío y también
- 35 puede provocar una tracción innecesaria de los tejidos humanos y, en casos graves, puede desgarrar los tejidos y romper la varilla de aguja. El segmento expuesto más largo de la varilla de aguja provoca un mayor par de fuerzas en relación con el cuerpo humano y un mayor factor de riesgo.
- Puede verse que en la técnica relacionada, una aguja de crioablación con una varilla de aguja de una longitud fija difícilmente puede cubrir diversas necesidades de tratamiento, y es fácil dejar expuesta una parte de la varilla de aguja
- 40 durante una cirugía, provocando así la flexión de la varilla de aguja o provocando una lesión en el cuerpo humano.

COMPENDIO

- 45 La presente descripción proporciona una aguja de crioablación ajustable para resolver el problema de que una aguja de crioablación con una varilla de aguja de una longitud fija difícilmente puede cubrir diversas necesidades de tratamiento, y es fácil dejar expuesta una parte de la varilla de aguja durante una cirugía, provocando así la flexión de la varilla de aguja o provocando una lesión en el cuerpo humano.
- 50 De acuerdo con un primer aspecto de la presente descripción, proporcionar una aguja de crioablación ajustable, que comprende: una varilla de aguja, un tubo térmicamente aislado del segmento frontal y una estructura de entrada de gas que penetra en la varilla de aguja y en el tubo térmicamente aislado del segmento frontal, donde el tubo térmicamente aislado del segmento frontal se inserta en la varilla de aguja desde un extremo posterior de la varilla de aguja, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal puede moverse en relación con la varilla de aguja en la dirección axial de la varilla de aguja. La estructura de entrada de gas comprende un primer tubo de entrada de gas y un segundo tubo de entrada de gas con forma de resorte. El extremo frontal del primer tubo de entrada de gas se extiende hasta la varilla de aguja, y el extremo posterior del primer tubo de entrada de gas está conectado al extremo frontal del segundo tubo de entrada de gas. La aguja de crioablación ajustable también comprende el tubo
- 55 térmicamente aislado del segmento posterior, y el tubo térmicamente aislado del segmento frontal se inserta en el tubo

- térmicamente aislado del segmento posterior desde un extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior; la varilla de aguja puede moverse en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior en la dirección axial del tubo térmicamente aislado del segmento posterior para ajustar una primera distancia axial entre el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior y el extremo frontal de la varilla de aguja; el
- 5 tubo térmicamente aislado del segmento frontal puede moverse en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior en la dirección axial del tubo térmicamente aislado del segmento posterior para ajustar una segunda distancia axial entre el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento frontal y el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior;
- 10 Donde la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja de la aguja de crioablación ajustable cambia con la primera distancia axial;
- cuando cambia la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal puede moverse en relación con la varilla de aguja en la dirección axial de la varilla de aguja, de modo que la longitud de una región de focalización de la aguja de crioablación ajustable puede cambiar con la diferencia entre la primera distancia axial y la segunda distancia axial.
- 15 la posición del primer tubo de entrada de gas es fija en relación con la varilla de aguja, el extremo posterior del segundo tubo de entrada de gas está conectado directa o indirectamente a un paso de entrada de gas, la posición del paso de entrada de gas es fija en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior, y el segundo tubo de entrada de gas se puede comprimir o estirar a lo largo de la dirección axial.
- 20 Opcionalmente, la aguja de crioablación ajustable comprende además una estructura de ajuste de la varilla de aguja para hacer que la varilla de aguja se mueva en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior en la dirección axial del tubo térmicamente aislado del segmento posterior, y la estructura de ajuste de la varilla de aguja está conectada de forma fija al lado exterior de la varilla de aguja.
- Opcionalmente, la aguja de crioablación ajustable comprende además un mango;
- 25 la varilla de aguja se inserta en el mango desde el extremo frontal del mango, y el tubo térmicamente aislado del segmento posterior se coloca en el mango y se fija en su sitio con respecto al mango; la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja es una distancia axial entre el extremo frontal del mango y el extremo frontal de la varilla de aguja; una pared tubular del mango está provista de una ranura de ajuste de la varilla de aguja a lo largo de la dirección axial, y la estructura de ajuste de la varilla de aguja pasa a través de la ranura de ajuste de la varilla de aguja y puede moverse a lo largo de la ranura de ajuste de la varilla de aguja.
- 30 Opcionalmente, la aguja de crioablación ajustable comprende además una estructura de ajuste de la región de focalización para impulsar el tubo térmicamente aislado del segmento frontal para que se mueva con respecto al tubo térmicamente aislado del segmento posterior en la dirección axial, la estructura de ajuste de la región de focalización está conectada de forma fija al lado exterior del tubo térmicamente aislado del segmento frontal.
- 35 Opcionalmente, la estructura de ajuste de la varilla de aguja está provista de una ranura de ajuste de la región de focalización en la dirección axial, y la estructura de ajuste de la región de focalización pasa a través de la ranura de ajuste de la región de focalización y puede moverse a lo largo de la ranura de ajuste de la región de focalización.
- Opcionalmente, la estructura de ajuste de la región de focalización comprende una corredera de la región de focalización conectada de forma fija al tubo térmicamente aislado del segmento frontal y una palanca de la región de focalización conectada a la corredera de la región de focalización, y la palanca de la región de focalización está ubicada fuera de la ranura de ajuste de la varilla de aguja y/o la ranura de ajuste de la región de focalización.
- 40 Opcionalmente, la estructura de ajuste de la varilla de aguja comprende una corredera de la varilla de aguja conectada de forma fija a la varilla de aguja y una palanca de la varilla de aguja conectada a la corredera de la varilla de aguja, y la palanca de la varilla de aguja está ubicada fuera de la ranura de ajuste de la varilla de aguja.
- 45 Opcionalmente, la ranura de ajuste de la región de focalización está configurada en la palanca de la varilla de aguja, y la palanca de la región de focalización está ubicada en la ranura de ajuste de la varilla de aguja y/o en la ranura de ajuste de la región de focalización.
- Opcionalmente, la estructura de entrada de gas comprende además un tubo con aletas y un mandril, el tubo con aletas está enrollado alrededor del mandril, el extremo frontal del tubo con aletas está conectado al extremo posterior del segundo tubo de entrada de gas, el extremo posterior del tubo con aletas está conectado directa o indirectamente al paso de entrada de gas, y la posición del mandril es fija en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior.
- 50 Opcionalmente, cuando el segmento efectivo de la varilla de aguja alcanza la longitud mínima, el segundo tubo de entrada de gas está en un estado natural sin ser estirado.

Opcionalmente, el material del segundo tubo de entrada de gas es cualquiera de acero inoxidable, acero para muelles y material metálico con memoria.

5 Opcionalmente, la estructura de entrada de gas comprende además un mandril, el segundo tubo de entrada de gas está enrollado alrededor del mandril, y la posición del mandril en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior es fija.

Opcionalmente, aletas de intercambio de calor están configuradas en la superficie del segundo tubo de entrada de gas.

10 Opcionalmente, la aguja de crioablación ajustable comprende además un conjunto de sellado de la varilla de aguja ubicado en el extremo posterior de la varilla de aguja, y el conjunto de sellado de la varilla de aguja se usa para sellar un espacio entre la pared interior de la varilla de aguja y la pared exterior del tubo térmicamente aislado del segmento frontal.

15 Opcionalmente, la aguja de crioablación ajustable comprende además un conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior ubicado en el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior; el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior se usa para sellar un espacio en el lado interior de la pared interior del tubo térmicamente aislado del segmento posterior.

20 Opcionalmente, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal comprende un tubo interior del segmento frontal y un tubo exterior del segmento frontal, una capa intermedia de vacío del segmento frontal está conformada entre el tubo interior del segmento frontal y el tubo exterior del segmento frontal, el extremo frontal del tubo interior del segmento frontal está conectado al extremo frontal del tubo exterior del segmento frontal, y el extremo posterior del tubo interior del segmento frontal está conectado al extremo posterior del tubo exterior del segmento frontal.

Opcionalmente, el extremo posterior del tubo interior del segmento frontal y el extremo posterior del tubo exterior del segmento frontal están conectados mediante una junta del tubo térmicamente aislado, y el extremo posterior de la junta del tubo térmicamente aislado tiene un orificio interior cónico.

25 Opcionalmente, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal tiene un primer segmento de tubo, un segmento de tubo de conexión, y un segundo segmento de tubo en la dirección axial, respectivamente; el extremo posterior del primer segmento de tubo está conectado al extremo frontal del segmento de tubo de conexión, el extremo posterior del segmento de tubo de conexión está conectado al extremo frontal del segundo segmento de tubo, el diámetro interior del segundo segmento de tubo es mayor que el diámetro interior del primer segmento de tubo, y el diámetro exterior del segundo segmento de tubo es mayor que el diámetro exterior del primer segmento de tubo.

30 Opcionalmente, el tubo térmicamente aislado del segmento posterior comprende un tubo interior del segmento posterior y un tubo exterior del segmento posterior, una capa intermedia de vacío del segmento posterior está conformada entre el tubo interior del segmento posterior y el tubo exterior del segmento posterior, el extremo frontal del tubo interior del segmento posterior está conectado al extremo frontal del tubo exterior del segmento posterior, y el extremo posterior del tubo interior del segmento posterior está conectado al extremo posterior del tubo exterior del segmento posterior.

35 En la aguja de crioablación ajustable proporcionada por la presente descripción, la primera distancia axial entre el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior y el extremo frontal de la varilla de aguja es ajustable, y la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja de la aguja de crioablación ajustable cambia con la primera distancia axial, por lo que la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja en la aguja de crioablación ajustable que puede usarse para la inserción de la aguja es modificable; y así la presente descripción puede cambiar libremente la longitud de acuerdo con diferentes requisitos de tratamiento, para cumplir diversos requisitos de tratamiento. Por lo tanto, la presente descripción puede evitar la inconveniencia provocada por el hecho de que un médico tiene que seleccionar el tipo de agujas de crioablación, y puede adaptarse bien a diferentes profundidades de inserción de la aguja, de modo que la parte expuesta de la varilla de aguja pueda ser lo más corta posible, y se puede evitar la flexión de la varilla de aguja y una lesión en los tejidos humanos como por ejemplo el desgarro del tejido.

40 Además, la longitud de la región de focalización (o área de congelación efectiva) de la aguja de crioablación está relacionada con el rango de congelación. Por ejemplo, si la región de focalización se hace más larga, una bola de hielo formada por congelación será más grande. En algunas tecnologías, la longitud de la región de focalización de la aguja de crioablación suele ser fija, por lo que los médicos tienen que seleccionar agujas de crioablación con diferentes longitudes de región de focalización en función del tamaño del tumor. Se puede ver que incluso si la longitud de la varilla de aguja efectiva es efectivamente modificable, si la longitud de la región de focalización sigue siendo la misma, es difícil cumplir con los requisitos de tratamiento de tumores de diferentes tamaños con una aguja de crioablación. Los médicos siguen teniendo que seleccionar agujas de crioablación con diferentes longitudes de región de focalización en función del tamaño del tumor.

55 Además, en la presente descripción, la longitud de la región de focalización también puede cambiar a medida que cambia la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja; por lo tanto, la longitud de la región de focalización es controlable y ya no cambia de forma sincronizada con el cambio del segmento efectivo de la varilla de aguja; la longitud

de la región de focalización tampoco es fija, y su cambio puede tener un cierto grado de libertad y no está completamente limitado al movimiento de la varilla de aguja. Por lo tanto, la presente descripción puede usar una aguja de crioablación para alcanzar diferentes profundidades de aguja y al mismo tiempo cumplir los requisitos de tratamiento de tumores de diferentes tamaños, y no hay necesidad de seleccionar diferentes agujas de crioablación para diferentes tamaños de tumor.

Además, en la presente descripción, se logra el ajuste, y la posición de la varilla de aguja se puede fijar con respecto al primer tubo de entrada de gas de la ranura J-T. Para evitar que la distancia entre el extremo frontal del primer tubo de entrada de gas y la punta de la aguja sea demasiado grande, fijando la posición de la varilla de aguja con respecto al primer tubo de entrada de gas. Por lo tanto, puede evitar el problema de que una bola de hielo no pueda cubrir completamente la punta de la aguja, evitando así el riesgo de perforar los órganos y los vasos sanguíneos. Mientras tanto, también puede evitar que la varilla de aguja sea expulsada por un gas a alta presión, mejorando aún más la seguridad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para describir ejemplos de la presente descripción o soluciones técnicas en la técnica existente más claramente, los dibujos requeridos en la descripción de las realizaciones o la técnica existente se describirán brevemente a continuación. Aparentemente, los dibujos a los que se hace referencia en la siguiente descripción son simplemente algunas realizaciones de la presente descripción, y los expertos en la técnica también pueden llegar a otros dibujos basados en estos dibujos sin contribución de esfuerzos creativos.

La Figura 1a es un diagrama esquemático 1 del principio de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción;

la Figura 1b es un diagrama esquemático 2 del principio de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción;

la Figura 2 es un diagrama esquemático 3 del principio de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción;

la Figura 3 es una vista en sección transversal parcial de la varilla de aguja, la estructura de ajuste de la varilla de aguja y el tubo térmicamente aislado del segmento frontal en una realización de la presente descripción;

la Figura 4 es un diagrama esquemático de las caras finales de la varilla de aguja y la estructura de ajuste de la varilla de aguja en una realización de la presente descripción;

la Figura 5 es un diagrama esquemático de la sección A-A de la Figura 4;

la Figura 6 es un diagrama esquemático de las caras finales del tubo térmicamente aislado del segmento frontal y la estructura de ajuste de la región de focalización en una realización de la presente descripción;

la Figura 7 es un diagrama esquemático de la sección B-B de la Figura 6;

la Figura 8 es un diagrama esquemático de una posición de ajuste de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción;

la Figura 9 es un diagrama esquemático de otra posición de ajuste de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción;

la Figura 10 es un diagrama esquemático de otra posición de ajuste adicional de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción;

la Figura 11 es una vista en sección transversal parcial 1 de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción; y

la Figura 12 es una vista en sección transversal parcial 2 de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción.

Descripción de los números de referencia:

1-Tubo térmicamente aislado del segmento frontal;

101-Tubo exterior del segmento frontal;

102- Tubo interior del segmento frontal;

103-Junta del tubo térmicamente aislado;

104-Primer segmento de tubo;

	105-Segundo segmento de tubo;
	106-Segmento de tubo de conexión;
	2-Tubo térmicamente aislado del segmento posterior;
	201-Tubo exterior del segmento posterior;
5	202-Tubo interior del segmento posterior;
	3-Varilla de aguja;
	301-Punta de la aguja;
	4-Segmento efectivo de la varilla de aguja;
	5-Región de focalización;
10	6-Área térmicamente aislante;
	7-Estructura de entrada de gas;
	701-Primer tubo de entrada de gas;
	702-Segundo tubo de entrada de gas;
	703-Paso de entrada de gas;
15	704-Tubo con aletas;
	705-Mandril;
	706-Orificio de estrangulamiento;
	8-Estructura de retorno de gases;
	9-Conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior;
20	901-Junta de sellado del tubo térmicamente aislado posterior;
	902-Junta de retención frontal del tubo térmicamente aislado posterior;
	903-Junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior;
	10-Estructura de ajuste de la región de focalización;
	1001-Corredera de la región de focalización;
25	1002-Palanca de la región de focalización;
	11-Mango;
	1101-Ranura de ajuste de la varilla de aguja;
	12-Conjunto de sellado de la varilla de aguja;
	1201-Junta de estanqueidad de varilla de aguja;
30	1202-Junta de retención frontal de la varilla de aguja;
	1203-Junta de retención posterior de varilla de aguja;
	13-Estructura de ajuste de la varilla de aguja;
	1301-Corredera de la varilla de aguja;
	1302-Palanca de la varilla de aguja;
35	1303-Ranura de ajuste de la región de focalización;
	1304-Parte limitadora frontal
	1305-Parte limitadora posterior.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las soluciones técnicas de los ejemplos de la presente descripción se describirán clara y completamente a continuación en conjunto con los dibujos de los ejemplos de la presente descripción. Aparentemente, los ejemplos descritos son simplemente algunos ejemplos en lugar de todos los ejemplos de la presente descripción. En base a los ejemplos de la presente descripción, todos los demás ejemplos obtenidos por los expertos en la técnica sin ningún esfuerzo creativo caerían dentro del alcance de protección de la presente descripción.

En la descripción, en las reivindicaciones y en los dibujos de la presente descripción, los términos "primero", "segundo", "tercero", "cuarto", etc. (si existen) se utilizan para distinguir objetos similares en lugar de describir un orden o secuencia específico. Debería entenderse que los datos utilizados de esta forma pueden intercambiarse en circunstancias apropiadas de modo que los ejemplos de la presente descripción descritos en el presente documento puedan implementarse en un orden diferente a los ilustrados o descritos en el presente documento. Además, los términos "que incluye" y "que comprende" y cualquier variación de los mismos están concebidos para cubrir inclusiones no exclusivas. Por ejemplo, un proceso, método, sistema, producto o dispositivo que incluye una serie de pasos o unidades no está limitado necesariamente a esos pasos o unidades claramente enumerados, sino que también puede incluir otros pasos o unidades que no están claramente enumerados o son inherentes al proceso, método, producto o dispositivo.

Las soluciones técnicas de la presente descripción se describirán en detalle a continuación con ejemplos específicos. Los siguientes ejemplos específicos pueden combinarse entre sí, y los conceptos o procesos iguales o similares pueden no repetirse en algunos ejemplos.

La Figura 1a es un diagrama esquemático 1 del principio de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción; la Figura 1b es un diagrama esquemático 2 del principio de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción; la Figura 2 es un diagrama esquemático 3 del principio de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción.

Haciendo referencia a la Figura 1a y a la Figura 1b, la aguja de crioablación ajustable comprende: una varilla de aguja 3, un tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y un tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2; el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 se inserta en la varilla de aguja 3 desde el extremo posterior de la varilla de aguja 3, y el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 también se conecta al tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 desde el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2. Después del ensamblaje, la varilla de aguja 3, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 comparten la misma dirección axial.

A partir de la descripción anterior, se pueden ver la posición y la relación de ensamblaje entre el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1, el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 y la varilla de aguja 3 y, en base a esta relación, cualquier cambio de forma y cualquier adición de estructura no se apartará de la descripción de esta realización.

En esta realización, la varilla de aguja 3 puede moverse en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 en la dirección axial del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2, para ajustar una primera distancia axial entre el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 y el extremo frontal de la varilla de aguja 3, y la longitud de la primera distancia axial puede representarse por L_1 y $L_1 + \Delta X_1$ como se muestra en la Figura 1a y en la Figura 1b.

La longitud del segmento efectivo 4 de la varilla de aguja de la aguja de crioablación ajustable puede cambiar con la primera distancia axial;

Donde, en esta realización, esto puede lograr un área térmicamente aislante de longitud variable a través del tubo térmicamente aislado del segmento frontal y el tubo térmicamente aislado del segmento posterior. En el área térmicamente aislante, se puede garantizar que el extremo posterior del área térmicamente aislante esté siempre en la posición deseada, lo que asegura que el área térmicamente aislante pueda cubrir siempre la posición en la que se requiere el aislamiento térmico, y no es difícil mantener la cobertura debido al movimiento del tubo térmicamente aislado. Por ejemplo, al menos parte de la estructura de entrada de gas (además, por ejemplo, el segundo tubo de entrada de gas) puede mantenerse en el área térmicamente aislante en todo momento. Es decir, solo ante la necesidad de cambiar la longitud del área térmicamente aislante, para tener en cuenta la cobertura del área térmicamente aislante y la longitud de la región de focalización, se necesita generar el tubo térmicamente aislado del segmento frontal y el tubo térmicamente aislado del segmento posterior.

Donde, la longitud del segmento efectivo 4 de la varilla de aguja puede entenderse aquí como la longitud del segmento de tubo expuesto de la varilla de aguja 3 para la inserción de la aguja, es decir, el segmento insertable de la cirugía.

En un ejemplo, puede ser igual a la primera distancia axial. Mientras tanto, la Figura 1a, la Figura 1b y la Figura 3 usan todas ellas la primera distancia axial para representar el segmento efectivo 4 de la varilla de aguja. En otro ejemplo, un lado en el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 de la aguja de crioablación ajustable puede estar equipado con algunas partes estructurales para protección, límite u otras funciones, que pueden

rodear el exterior de la varilla de aguja 3, y la parte expuesta de la varilla de aguja se reducirá relativamente y, por lo tanto, la longitud del segmento efectivo 4 de la varilla de aguja puede ser menor que la primera distancia axial. Independientemente de la solución que se adopte, la longitud del segmento efectivo 4 de la varilla de aguja puede cambiar con la primera distancia axial.

- 5 Se puede ver que, en la implementación anterior, la primera distancia axial entre el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior y el extremo frontal de la varilla de aguja es ajustable, y la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja de la aguja de crioablación ajustable cambia con la primera distancia axial, por lo que la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja en la aguja de crioablación ajustable que se puede usar para la inserción de la aguja es modificable y, por lo tanto, la longitud se puede modificar libremente en la
- 10 implementación anterior de acuerdo con diferentes requisitos de tratamiento, cumpliendo así diversos requisitos de tratamiento. Por lo tanto, la implementación anterior puede evitar la inconveniencia provocada por el hecho de que un médico tiene que seleccionar el tipo de agujas de crioablación, y puede adaptarse bien a diferentes profundidades de inserción de la aguja, de modo que la parte expuesta de la varilla de aguja puede ser lo más corta posible, y se puede evitar la flexión de la varilla de aguja y una lesión en los tejidos humanos como por ejemplo el desgarro del tejido.
- 15 Sin embargo, cuando el segmento efectivo 4 de la varilla de aguja cambia, si los tubos térmicamente aislados no sufren cambios, un segmento efectivo de la varilla de aguja más largo corresponde a una región de focalización más larga y, en consecuencia, se forma una bola de hielo más grande y, en este caso, en una posición profunda en el cuerpo humano, solo se pueden extirpar tumores grandes; un segmento efectivo de la varilla de aguja más corto
- 20 corresponde a una región de focalización más corta y, en consecuencia, se forma una bola de hielo más pequeña y, en este caso, en una posición poco profunda en el cuerpo humano, solo se pueden extirpar pequeños tumores. Por lo tanto, cuando la longitud de la región de focalización cambia con el ajuste de la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja, no se pueden cumplir los requisitos de tratamiento para tumores de diferentes profundidades y tamaños.

- 25 Cuando el segmento efectivo 4 de la varilla de aguja cambia y el segmento efectivo de la varilla de aguja se hace más largo, si el tubo térmicamente aislado frontal y la varilla de aguja se mantienen moviéndose juntos de modo que la región de focalización permanece sin cambios, el tamaño de la bola de hielo formada no cambiará, lo que difícilmente cumple los requisitos de tratamiento para tumores de diferentes tamaños.

- Por lo tanto, en esta realización, a través de la implementación mostrada en la Figura 1a y en la Figura 1b, se puede lograr el cambio libre de la longitud de la región de focalización, lo que es beneficioso para evitar el problema de que la región de focalización solo se puede alargar de forma sincronizada o permanecer sin cambios cuando el segmento
- 30 efectivo de la varilla de aguja se hace más largo.

- Donde, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 puede moverse en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 en el eje del tubo térmicamente aislado del segmento posterior, para ajustar la segunda distancia axial entre el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 1 y el extremo
- 35 frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2, donde la longitud de la segunda distancia axial se puede representar como L_3 y $L_3 + \Delta X_2$ mostrada en la Figura 1a y en la Figura 1b.

- Haciendo referencia a la Figura 1a y a la Figura 1b, cuando cambia la longitud del segmento efectivo 4 de la varilla de aguja, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 puede moverse con respecto a la varilla de aguja 3 en la dirección axial de la varilla de aguja 3 de modo que la longitud de la región de focalización de la aguja de crioablación
- 40 ajustable puede cambiar con la diferencia entre la primera distancia axial y la segunda distancia axial.

- Tomando la Figura 1a y la Figura 1b como ejemplos, cuando la varilla de aguja 3 se mueve en la dirección axial, su primera distancia axial se puede extender de L_1 a $L_1 + \Delta X_1$. El tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 también se puede extender hacia adelante, y la longitud del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 que se extiende fuera del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 se puede cambiar de L_3 a $L_3 + \Delta X_2$. En
- 45 consecuencia, la longitud de la región de focalización 5 se puede cambiar de L_2 a $L_2 + \Delta X_1 - \Delta X_2$, y la longitud del área térmicamente aislante 6 se puede cambiar de L_4 a $L_4 + \Delta X_2$.

- La longitud de la región de focalización (o área de congelación efectiva) de la aguja de crioablación está relacionada con el rango de congelación. Por ejemplo, si la región de focalización se hace más larga, una bola de hielo formada por congelación será más grande. En algunas tecnologías, la longitud de la región de focalización de la aguja de crioablación suele ser fija, por lo que los médicos tienen que elegir agujas de crioablación con diferentes longitudes
- 50 de región de focalización en función del tamaño del tumor. Se puede ver que incluso si la longitud de la varilla de aguja es efectivamente modificable, si la longitud de la región de focalización sigue siendo la misma, es difícil cumplir con los requisitos de tratamiento de tumores de diferentes tamaños con una aguja de crioablación. Los médicos siguen teniendo que elegir agujas de crioablación con diferentes longitudes de región de focalización en función del tamaño
- 55 del tumor.

Además, en la implementación anterior, la longitud de la región de focalización también puede cambiar a medida que cambia la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja; por lo tanto, la longitud de la región de focalización es controlable y ya no cambia de forma sincronizada con el cambio del segmento efectivo de la varilla de aguja; la longitud

de la región de focalización tampoco es fija, y su cambio puede tener un cierto grado de libertad y no está completamente limitado al movimiento de la varilla de aguja. Por lo tanto, la presente descripción puede usar una aguja de crioablación para alcanzar diferentes profundidades de aguja y al mismo tiempo cumplir los requisitos de tratamiento de tumores de diferentes tamaños, y no hay necesidad de seleccionar diferentes agujas de crioablación para diferentes tamaños de tumor.

Mientras tanto, en esta realización, por un lado, a través del movimiento relativo de los dos tubos térmicamente aislados, no es difícil mantener la cobertura de parte de las posiciones requeridas en el área térmicamente aislante debido al movimiento del tubo térmicamente aislado. Por otro lado, también puede ser favorable para lograr la regulación de la región de focalización mencionada anteriormente, para tener en cuenta la cobertura del área térmicamente aislada y la regulación de la región de focalización.

Haciendo referencia a la Figura 2, dado que el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 se inserta en el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 desde el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2, siempre puede haber un área de solape entre el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2, evitando así que se escape gas frío del interior de la aguja.

Haciendo por favor referencia a la Figura 2, cada tubo térmicamente aislado puede entenderse aquí específicamente como una estructura de tubo en la que puede estar conformada una capa de espacio de vacío. La forma de la estructura en la que está conformada la capa de espacio de vacío puede ser arbitraria, y sus ejemplos específicos se pueden dar en la descripción relevante a continuación.

Donde, en una realización, la aguja de crioablación ajustable puede comprender además una estructura de entrada de gas 7 y/o una estructura de retorno de gas 8. La estructura de entrada de gas 7 puede insertarse/penetrar en la varilla de aguja 3 y en el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1.

Donde, el extremo frontal de la estructura de entrada de gas 7 se puede extender hasta la varilla de aguja 3; específicamente, el extremo frontal de la estructura de entrada de gas 7 se puede extender hasta una posición cercana al extremo frontal de la varilla de aguja 3, por ejemplo, se puede extender hasta la punta de la aguja de la varilla de aguja 3. El extremo posterior de la estructura de entrada de gas 7 puede estar conectado al exterior a través de un paso de entrada de gas, por ejemplo, puede estar conectado directa o indirectamente a una fuente de gas.

El extremo frontal de la estructura de retorno de gas 8 se puede extender hasta el lado del extremo posterior de la varilla de aguja 3 y del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1, y puede estar ubicado en el lado interior del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2. La estructura de retorno de gas 8 puede entenderse como cualquier estructura que pueda guiar el gas que fluye a través de la varilla de aguja 3 para que vuelva hacia atrás. El extremo posterior de la estructura de retorno de gas 8 puede estar conectado directa o indirectamente a un dispositivo como por ejemplo un equipo de vacío para proporcionar energía para el retorno de gas.

La Figura 3 es una vista en sección transversal parcial de la varilla de aguja, la estructura de ajuste de la varilla de aguja y el tubo térmicamente aislado del segmento frontal en una realización de la presente descripción. La Figura 4 es un diagrama esquemático de las caras finales de la varilla de aguja y la estructura de ajuste de la varilla de aguja en una realización de la presente descripción; la Figura 5 es un diagrama esquemático de la sección A-A de la Figura 4; la Figura 6 es un diagrama esquemático de las caras finales del tubo térmicamente aislado del segmento frontal y la estructura de ajuste de la región de focalización en una realización de la presente descripción; la Figura 7 es un diagrama esquemático de la sección B-B de la Figura 6; la Figura 8 es un diagrama esquemático de una posición de ajuste de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción; la Figura 9 es un diagrama esquemático de otra posición de ajuste de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción; la Figura 10 es un diagrama esquemático de otra posición de ajuste adicional de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción;

Haciendo referencia a las Figuras 3 a 10, la aguja de crioablación ajustable comprende además una estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 para impulsar la varilla de aguja 3 para que se mueva en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior en la dirección axial, y la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 está conectada de forma fija al lado exterior de la varilla de aguja 3.

Haciendo referencia a las Figuras 8 a 10, la aguja de crioablación ajustable comprende además un mango 11. El mango 11 también puede entenderse aquí como una carcasa de cuchillo.

La varilla de aguja 3 se inserta en el mango 11 desde el extremo frontal del mango, y el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 se coloca en el mango 11 y se fija en su sitio con respecto al mango 11. En base a la disposición del mango 11, la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja puede ser la distancia axial entre el extremo frontal del mango 11 y el extremo frontal de la varilla de aguja 3.

Haciendo referencia a las Figuras 8 a 10, la pared tubular del mango 11 está provista de una ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101 en la dirección axial, y la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 pasa a través de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101 y puede moverse a lo largo de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101.

Tomando las Figuras 8 y 9 como ejemplos, la varilla de aguja 3 con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 puede moverse con respecto al mango 11 hacia atrás hasta una posición extrema. En este momento, puede ser restringida por el extremo posterior de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101. Tomando de nuevo la Figura 10 como ejemplo, la varilla de aguja 3 con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 puede moverse hacia adelante hasta la posición extrema con respecto al mango 11, y en este momento, puede ser restringida por el extremo frontal de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101.

Dado que la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 está conectada de forma fija a la varilla de aguja 3, el movimiento de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 en la dirección axial es el movimiento de la varilla de aguja 3 en dirección axial. Al mover la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13, la varilla de aguja 3 puede moverse en la dirección axial. Puede verse que la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 puede proporcionar una estructura operable para la operación de movimiento de la varilla de aguja 3 ubicada en el interior, para facilitar la manipulación y el movimiento de la varilla de aguja 3.

Haciendo referencia a la Figura 4 y la Figura 5, en el proceso de implementación específico, la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 puede comprender una corredera de la varilla de aguja 1301 y una palanca de la varilla de aguja 1302 conectada a la corredera de la varilla de aguja 1301, la palanca de la varilla de aguja 1302 está ubicada fuera de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101. En consecuencia, la corredera de la varilla de aguja 1301 se puede anclar en la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101 y a continuación moverse a lo largo de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101.

En la implementación mostrada en las Figuras 6 a 10, para lograr el ajuste de la región de focalización, la aguja de crioablación ajustable puede comprender además una estructura de ajuste de la región de focalización 10 para impulsar el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 para que se mueva en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 en la dirección axial. La estructura de ajuste de la región de focalización 10 está conectada de forma fija al lado exterior del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y, por lo tanto, la estructura de ajuste de la región de focalización 10 puede proporcionar una estructura operable para la operación de movimiento del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 de la varilla de aguja ubicada en el interior, facilitando así la manipulación y el movimiento del tubo térmicamente aislado del segmento anterior 1.

En un proceso de implementación específico, la estructura de ajuste de la región de focalización 10 puede ser independiente de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13. Para facilitar la manipulación de la estructura de ajuste de la región de focalización 10, ranuras de ajuste correspondientes pueden estar conformadas en el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y/o en el mango 11 de modo que la estructura de ajuste de la región de focalización 10 pueda pasar a través de las ranuras de ajuste y moverse a lo largo de las ranuras de ajuste. Por ejemplo, la ranura de ajuste de la región de focalización mencionada a continuación también puede estar conformada en el mango 11, y entonces la ranura de ajuste de la región de focalización y la ranura de ajuste de la varilla de aguja pueden estar desalineadas en la dirección axial.

En otro proceso de implementación específico, la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 también se puede combinar con la estructura de ajuste de la región de focalización 10, como se muestra en la Figura 4 a la Figura 10.

Haciendo referencia a la Figura 4 y a la Figura 10, la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 está provista de una ranura de ajuste de la región de focalización 1303 en la dirección axial, y la estructura de ajuste de la región de focalización 10 pasa a través de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303 y puede moverse a lo largo de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303. En consecuencia, una parte limitadora frontal 1304 y una parte limitadora posterior 1305 para limitar la estructura de ajuste de la región de focalización 10 están conformadas respectivamente en los extremos frontal y posterior de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303.

Haciendo referencia a la Figura 4, la sección transversal de la palanca de la varilla de aguja 1302 de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 puede ser una estructura en forma de anillo. Además, la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 puede ser tubular. Se puede ver que la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 se puede dividir en una palanca de la varilla de aguja 1302 y una corredera de la varilla de aguja 1301 en la dirección radial, y se puede dividir en una parte limitadora frontal 1304 y una parte limitadora posterior 1305 en la dirección axial.

La anchura de la corredera de la varilla de aguja 1301 en la dirección circunferencial puede ser menor que la anchura de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101. En consecuencia, la anchura de la palanca de la varilla de aguja 1302 en la dirección circunferencial puede ser mayor que la anchura de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101, de modo que la palanca de la varilla de aguja 1302 siempre pueda estar ubicada fuera de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101, lo cual es conveniente para la manipulación.

Haciendo referencia a la Figura 8, en este caso, la posición de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 puede estar en el extremo posterior de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101, y la posición de la estructura de ajuste de la región de focalización 10 puede estar en el extremo posterior de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303.

Haciendo referencia a la Figura 9, en comparación con la Figura 8, se puede entender que cuando la posición de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 no se modifica, la posición de la estructura de ajuste de la región de

focalización 10 puede estar en el extremo frontal de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303 al moverse hacia adelante. En consecuencia, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 puede moverse hacia adelante hasta la posición correspondiente, de modo que la longitud de la región de focalización puede minimizarse cuando la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja permanece sin cambios.

- 5 Haciendo referencia a la Figura 10, en comparación con la Figura 9, se puede entender que la posición de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 puede estar en el extremo más frontal de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101 al moverse hacia adelante y, mientras tanto, dado que la estructura de ajuste de la región de focalización 10 está en la ranura de ajuste de la región de focalización 1303, se puede impulsar la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 para que se mueva junto con ella empujando la estructura de ajuste de la región de focalización 10; y en virtud del
- 10 movimiento sincronizado de la estructura de ajuste de la región de focalización 10 y de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13, la posición de la estructura de ajuste de la región de focalización 10 está siempre en el extremo frontal de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303, y la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 se mueve hacia el extremo frontal de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101. En consecuencia, tanto el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 como la varilla de aguja 3 pueden extenderse hacia adelante hasta el
- 15 extremo más frontal, para maximizar la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja; al mismo tiempo, dado que las posiciones del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y de la varilla de aguja 3 permanecen siempre sin cambios, la longitud de la región de focalización no cambiará.

Se puede ver que al desplazar la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 hacia adelante y hacia atrás, la varilla de aguja 3 puede moverse hacia adelante y hacia atrás, para ajustar la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja, y al desplazar la estructura de ajuste de la región de focalización 10 hacia adelante y hacia atrás, todo el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 se puede impulsar para que se mueva hacia adelante y hacia atrás, para ajustar la longitud de la región de focalización.

Mientras tanto, la longitud de la región de focalización solo puede ser ajustable dentro de un cierto rango, debido a la limitación de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303, evitando así que la región de focalización sea demasiado larga y provoque congelación en los tejidos humanos normales.

En el proceso de implementación específico, haciendo referencia a la Figura 6 y a la Figura 7, la estructura de ajuste de la región de focalización 10 puede comprender una corredera de la región de focalización 1001 conectada de forma fija al tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y una palanca de la región de focalización 1002 conectada a la corredera de la región de focalización 1001, y la palanca de la región de focalización 1002 puede estar ubicada fuera de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303 y/o de la ranura de ajuste de varilla de aguja 1101.

La corredera de la región de focalización 1001 puede entenderse como una estructura para conectar la palanca de la región de focalización ubicada fuera de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303 y el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1, y la anchura de esta estructura en la dirección circunferencial puede ser menor que la anchura de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303; en consecuencia, la anchura circunferencial de la palanca de la región de focalización 1002 puede ser mayor que la anchura de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303, de modo que la palanca 1002 de la región de focalización siempre se puede ubicar fuera de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303, lo cual es conveniente para la manipulación.

Además, en la ranura de ajuste de la región de focalización 1303 y en la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101, también se puede proporcionar una ranura de bloqueo seguro para bloquear y posicionar la palanca o corredera correspondiente. A través de las ranuras de bloqueo de seguridad, es conveniente bloquear la posición relativa entre la estructura de ajuste de la región de focalización 10 y la ranura de ajuste de la región de focalización 1303 y la posición relativa entre la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 y la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101. Donde, si la fuerza de fricción entre la varilla de aguja y los tubos térmicamente aislados es lo suficientemente grande, el bloqueo de posición no se puede realizar a través de las ranuras de bloqueo seguro mencionadas anteriormente, y solo se puede usar la fuerza de fricción. Puede verse que, con independencia de si se proporcionan o no las ranuras de bloqueo seguras, esto no se aparta de la descripción de esta realización.

La Figura 11 es una vista en sección transversal parcial 1 de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción; y la Figura 12 es una vista en sección transversal parcial 2 de una aguja de crioablación ajustable en una realización de la presente descripción.

50 Haciendo referencia a la Figura 11 y a la Figura 12 en conjunto con otros dibujos, la estructura de entrada de gas 7 comprende un primer tubo de entrada de gas 701 y un segundo tubo de entrada de gas 702 con forma de resorte. El primer tubo de entrada de gas 701 puede adoptar una ranura J-T. La ranura J-T se puede insertar, por ejemplo, en la varilla de aguja 3 hasta que alcanza la punta 301 de la aguja, y la ranura J-T también se inserta en un avellanado en el extremo posterior de la punta 301 de la aguja para soldarla y fijarla.

55 En comparación, en algunas técnicas existentes, con el fin de ajustar la región de focalización, la posición relativa entre la varilla de aguja 3 y el tubo de entrada de gas, por ejemplo la ranura J-T, no es fija. En este caso, debido a que los espacios entre la carcasa de cuchillo, la varilla de aguja y la ranura J-T son demasiado grandes, la bola de hielo formada está ubicada en el lado posterior de la punta de la aguja, y la bola de hielo no puede cubrir completamente la

punta de la aguja, de modo que una cabeza de cuchillo dañará otros tejidos. Se puede ver que esto hará que la bola de hielo no consiga cubrir la punta de la aguja, incrementando así el riesgo de perforación quirúrgica.

Específicamente, si la varilla de aguja y la ranura J-T no se fijan entre sí, por ejemplo, durante el ajuste de la región de focalización, dado que la posición de la ranura J-T generalmente es fija en relación con los tubos térmicamente aislados, la ranura J-T y el medio de congelación pulverizado desde la ranura J-T no pueden formar un estado de flujo en el espacio de la varilla de aguja delante de la ranura J-T, lo que hará que la bola de hielo no consiga cubrir completamente la punta de la aguja. Si la bola de hielo no puede cubrir la punta de la aguja, esto hace que la punta de la aguja atraviese completamente un tumor y se inserte en tejidos normales durante la cirugía. Si el tumor está cerca de grandes vasos sanguíneos u órganos importantes, existe un gran riesgo de perforación si la punta de la aguja atraviesa completamente el tumor.

Además, al fijar la varilla de aguja a la ranura J-T, se puede evitar que la varilla de aguja sea expulsada por gas a alta presión, lo que añade una garantía de seguridad y hace que la cirugía sea más segura.

El extremo frontal del primer tubo de entrada de gas 701 se extiende hasta la varilla de aguja 3, específicamente hasta la punta 301 de la aguja de la varilla de aguja 3. La posición del primer tubo de entrada de gas 701 con respecto a la varilla de aguja 3 es fija, y el extremo posterior del primer tubo de entrada de gas 701 está conectado al extremo frontal del segundo tubo de entrada de gas 702, el extremo posterior del segundo tubo de entrada de gas 702 está conectado directa o indirectamente al paso de entrada de gas 703, y la posición del paso de entrada de gas 703 es fija en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2.

El segundo tubo de entrada de gas 702 se puede entender como una estructura con forma de resorte que se puede estirar y comprimir en la dirección axial. Los requisitos de movimiento de la varilla de aguja 3 en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 y el mango 11 pueden cumplirse mediante el estiramiento y la contracción de la estructura con forma de resorte.

Además, el segundo tubo de entrada de gas con forma de resorte puede entenderse como un tubo hueco, por ejemplo, puede ser un resorte independiente o puede conformarse enrollando una ranura J-T. Puede verse que el primer tubo de entrada de gas y el segundo tubo de entrada de gas pueden estar hechos del mismo material o de materiales diferentes. Donde el material del segundo tubo de entrada de gas puede ser específicamente un material metálico con memoria, o puede ser acero inoxidable, acero para muelles, o Nitinol u otros materiales metálicos con memoria.

Haciendo referencia a las Figuras 8 y 9, cuando la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 está ubicada en el extremo posterior de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101, el segmento efectivo 4 de la varilla de aguja alcanza la longitud mínima, y el segundo tubo de entrada de gas 702 con forma de resorte puede estar en un estado natural. La palanca de la varilla de aguja se desplaza y se ajusta hacia adelante, la palanca de la varilla de aguja impulsará toda la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 y la varilla de aguja 3 para que se muevan hacia adelante en la dirección axial, de modo que el segmento efectivo 4 de la varilla de aguja se hace más largo y el segundo tubo de entrada de gas 702 con forma de resorte se estira gradualmente.

Haciendo referencia a la Figura 10, cuando la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 se mueve hasta el extremo frontal de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101, el segmento efectivo 4 de la varilla de aguja alcanza la longitud máxima y, en este caso, el segundo tubo de entrada de gas 702 con forma de resorte está en el estado de máximo estiramiento.

Haciendo referencia a la Figura 8, cuando la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 está ubicada en el extremo posterior de la ranura de ajuste de la varilla de aguja 1101 y la estructura de ajuste de la región de focalización 10 está ubicada en el extremo posterior de la región de focalización la ranura de ajuste 1303, el segmento efectivo 4 de la varilla de aguja alcanza la longitud mínima, y en este caso el segundo tubo de entrada de gas 702 con forma de resorte está en un estado natural sin ser estirado. En el proceso de implementación específico, el segundo tubo de entrada de gas 702 con forma de resorte puede estar ubicado en el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 en este momento, lo que puede ayudar a reducir la longitud del mango 11.

Haciendo referencia a la Figura 9, cuando la posición de la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 no cambia y la estructura de ajuste de la región de focalización 10 se ajusta hacia adelante, la longitud de la varilla de aguja 3 no cambia, pero la longitud de la región de focalización 5 se reduce, y el estado de estiramiento y contracción del segundo tubo 702 de entrada de gas con forma de resorte permanece sin cambios; sin embargo, dado que el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 se mueve hacia adelante, el segundo tubo de entrada de gas 702 puede salir del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1. Cuando la estructura de ajuste de la región de focalización 10 se ajusta al extremo frontal de la ranura de ajuste de la región de focalización 1303, la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja todavía está en el estado mínimo y la región de focalización alcanza la longitud mínima.

Haciendo referencia a la Figura 10, cuando la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 se ajusta hacia adelante y la posición de la estructura de ajuste de la región de focalización 10 con respecto a la ranura de ajuste de la región de focalización 1303 permanece sin cambios, la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja aumentará gradualmente, pero la longitud de la región de focalización permanece sin cambios, y el segundo tubo de entrada de gas 702 con forma de resorte se estira gradualmente. Cuando la estructura de ajuste de la varilla de aguja 13 se ajusta

al extremo más frontal de la ranura de ajuste de la varilla de aguja, la longitud de la región de focalización sigue siendo mínima, pero la longitud de la varilla de aguja alcanza el máximo, y el tubo de entrada de gas 702 está en el estado de máximo estiramiento.

Además, el mango 11 puede evitar que la varilla de aguja 3 sea expulsada por un gas a alta presión. Sin embargo, si el material del mango es plástico con una resistencia limitada y puede envejecer fácilmente y cuando el mango se rompe, la varilla de aguja 3 ya no tendrá ninguna medida de protección de seguridad adicional y será expulsada por el gas a alta presión. Por tanto, en la solución opcional de esta realización, el primer tubo de entrada de gas y la punta 301 de la aguja pueden estar conectados de forma fija, lo que añade otra garantía de seguridad para evitar que la varilla de aguja 3 sea expulsada por el gas a alta presión.

En una implementación, haciendo referencia a la Figura 12, esto puede entenderse como una mejora adicional sobre la base de la implementación mostrada en la Figura 11, donde la estructura de entrada de gas 7 comprende además un tubo con aletas 704 y un mandril 705, el tubo con aletas 704 está enrollado alrededor del mandril 705, el extremo frontal del tubo con aletas 704 está conectado al extremo posterior del segundo tubo de entrada de gas 702, y el extremo posterior del tubo con aletas 704 está conectado directa o indirectamente al conducto de entrada de gas 703. La posición del mandril 705 puede ser fija en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 y el mango 11.

En el proceso de implementación específico, el mandril 705, el paso de entrada de gas 703 y el paso de retorno de gas 8 pueden soldarse y fijarse al extremo posterior del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2. El primer tubo de entrada de gas 701, el segundo tubo de entrada de gas 702, el tubo con aletas 704 y el paso de entrada de gas 703 pueden soldarse y fijarse en secuencia.

Además, el tubo con aletas también se puede reemplazar por un segundo tubo de entrada de gas con forma de resorte. Cuando el tubo con aletas se reemplaza por el segundo tubo de entrada de gas, se puede insertar un mandril en el segundo tubo de entrada de gas con forma de resorte, o también se pueden añadir aletas de intercambio de calor a la superficie exterior del resorte.

Es decir, en un ejemplo, la estructura de entrada de gas 7 comprende además un mandril, el segundo tubo de entrada de gas está enrollado alrededor del mandril y la posición del mandril es fija con respecto al tubo térmicamente aislado del segmento posterior. Las aletas de intercambio de calor están dispuestas en la superficie del segundo tubo de entrada de gas.

Puede verse que, con independencia de si se proporcionan el tubo con aletas 704 y el mandril 705, esto no se aparta de la descripción de esta realización. Además, la solución sin el tubo con aletas 704 es beneficiosa para reducir la longitud de todo el mango 11, y la solución con el tubo con aletas 704 y el mandril 705 es beneficiosa para mejorar la estabilidad de posición de la estructura de entrada de gas 7.

El mandril 705 mencionado anteriormente puede ser una estructura de tubo hueca. El espacio hueco se puede utilizar, por ejemplo, para que pase a través de él un cable de medición de temperatura. El cable de medición de temperatura se puede extender hasta el extremo más frontal del tubo térmicamente aislado para medir la temperatura en esta posición y hacer una realimentación al extremo posterior. El espacio entre el cable de medición de temperatura y el mandril se puede rellenar con pegamento y sellar.

En el proceso de implementación específico, el primer tubo de entrada de gas 701 también está provisto de un orificio de estrangulamiento 706. En un ejemplo, el orificio de estrangulamiento 706 puede estar siempre ubicado en un lado en el extremo frontal del tubo térmicamente aislado, para asegurarse de que en cualquier posición de ajuste, el orificio de estrangulamiento 706 está siempre ubicado dentro de la región de focalización.

Haciendo referencia a la Figura 5 y en conjunto con otros dibujos, la aguja de crioablación ajustable comprende además un conjunto de sellado de la varilla de aguja 12 ubicado en el extremo posterior de la varilla de aguja 3, y el conjunto de sellado de la varilla de aguja 12 se puede disponer de forma fija en el extremo posterior de la varilla de aguja 3 y se utiliza para sellar un espacio entre la pared interior de la varilla de aguja 3 y la pared exterior del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1. El conjunto de sellado de la varilla de aguja 12 puede evitar eficazmente que se escape el gas del interior de la aguja.

En el proceso de implementación específico, el conjunto de sellado de la varilla de aguja 12 puede comprender una junta de retención frontal de la varilla de aguja 1202, una junta de sellado de la varilla de aguja 1201 y una junta de retención posterior de la varilla de aguja 1203.

La junta de retención frontal de la varilla de aguja 1202 puede estar conectada en el lado exterior de la varilla de aguja 3 y se puede extender hacia atrás hasta un lado del extremo posterior de la varilla de aguja 3. La junta de retención posterior de la varilla de aguja 1203 puede estar conectada en el lado interior de la junta de retención frontal de la varilla de aguja 1202 y está ubicada en un lado en el extremo posterior de la varilla de aguja 3, y además, el lado interior de la junta de retención frontal de la varilla de aguja 1202, un lado en el extremo posterior de la varilla de aguja 3 y un lado en el extremo frontal de la junta de retención posterior de la varilla de aguja 1203 pueden formar un espacio de alojamiento para alojar la junta de sellado de la varilla de aguja 1201.

Donde, la junta de retención frontal de la varilla de aguja 1202 y la junta de retención posterior de la varilla de aguja 1203 pueden conectarse entre sí mediante una estructura roscada.

Haciendo referencia a la Figura 3, la Figura 11 y la Figura 12 y en conjunto con otros dibujos, la aguja de crioablación ajustable comprende además un conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 ubicado en el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2, el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 puede estar dispuesto de forma fija en el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2; esta realización no excluye implementaciones en las que el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 esté dispuesto en el mango 11 u otras realizaciones de estructuras. El conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 se usa para sellar el espacio en el lado interior de la pared interior del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2.

En un ejemplo, si la varilla de aguja 3 está insertada en el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2, entonces el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 se usa para sellar el espacio entre la pared exterior de la varilla de aguja 3 y la pared interior del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2.

En otro ejemplo, si el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 está insertado en el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 y la varilla de aguja no está insertada en el tubo térmicamente aislado del segmento posterior, entonces el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 se utiliza para sellar el espacio entre la pared exterior del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 y la pared interior del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2.

El conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 puede ayudar a evitar que se escape el gas frío del interior de la aguja.

En el proceso de implementación específico, el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9 puede comprender una junta de retención frontal térmicamente aislante posterior 902, una junta de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 901 y una junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior 903.

La junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior 903 puede estar conectada en el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2, y la junta de retención frontal del tubo térmicamente aislado posterior 902 puede estar conectada a la junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior 903 desde el lado interior y el lado frontal de la junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior 903; donde un lado en el extremo posterior de la junta de retención frontal del tubo térmicamente aislado posterior 902, un lado en el extremo frontal de la junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior 903, y el lado interior de la junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior pueden formar un espacio para alojar la junta de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 901.

Donde, la junta de retención frontal del tubo térmicamente aislado posterior 902 y la junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior 903 pueden estar conectadas entre sí mediante una estructura de rosca.

En el proceso de implementación específico, la junta de retención posterior del tubo térmicamente aislado posterior 903 puede sellar el espacio conectado al tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2.

En una implementación, haciendo referencia a la Figura 7 y en conjunto con otros dibujos, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 comprende un tubo interior del segmento frontal 102 y un tubo exterior del segmento frontal 101; una capa intermedia de vacío del segmento frontal está conformada entre el tubo interior del segmento frontal 102 y el tubo exterior del segmento frontal 101; el extremo frontal del tubo interior del segmento frontal 102 está conectado al extremo frontal del tubo exterior del segmento frontal 101, y el extremo posterior del tubo interior del segmento frontal 102 está conectado al extremo posterior del tubo exterior del segmento frontal tubo 101. En el proceso de implementación específico, al menos un extremo de la capa intermedia de vacío del segmento frontal se puede soldar y sellar al vacío, conformando así una capa intermedia de vacío permanente.

En el proceso de implementación específico, haciendo referencia a la Figura 7, el extremo posterior del tubo interior del segmento frontal 102 y el extremo posterior del tubo exterior del segmento frontal 101 pueden estar conectados mediante una junta del tubo térmicamente aislado 103, y el extremo posterior de la junta del tubo térmicamente aislado 103 tiene un orificio interior cónico. Además, el orificio interior cónico se puede utilizar para conexión externa.

La junta del tubo térmicamente aislado 103 se puede utilizar como un revestimiento del espacio entre el tubo exterior del segmento frontal 101 y el tubo interior del segmento frontal 102.

En una implementación, haciendo referencia a la Figura 3, el diámetro interior y el diámetro exterior del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 pueden permanecer sin cambios. En otra implementación, haciendo referencia a la Figura 7, el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 comprende un primer segmento de tubo 104, un segmento de tubo de conexión 106 y un segundo segmento de tubo 105 en la dirección axial, respectivamente; el extremo posterior del primer segmento de tubo 104 está conectado al extremo frontal del segmento de tubo de conexión 106, el extremo posterior del segmento de tubo de conexión 106 está conectado al extremo frontal del

segundo segmento de tubo 105, el diámetro interior del segundo segmento de tubo 105 es mayor que el diámetro interior del primer segmento de tubo 104, y el diámetro exterior del segundo segmento de tubo 105 es mayor que el diámetro exterior del primer segmento de tubo 104.

El cambio del diámetro interior y del diámetro exterior es beneficioso para lograr la limitación en la posición de movimiento del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 cuando el tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 se mueve en relación con la varilla de aguja 3. Además, al cambiar el diámetro interior y el diámetro exterior, el primer segmento de tubo 104 del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 se puede hacer coincidir con e insertar fácilmente en la varilla de aguja 3, y el segundo segmento de tubo 105 del tubo térmicamente aislado del segmento frontal 1 se puede hacer coincidir con e insertar fácilmente en el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2.

En una implementación, haciendo referencia a la Figura 11 y a la Figura 12, el tubo térmicamente aislado del segmento posterior 2 comprende un tubo interior del segmento posterior 202 y un tubo exterior del segmento posterior 201, una capa intermedia de vacío del segmento posterior está conformada entre el tubo interior del segmento posterior 202 y el tubo exterior del segmento posterior 201, el extremo frontal del tubo interior del segmento posterior 202 está conectado al extremo frontal del tubo exterior del segmento posterior 201, y el extremo posterior del tubo interior del segmento posterior 202 está conectado al extremo posterior del tubo exterior del segmento posterior 201.

Donde el extremo frontal del tubo interior del segmento posterior 202 y el extremo frontal del tubo exterior del segmento posterior 201 se pueden conectar mediante el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado posterior 9, y el extremo posterior del tubo interior del segmento posterior 202 y el extremo posterior del tubo exterior del segmento posterior 201 pueden soldarse al vacío y sellarse, conformando así una capa de espacio de vacío permanente.

Para resumir, en la aguja de crioablación ajustable proporcionada por esta realización, la primera distancia axial entre el extremo frontal del tubo térmicamente aislado del segmento posterior y el extremo frontal de la varilla de aguja es ajustable, y la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja de la aguja de crioablación ajustable cambia con la primera distancia axial, por lo que la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja en la aguja de crioablación ajustable que puede usarse para la inserción de la aguja es modificable; y así la presente descripción puede cambiar libremente la longitud de acuerdo con diferentes requisitos de tratamiento, cumpliendo de este modo diferentes requisitos de tratamiento. Por lo tanto, esta realización puede evitar la inconveniencia provocada por el hecho de que un médico tiene que seleccionar el tipo de agujas de crioablación, y puede adaptarse bien a diferentes profundidades de inserción de la aguja, de modo que la parte expuesta de la varilla de aguja pueda ser lo más corta posible, y puede evitarse la flexión de la varilla de aguja y una lesión en los tejidos humanos, como por ejemplo el desgarro del tejido.

Además, la longitud de la región de focalización (o área de congelación efectiva) de la aguja de crioablación está relacionada con el rango de congelación. Por ejemplo, si la región de focalización se hace más larga, una bola de hielo formada por congelación será más grande. En algunas tecnologías, dado que la longitud de la región de focalización de la aguja de crioablación suele ser fija, los médicos tienen que elegir agujas de crioablación con diferentes longitudes de región de focalización en función del tamaño del tumor. Se puede ver que incluso si la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja es modificable, si la longitud de la región de focalización sigue siendo la misma, es difícil cumplir los requisitos de tratamiento de tumores de diferentes tamaños con una aguja de crioablación. Los médicos siguen teniendo que elegir agujas de crioablación con diferentes longitudes de región de focalización en función del tamaño del tumor.

Además, en esta realización, la longitud de la región de focalización también puede cambiar a medida que cambia la longitud del segmento efectivo de la varilla de aguja; por lo tanto, la longitud de la región de focalización es controlable y ya no cambia de forma sincronizada con el cambio del segmento efectivo de la varilla de aguja; la longitud de la región de focalización tampoco es fija, y su cambio puede tener un cierto grado de libertad y no está completamente limitado al movimiento de la varilla de aguja. Por lo tanto, la presente descripción puede usar una aguja de crioablación para alcanzar diferentes profundidades de aguja y al mismo tiempo cumplir los requisitos de tratamiento de tumores de diferentes tamaños, y no hay necesidad de seleccionar diferentes agujas de crioablación para diferentes tamaños de tumor.

Además, en la solución opcional, se logra el ajuste, y la posición de la varilla de aguja se puede fijar en relación con la ranura J-T. Al fijar la posición de la varilla de aguja en relación con la ranura J-T, la distancia entre el extremo frontal de la ranura J-T y la punta de la aguja no será demasiado grande. Por lo tanto, esto puede evitar el problema de que una bola de hielo no pueda cubrir completamente la punta de la aguja, evitando así el riesgo de perforar los órganos y vasos sanguíneos. Además, también puede evitar que la varilla de aguja sea expulsada por un gas a alta presión, mejorando aún más la seguridad.

Además, cabe señalar que los ejemplos anteriores pretenden simplemente describir soluciones técnicas de la presente descripción en lugar de limitarlas; aunque la presente descripción se ha descrito en detalle con referencia a los ejemplos anteriores, las personas con experiencia ordinaria en la materia deberían entender que: todavía es posible modificar las soluciones técnicas descritas en los ejemplos anteriores, o sustituir de manera equivalente algunos o todos los rasgos técnicos; y estos rasgos o sustituciones no hacen que la naturaleza de las soluciones técnicas correspondientes se aparte del alcance de las soluciones técnicas de los ejemplos de la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Una aguja de crioablación ajustable, que comprende una varilla de aguja (3), un tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) y una estructura de entrada de gas (7) que penetra en la varilla de aguja (3), donde el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) se inserta en la varilla de aguja (3) desde un extremo proximal de la varilla de aguja (3), el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) puede moverse en relación con la varilla de aguja (3) en la dirección axial de la varilla de aguja (3), la estructura de entrada de gas (7) comprende un primer tubo de entrada de gas (701) y un segundo tubo de entrada de gas (702) con forma de resorte que se puede estirar y comprimir en la dirección axial, una parte distal del primer tubo de entrada de gas se extiende hasta la varilla de aguja (3), y un extremo proximal del primer tubo de entrada de gas está conectado al extremo distal del segundo tubo de entrada de gas, donde la aguja de crioablación ajustable comprende además un tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2), y
el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) está conectado al tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) desde un extremo distal del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2);
la varilla de aguja (3) está configurada para moverse en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) en la dirección axial del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2), para ajustar una primera distancia axial a lo largo de la dirección axial entre el extremo distal del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) y el extremo distal de la varilla de aguja (3); el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) está configurado para moverse en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) en la dirección axial del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2), para ajustar una segunda distancia axial a lo largo de la dirección axial entre el extremo distal del tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) y el extremo distal del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2);
donde la longitud de un segmento efectivo (4) de la varilla de aguja de la aguja de crioablación ajustable cambia con la primera distancia axial;
cuando cambia la longitud del segmento efectivo (4) de la varilla de aguja, el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) está configurado para moverse en relación con la varilla de aguja (3) en la dirección axial de la varilla de aguja (3), de modo que la longitud de una región de focalización (5) de la aguja de crioablación ajustable cambia con la diferencia entre la primera distancia axial y la segunda distancia axial,
la posición del primer tubo de entrada de gas (701) es fija en relación con la varilla de aguja (3), el extremo proximal del segundo tubo de entrada de gas (702) está conectado directa o indirectamente a un paso de entrada de gas (703), la posición del paso de entrada de gas (703) es fija en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2), y caracterizada por que el segundo tubo de entrada de gas (702) está configurado para ser comprimido o estirado en la dirección axial cuando se ajusta la primera distancia axial.
2. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una estructura de ajuste de la varilla de aguja (13) configurada para impulsar la varilla de aguja (3) para que se mueva con respecto al tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) en la dirección axial del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2), donde la estructura de ajuste de la varilla de aguja (13) está conectada de forma fija al lado exterior de la varilla de aguja (3).
3. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un mango (11);
donde la varilla de aguja (3) se inserta en el mango (11) desde el extremo distal del mango (11), y el tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) se configura en el mango (11) y se fija en relación con el mango (11); la longitud del segmento efectivo (4) de la varilla de aguja es una distancia axial entre el extremo distal del mango (11) y el extremo distal de la varilla de aguja (3);
una pared tubular del mango (11) está provista de una ranura de ajuste de la varilla de aguja (1101) en la dirección axial, y la estructura de ajuste de la varilla de aguja (13) pasa a través de la ranura de ajuste de la varilla de aguja (1101) y está configurada para moverse a lo largo la ranura de ajuste de la varilla de aguja (1101).
4. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además una estructura de ajuste de la región de focalización (10) configurada para impulsar el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) para que se mueva en relación con el tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) en la dirección axial, donde la estructura de ajuste de la región de focalización (10) está conectada de forma fija al lado exterior del tubo térmicamente aislado del segmento distal (1).
5. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 4, en la que la estructura de ajuste de la varilla de aguja (13) está provista de una ranura de ajuste de la región de focalización (1303) en la dirección axial, y la estructura de ajuste de la región de focalización (10) pasa a través de la ranura de ajuste de la región de focalización (1303) y está configurada para moverse a lo largo de la ranura de ajuste de la región de objetivo (1303).

6. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la estructura de ajuste de la región de focalización (10) comprende una corredera de la región de focalización (1001) conectada de forma fija al tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) y una palanca de la región de focalización (1002) conectada a la corredera de la región de focalización (1001), y la palanca de la región de focalización (1002) se extiende hacia el exterior de la ranura de ajuste de la varilla de aguja (1101) y/o de la ranura de ajuste de la región de focalización (1303).
7. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la estructura de ajuste de la varilla de aguja (13) comprende una corredera de la varilla de aguja (1301) conectada de forma fija a la varilla de aguja (3) y una palanca de la varilla de aguja (1302) conectada a la corredera de la varilla de aguja (1301), y la palanca de la varilla de aguja (1302) está ubicada fuera de la ranura de ajuste de la varilla de aguja (1101).
8. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la ranura de ajuste de la región de focalización (1303) está conformada en la palanca de la varilla de aguja (1302),
9. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la estructura de entrada de gas (7) comprende además un tubo con aletas (704) y un mandril (705), el tubo con aletas (704) está enrollado alrededor del mandril (705), el extremo distal del tubo con aletas (704) está conectado al extremo distal del segundo tubo de entrada de gas (702), el extremo proximal del tubo con aletas (704) está conectado directa o indirectamente al conducto de entrada de gas (703), y la posición del mandril (705) es fija con respecto al tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2).
10. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que, cuando el segmento efectivo (4) de la varilla de aguja alcanza la longitud mínima, el segundo tubo de entrada de gas (702) está en un estado natural sin ser estirado.
11. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que el material del segundo tubo de entrada de gas (702) es cualquiera de los siguientes: acero inoxidable, acero para muelles y material metálico con memoria.
12. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que la estructura de entrada de gas (7) comprende además un mandril (705), el segundo tubo de entrada de gas (702) está enrollado alrededor del mandril (705) y la posición del mandril (705) es fija con respecto al tubo térmicamente aislado del segmento distal (2).
13. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 12, en la que aletas de intercambio de calor están dispuestas en la superficie del segundo tubo de entrada de gas (702).
14. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un conjunto de sellado de la varilla de aguja (12) ubicado en el extremo proximal de la varilla de aguja (3), donde el conjunto de sellado de la varilla de aguja (12) está configurado para sellar un espacio entre la pared interior de la varilla de aguja (3) y la pared exterior del tubo térmicamente aislado del segmento distal (1).
15. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado proximal (9) ubicado en el extremo distal del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2), donde el conjunto de sellado del tubo térmicamente aislado proximal (9) está configurado para sellar un espacio en el lado interior de la pared interior del tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2).
16. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) comprende un tubo interior del segmento distal (102) y un tubo exterior del segmento distal (101), una capa intermedia de vacío del segmento distal está conformada entre el tubo interior del segmento distal (102) y el tubo exterior del segmento distal (101), el extremo distal del tubo interior del segmento distal (102) está conectado al extremo distal del tubo exterior del segmento distal (101), y el extremo proximal del tubo interior del segmento distal (102) está conectado al extremo proximal del tubo exterior del segmento distal (101).
17. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 16, en la que el extremo proximal del tubo interior del segmento distal (102) y el extremo proximal del tubo exterior del segmento distal (101) están conectados mediante una junta del tubo térmicamente aislado (103), y el extremo proximal de la junta del tubo térmicamente aislado (103) tiene un orificio interior cónico.
18. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con la reivindicación 17, en la que el tubo térmicamente aislado del segmento distal (1) tiene un primer segmento de tubo (104), un segmento de tubo de conexión (106) y un segundo segmento de tubo (105) en la dirección axial, respectivamente; el extremo proximal del primer segmento de tubo (104) está conectado al extremo distal del segmento de tubo de conexión (106), el extremo proximal del segmento de tubo de conexión (106) está conectado al extremo distal del segundo segmento de tubo (105), el diámetro interior del segundo segmento de tubo (105) es mayor que el diámetro interior del primer segmento de tubo (104), y el diámetro exterior del segundo segmento de tubo (105) es mayor que el diámetro exterior del primer tubo segmento (104).

- 5 19. La aguja de crioablación ajustable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el tubo térmicamente aislado del segmento proximal (2) comprende un tubo interior del segmento proximal y un tubo exterior del segmento proximal, una capa intermedia de vacío del segmento proximal está conformada entre el tubo interior del segmento proximal y el tubo exterior del segmento proximal, el extremo distal del tubo interior del segmento proximal está conectado al extremo distal del tubo exterior del segmento proximal, y el extremo proximal del tubo interior del segmento proximal está conectado al extremo proximal del tubo exterior del segmento proximal.

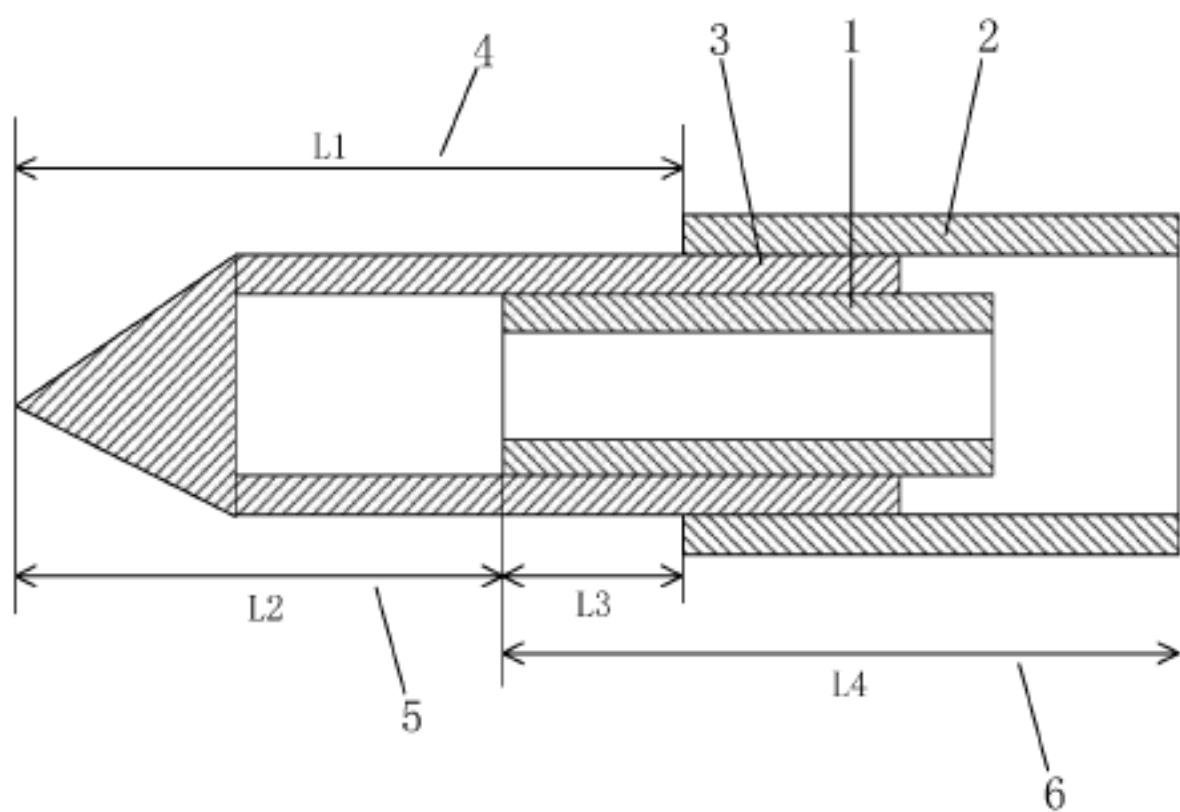


Fig. 1a

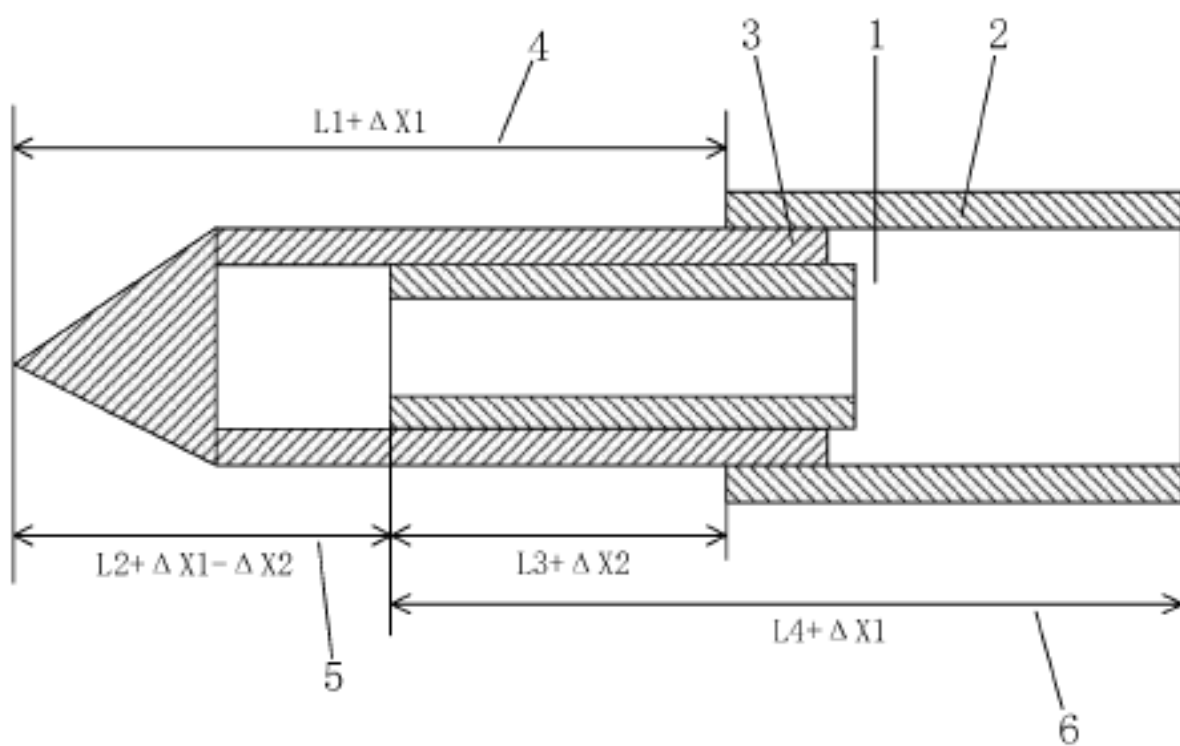


Fig. 1b

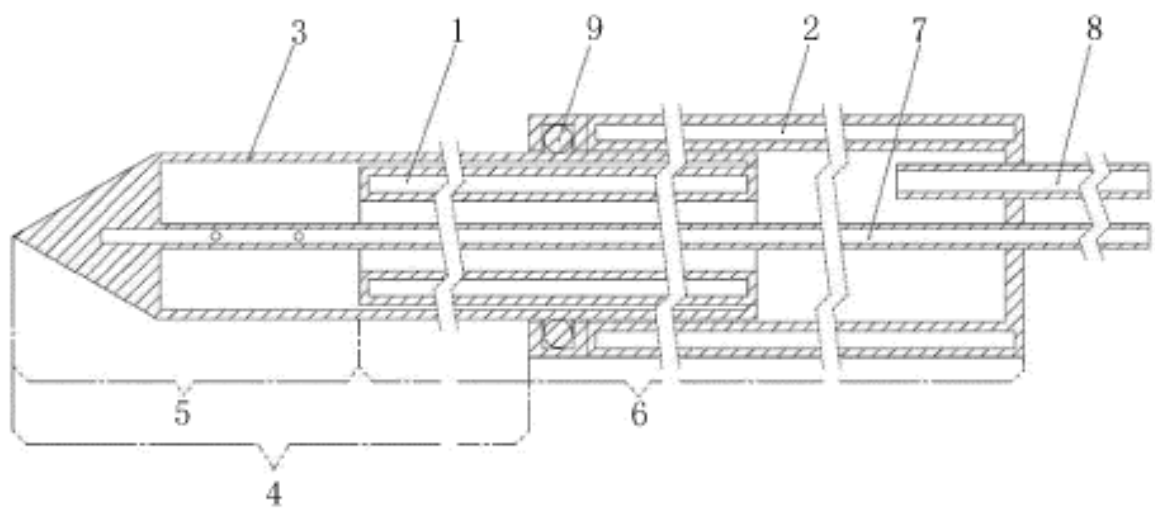


Fig. 2

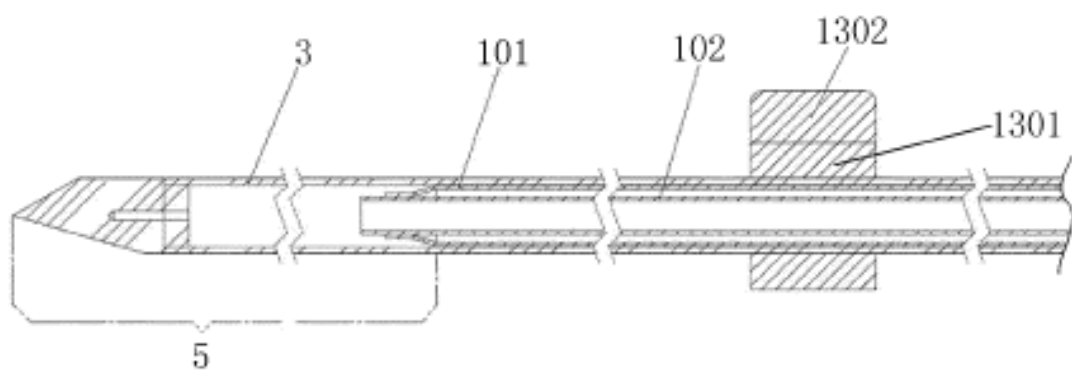


Fig. 3

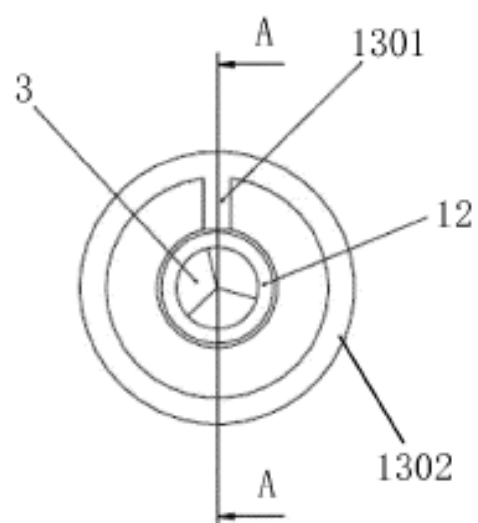


Fig. 4

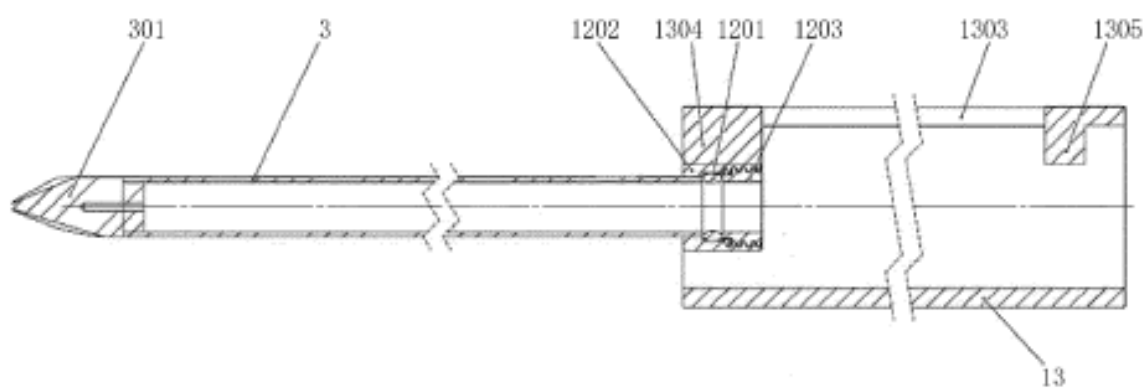


Fig. 5

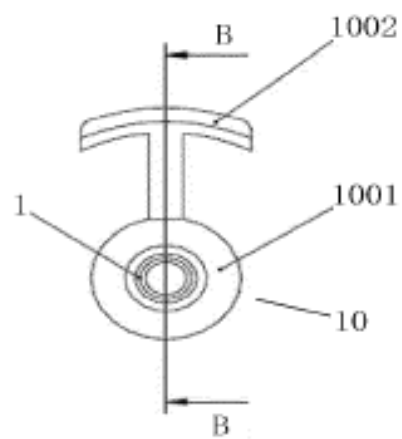


Fig. 6

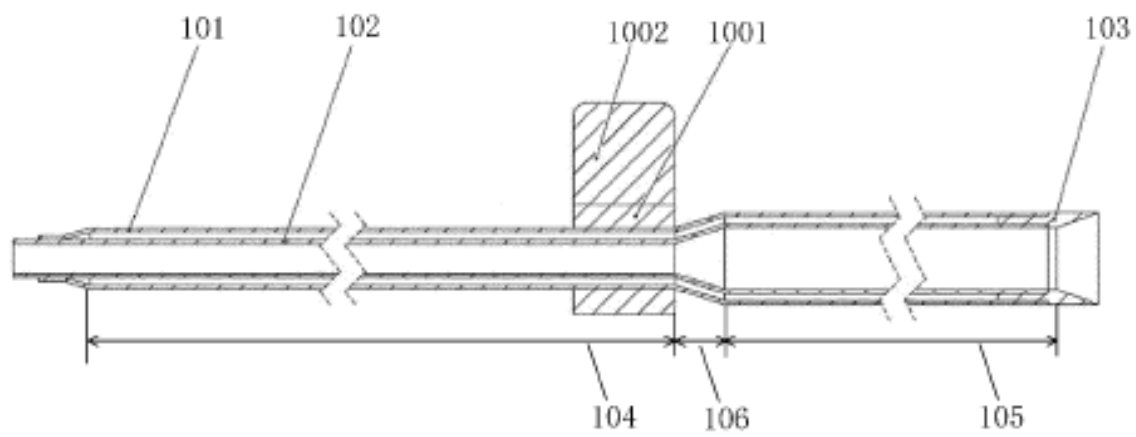


Fig. 7

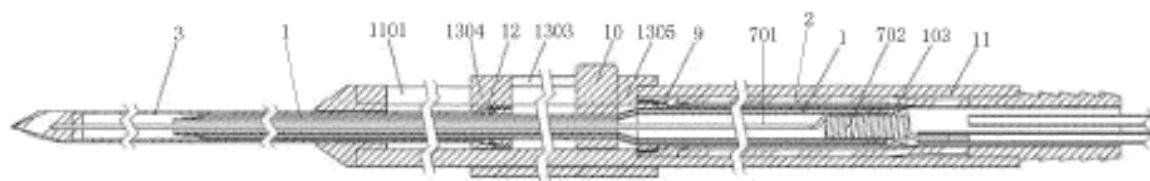


Fig. 8

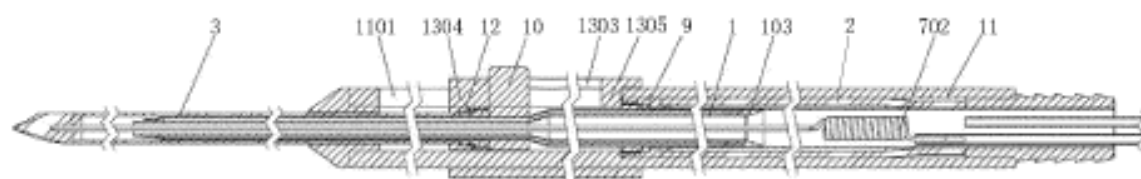


Fig. 9

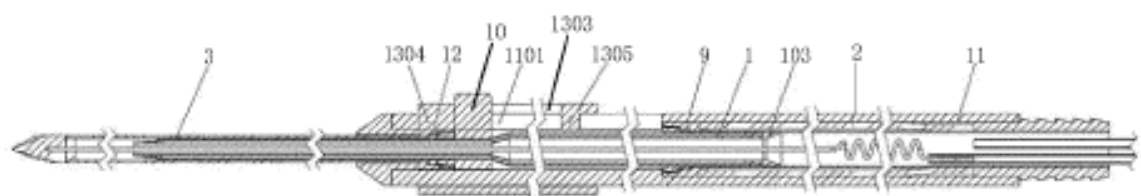


Fig. 10

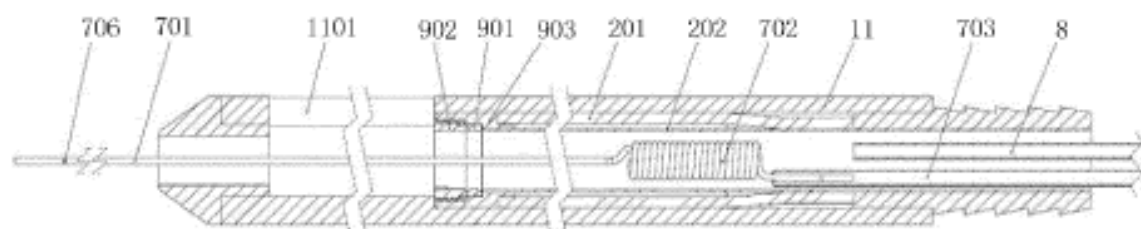


Fig. 11

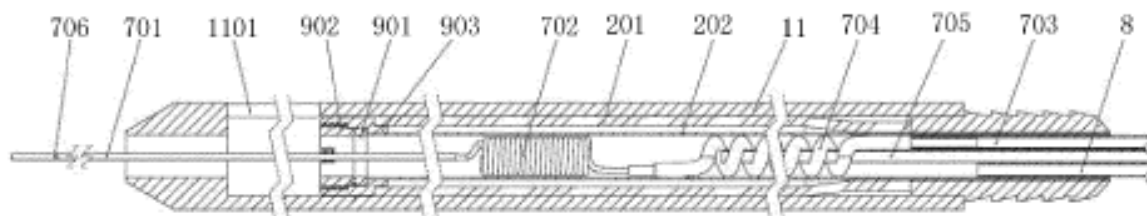


Fig. 12