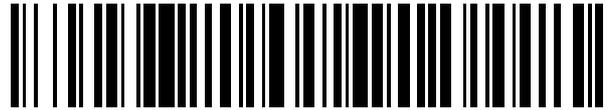


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 261**

51 Int. Cl.:

A61N 1/05

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.08.2010 PCT/US2010/045993**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011 WO11066002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2010 E 10818079 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2482920**

54 Título: **Cable médico con oblicuidad preformada**

30 Prioridad:

30.09.2009 US 571103

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

05.01.2017

73 Titular/es:

**RESPICARDIA INC. (100.0%)
12400 Whitewater Drive, Suite 150
Minnetonka, MN 55343, US**

72 Inventor/es:

**WESTLUND, RANDY W. y
LYNN, MARK C.**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 596 261 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

Cable médico con oblicuidad preformada

5 Antecedentes

[0001] Los cables de estimulación eléctrica o de detección para administrar tratamientos médicos se usan en cada vez más aplicaciones.

10 Se han implantado cables en corazones de pacientes, a lo largo de la columna vertebral y en otras ubicaciones para administrar un tratamiento apropiado o para detectar condiciones fisiológicas.

Los cables se implantan cada vez más en las venas, arterias, u otros lúmenes para estimular o detectar tejidos cerca de los lúmenes.

15 [0002] La implantación de cables eléctricos en lúmenes presenta oportunidades debido a que los cables se pueden introducir en el cuerpo del paciente e implantar sin la cirugía necesaria para instalar electrodos de tipo abrazadera y otros electrodos implantados quirúrgicamente.

La implantación de cables en lúmenes también reduce la posibilidad de traumatismos postoperatorios o de daño al tejido que es estimulado o detectado.

20 Las dificultades asociadas a la implantación de cables en lúmenes incluyen problemas con la migración de los cables y la dificultad para orientar el cable y los electrodos.

[0003] Los cables eléctricos típicos tienen un extremo proximal que se conecta a un generador de impulsos eléctricos o a circuito configurado para procesar señales detectadas por electrodos en los cables.

25 Los electrodos de los cables se conectan al extremo distal mediante conductores flexibles y duraderos, que se conectan en última instancia a un dispositivo médico externo o implantable que contiene el circuito requerido para detectar señales o para administrar un tratamiento de estimulación.

[0004] US 2008/0183259 divulga un cable eléctrico médico para estimular de forma transvascular un nervio o músculo.

30 Los cables tienen una configuración en espiral para mantener una estabilidad del cable intravascular.

[0005] US 2008/0183264 también divulga cables intravasculares para estimular un nervio.

35 Resumen

[0006] Conforme a la invención, se proporciona un cable eléctrico médico según la reivindicación 1 e incluye un cuerpo de cable que tiene una oblicuidad helicoidal preformada con un diámetro de espira.

El cable también tiene una pluralidad de electrodos, y la proporción del diámetro de espira a la longitud del al menos un electrodo es de al menos 4:1.

40 En otras formas de realización, esta proporción es de al menos 5:1 o 6:1.

Al menos una parte de cada uno de la pluralidad de electrodos está dentro de un cuadrante único de la oblicuidad helicoidal.

45 [0007] En una forma de realización específica, la oblicuidad helicoidal preformada de esta forma de realización es una oblicuidad helicoidal convergente y el diámetro de espira se define como el diámetro de la espira más pequeña de la oblicuidad.

[0008] En otra forma de realización específica, la oblicuidad helicoidal preformada es una oblicuidad helicoidal divergente y el diámetro de espira se define como el diámetro de la espira más pequeña de la oblicuidad.

50 [0009] En otra forma de realización conforme a la invención, un cable eléctrico médico incluye un cuerpo de cable que tiene un eje de cuerpo de cable.

Hay una oblicuidad preformada en el cuerpo de cable, y la oblicuidad tiene un eje de oblicuidad.

55 El ángulo entre el eje de cuerpo de cable y el eje de oblicuidad de esta forma de realización es mayor de treinta grados.

En otras formas de realización, el ángulo entre el eje de cuerpo de cable y el eje de oblicuidad es mayor de cuarenta y cinco grados.

[0010] Tal cable se puede implantar en un lumen, incluyendo los pasos de inserción del cable en un lumen.

60 El cable se puede colocar en el interior del lumen de modo que un tejido de interés esté en el cuadrante a medida que el cuadrante se extiende radialmente hacia el exterior.

[0011] El cable se puede implantar en un lumen mediante la inserción del cable en el lumen y la colocación del cable en el lumen de modo que un tejido de interés esté en el cuadrante a medida que el cuadrante se extiende radialmente hacia el exterior, donde el lumen incluye la vena braquiocefálica derecha y el tejido de interés comprende el nervio frénico derecho.

65

En otros ejemplos, el lumen incluye la vena braquiocefálica izquierda y el tejido de interés incluye el nervio frénico izquierdo, el lumen incluye la vena cava superior y el tejido de interés incluye el nervio frénico derecho, el lumen incluye la vena yugular interna derecha y el tejido de interés incluye el nervio hipogloso, o el lumen comprende la bifurcación entre la vena braquiocefálica derecha y la vena subclavia derecha.

5 Descripción breve de los dibujos

[0012]

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un cable ejemplar.
 La Figura 2 es una vista en perspectiva de un cable ejemplar.
 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un cable ejemplar.
 La Figura 4 es una vista en perspectiva de un cable conforme a formas de realización de la invención.
 La Figura 5 es una vista en planta de un cable conforme a formas de realización de la invención.
 La Figura 6 es una vista esquemática de un cable implantado en un paciente.
 15 La Figura 7 es una vista esquemática de un cable implantado en un paciente.
 La Figura 8 es un dibujo esquemático de un cable conforme a formas de realización de la invención implantado en una sección transversal de un lumen.
 La Figura 9 es un dibujo esquemático de un cable conforme a formas de realización de la invención como en la figura 8 desde una vista a lo largo de un eje como B.

20 Descripción detallada

[0013] La Figura 1 es una vista en perspectiva de un cable ejemplar.

25 [0014] El cable tiene un cuerpo de cable 10 con una parte proximal 20 y un extremo distal 30.
 Los electrodos 40 están distribuidos a lo largo de una parte distal del cuerpo de cable 10.
 Una zona de oblicuidad 50 cerca del extremo distal se forma de manera helicoidal o circular.
 Esta zona de oblicuidad 50 se puede formar envolviendo el cable alrededor de un husillo con una estructura que imparta otra forma y aplicando calor o modelando de otro modo el cuerpo de cable 10 de manera que el cable se
 30 incline para volver a esta forma preformada.
 El cuerpo de cable se puede construir de un polímero o metal con memoria de forma o de cualquier material adecuado para el fin.
 Si se construye de un polímero con memoria de forma, por ejemplo de poliuretano, el grosor o diámetro del cuerpo de cable u otros parámetros se pueden variar para ajustar el grado de rigidez de la oblicuidad.

35 [0015] La oblicuidad puede ser helicoidal o generalmente circular.
 La diferencia primaria entre lo que se describe aquí como una oblicuidad helicoidal y una oblicuidad circular es la separación de la hélice.
 Una oblicuidad circular es una en la que la separación de la hélice es inferior a o igual al grosor del cable.
 40 Es decir, que las espiras de la hélice se tocan o se solapan la una con la otra cuando el cable está en su posición de reposo.
 Si la separación de la hélice es mayor que el grosor del cable, la oblicuidad se denomina aquí como helicoidal.
 Para los fines de esta discusión, la oblicuidad circular y helicoidal son intercambiables a menos que se destaque específicamente, ya que la separación es esencialmente la única diferencia.

45 [0016] La oblicuidad 50 mostrada en la figura 1 es generalmente una hélice de un diámetro constante.
 Esta forma de realización es utilizable para asegurar un cable dentro de un lumen relativamente grande.
 En la práctica, el diámetro de la hélice está diseñado para ser ligeramente mayor que el lumen en el que se implanta, y la presión de la oblicuidad contra la pared luminal retiene el cable en el lumen.
 50 Una vez retenidos así, los electrodos están en una posición adecuada para detectar actividad en tejidos cercanos o estimular eléctricamente tejidos cercanos.

[0017] El ejemplo de la figura 1 podría ser implantado en la vena braquiocefálica derecha o izquierda o en la vena cava superior de un paciente.
 55 Las venas braquiocefálicas derecha e izquierda son similares en tamaño, que varía de aproximadamente 15 mm a 22 mm de diámetro.
 Un ejemplo para esta aplicación puede tener, por ejemplo, un diámetro de hélice/espira de 20 mm.
 La longitud de la hélice/espira, medida a lo largo del eje de la hélice desde la primera curvatura en el extremo del cable, puede ser de 30-40 mm en este ejemplo.

60 [0018] La Figura 2 es una vista en perspectiva de un cable ejemplar.

[0019] Como en la figura 1, este ejemplo tiene un cuerpo de cable 10 con una parte proximal 20 y un extremo distal 30.
 65 Hay electrodos 40 dispuestos generalmente de manera distal en el cuerpo de cable.
 Una oblicuidad 50 se forma de manera helicoidal o circular cerca del extremo distal.

Esta oblicuidad 50 se forma como un círculo convergente o hélice, con las espiras que tienen un diámetro decreciente a partir de la parte proximal 20 hacia el extremo distal 30.

[0020] Un cable conforme a figura 2 podría ser utilizable para asegurar los electrodos dentro de lúmenes en una bifurcación de dos o más lúmenes.

Si un lumen o vaso diverge para formar dos, por ejemplo, este cable podría ser empleado de manera que las espiras de mayor diámetro de la hélice se desplieguen en la zona de mayor diámetro en la que divergen los lúmenes, mientras que las espiras de menor diámetro residen en el lumen único formado por la bifurcación.

De esta manera, se puede proporcionar una presión de anclaje consistente en una zona de diámetros divergentes debido a una bifurcación de lúmenes.

[0021] La Figura 3 es una vista en perspectiva de un cable ejemplar.

El ejemplo de la figura 3 incluye un cuerpo de cable 10 que tiene una parte proximal 20 y un extremo distal 30.

Uno o varios electrodos 40 están dispuestos a lo largo del cuerpo de cable.

Una oblicuidad 50 se forma próxima al extremo distal 30.

La oblicuidad tiene un círculo o hélice divergente, en el/la que el diámetro de las espiras aumenta de la parte proximal 20 al extremo distal 30.

Si dos lúmenes o vasos convergen para formar uno, por ejemplo, este cable podría ser empleado de manera que las espiras de mayor diámetro de la hélice se desplieguen en la zona de mayor diámetro donde los lúmenes se juntan, mientras que las espiras de menor diámetro residen en el lumen único formado por la bifurcación.

De esta manera, se puede proporcionar una presión de anclaje consistente en una zona de diámetros convergentes debido a una bifurcación de lúmenes.

[0022] La Figura 4 es una vista en perspectiva de un cable conforme a formas de realización de la invención.

La forma de realización de la figura 4 incluye un cuerpo de cable 10 que tiene una parte proximal 20 y un extremo distal 30.

Una oblicuidad circular o helicoidal 50 es próxima al extremo distal.

Los electrodos 40 están dispuestos a lo largo del cuerpo de cable generalmente en un cuadrante de la parte helicoidal, tal y como definen los planos ilustrativos 60.

Los planos ilustrativos 60 se encuentran entre sí en la línea 70, que define el eje de la oblicuidad 50.

Al menos alguna parte de cada electrodo de esta forma de realización está en este cuadrante.

Al distribuir los electrodos de esta forma, el área que ha de ser estimulada o detectada por los electrodos al ser implantados puede tener el número máximo de electrodos orientados cerca de ella.

[0023] Por ejemplo, si el cable de la figura 4 se implantara en una vena braquiocefálica derecha con el efecto deseado de estimular el nervio frénico derecho o de detectar el tráfico nervioso, el cuadrante de la oblicuidad 50 definido por los planos 60 podría ser orientado a lo largo del lado lateral derecho de la vena braquiocefálica para maximizar la eficacia de cualquier estimulación o detección de señales proporcionada por los electrodos 40.

[0024] La Figura 5 es una vista en planta de un cable conforme a formas de realización de la invención.

Esta forma de realización tiene un cuerpo de cable 10 que tiene una parte proximal y un extremo distal.

Una oblicuidad 50 de base circular o helicoidal está situada próxima al extremo distal 30.

Los electrodos 40 están distribuidos de manera que al menos una parte de cada electrodo está dentro de un cuadrante de la hélice 50 tal y como definen los planos ilustrativos 60.

Esta vista es de un cable como el de la figura 4, y está tomada a lo largo de la línea 70.

[0025] Implantar un cable conforme a formas de realización de la invención implica acercar el cable a la ubicación deseada con la ayuda de algún tipo de dispositivo de refuerzo o de estiramiento, tal como un cable interno o un estilete o un catéter guía externo.

El cable se acerca a la ubicación deseada y el dispositivo de refuerzo se retira, permitiendo a la oblicuidad volver a su forma impartida o natural.

La posición del cable se evalúa a través de rayos X y técnicas de venografía estándar.

El cable se puede introducir o retraer como sea necesario, con o sin el dispositivo de refuerzo en su lugar.

El cable también puede ser rotado como sea necesario, de nuevo con o sin el elemento de refuerzo.

De hecho, sin el elemento de refuerzo en su lugar, el cable puede rotarse para reposicionar los electrodos o, en algunos casos, para "tensar" o "soltar" o "expandir" la oblicuidad 50.

En casos donde los electrodos del cable están dispuestos de modo que al menos una parte de cada electrodo esté situada dentro de un cuadrante de la oblicuidad, el cable se orienta de modo que el tejido de interés que ha de ser detectado o estimulado esté dentro de una extensión de este cuadrante.

Es decir, si se extienden los planos 60 de las figuras 4 y 5 radialmente hacia afuera desde la línea 70 mientras el cable está implantado, el tejido de interés estaría dentro del cuadrante, y preferiblemente hacia el centro del cuadrante.

[0026] La Figura 6 es una vista esquemática de un cable implantado en un paciente.

El cable tiene un cuerpo de cable 10 que tiene una parte proximal 20 y un extremo distal 30.

Los electrodos 40 están dispuestos en el cuerpo de cable, que incluye una parte de oblicuidad 50.

El cable está dispuesto en la vena braquiocefálica derecha 80 del paciente a través de la vena subclavia 130 y se extiende hacia el interior de la vena cava superior 90.

La transición de la vena braquiocefálica derecha a la vena cava superior es imprecisa, y las referencias a la vena braquiocefálica derecha dentro de esta divulgación se refieren tanto a la vena braquiocefálica derecha como a la vena cava superior, a menos que se indique lo contrario.

Los electrodos 40 están configurados para estimular el nervio frénico derecho 100 del paciente o para detectar su actividad nerviosa.

En este ejemplo, la oblicuidad 50 podría ser un diámetro de espira regular, un diámetro de espira convergente, o un diámetro de espira divergente.

[0027] Las venas del tórax están sujetas a presiones intratorácicas provocadas por la contracción diafragmática.

Cuando el diafragma se contrae, crea presiones intratorácicas negativas que hacen que las venas del tórax se dilaten, aumentando el volumen venoso y aumentando el área de sección transversal de la vena.

Además, hay un desplazamiento hacia abajo del corazón 110 y los pulmones que puede extender y alargar la vena cava superior 90 y las venas braquiocefálicas 80, 120.

La pulsación del ciclo cardíaco también se puede desplazar a la vena cava superior 90 y a las venas braquiocefálicas 80, 120.

Esta dinámica fisiológica crea muchos desafíos, que los inventores han superado en cables conforme a formas de realización de la invención.

[0028] La forma de la oblicuidad 50 de algunas formas de realización es circular, en forma helicoidal o de forma circular real.

Las formas circulares y helicoidales ejercen fuerza contra la superficie luminal interna de la vena, lo que crea una fuerza friccional que retiene el cable en la vena.

Esta fuerza de fijación radial se crea mediante la formación de una forma u oblicuidad en el cable que es de diámetro "ligeramente" mayor que el diámetro del vaso.

Esta relación puede ser descrita en algunas formas de realización como una proporción de diámetro de oblicuidad a diámetro de vaso de entre 1,1:1 y 1,3:1.

El diámetro de la oblicuidad 50 en estas formas de realización es ligeramente mayor porque algunas de las venas más grandes en las que se implantan estas formas de realización son bastante maleables y los inventores han descubierto que estas venas no comprimen significativamente los cables, dando como resultado orientaciones de oblicuidad con la implantación que son sustancialmente similares a la posición no comprimida de la oblicuidad antes de la implantación.

Los inventores han usado este conocimiento para crear formas oblicuas deseadas que luego se implantan con prácticamente la misma configuración.

[0029] La oblicuidad 50 se puede formar con una forma de diámetro constante, una hélice o círculo divergente, o una hélice o círculo convergente.

Las distintas formas pueden ser más o menos adecuadas para una anatomía variable y ubicaciones diferentes.

Si el cable es para la bifurcación de la vena subclavia 130 y la vena braquiocefálica 80, una hélice convergente puede proporcionar una fijación superior y un contacto del electrodo.

Si el sitio previsto incluye la bifurcación de la vena braquiocefálica o la vena cava superior, la hélice divergente puede ser superior.

En cada caso, los diámetros variables de las espiras pueden proporcionar un contacto más cercano con la pared del vaso para una mejor fijación y contacto del electrodo.

Las partes más proximales de la hélice (la primera $\frac{1}{2}$ de la vuelta completa) pueden servir como mecanismo de desacoplamiento.

Esta característica puede desacoplar fuerzas externas (es decir, el movimiento del brazo, hombro, etc.) de los electrodos.

También puede permitir que la oblicuidad 50 del cable, la parte acoplada con la vena, se mueva (este movimiento viene de la respiración, tos, estornudo, impulso cardíaco) independientemente de la parte de cable proximal 20.

[0030] Según la invención, los electrodos 40 están dispuestos dentro de un cuadrante único de la oblicuidad 50 de modo que son más aptos para estimular o detectar el tejido de interés.

En el caso en que el nervio frénico derecho 100 sea de interés, el cable se puede situar de modo que el electrodo más proximal esté situado en la vena subclavia y el cuadrante de la oblicuidad 50 que incluye los electrodos 40 esté colocado en la parte lateral derecha de la vena braquiocefálica derecha 80.

En casos en los que los electrodos del cable están orientados para que al menos una parte de cada electrodo esté dentro de un cuadrante definido, el cable podría además ser orientado de modo que el cuadrante, cuando está extendido, incluya una parte significativa del nervio frénico derecho.

[0031] La Figura 7 es una vista esquemática de un cable implantado en un paciente.

El cable tiene un cuerpo de cable 10 que tiene una parte proximal 20 y un extremo distal 30.

Los electrodos 40 están dispuestos en el cuerpo de cable, que incluye una parte de oblicuidad 50.

El cable está dispuesto en la vena braquiocefálica izquierda 150 del paciente.

Los electrodos 40 están configurados para estimular el nervio frénico izquierdo 140 del paciente o para detectar su

actividad nerviosa.

En este ejemplo, la oblicuidad 50 podría ser o un diámetro de espira consistente, o un diámetro de espira convergente o un diámetro de espira divergente.

- 5 [0032] El nervio frénico izquierdo 140 pasa por detrás o por delante de la vena braquiocefálica izquierda 150 a un ángulo algo desviado respecto de la vena 150.
 En algunas formas de realización, los electrodos 40 pueden estar dispuestos en la oblicuidad 50 de modo que estén en el cuadrante anterior de la oblicuidad 50 cuando el cable es implantado.
 En algunas de estas y de otras formas de realización, la separación de la espira de la oblicuidad 50 puede ser
 10 relativamente más circular que helicoidal para concentrar los electrodos más cerca de donde el nervio 140 pasa más cerca de la vena 150.
 Como se ha mencionado anteriormente, en algunas formas de realización, la oblicuidad se implanta en el cable y adopta una configuración sustancialmente similar al la del cable no implantado en reposo.
- 15 [0033] La Figura 8 es una extracción esquemática de un cable conforme a formas de realización de la invención implantado en una sección transversal de un lumen.
 El cable tiene un cuerpo de cable 10 y electrodos 40 dispuestos sobre el mismo.
 El cuerpo de cable 10 tiene una oblicuidad preformada 50 que fuerza al menos partes del cuerpo de cable 10 contra
 20 las paredes 160 de un lumen.
 El lumen tiene un eje principal B que es coaxial con el eje de la oblicuidad, también B. El cuerpo de cable tiene un eje principal A, en este caso medido en un electrodo de ejemplo.
 El ángulo C entre el eje de espira B y eje del cable A puede ser generalmente descrito como desviado.
 Si el cuerpo de cable 10 tiene un eje un más paralelo al eje de espira B, el cuerpo de cable 10 tiende a definir una
 25 hélice alargada que es potencialmente más susceptible al artefacto por movimiento.
 Los inventores han descubierto que los cuerpos de cable con sus ejes A perpendiculares al eje de espira B definen una hélice con estabilidad superior dentro de un lumen, posiblemente debido a una fuerza superior transversal aplicada a la pared luminal 160.
- 30 [0034] El hecho de que el ángulo C esté desviado en un grado significativo significa que el cuerpo de cable atraviesa lateralmente el lumen más que coaxialmente.
 Esto significa que, para que el cable 10 y los electrodos 40 estén cerca de la pared luminal 160 para la estimulación o detección, la combinación del cable 10 y el electrodo 40 deben aproximarse a la curvatura de la pared luminal.
- 35 [0035] La Figura 9 es un dibujo esquemático de un cable conforme a formas de realización de la invención como la de la figura 8 desde una vista a lo largo de un eje tal como B. El cable tiene una forma de cuerpo de cable 10 en una oblicuidad circular o helicoidal 50, de la cual se muestra una espira, y un electrodo 40.
 La espira tiene un diámetro D y el electrodo tiene una longitud L.
 En algunas formas de realización, los electrodos están dimensionados apropiadamente en la longitud L con respecto
 40 al diámetro de la espira D. En algunos casos, si el electrodo es demasiado largo, se crea una discontinuidad circular que puede separar, o empujar, o impedir el contacto cercano del electrodo con la pared del vaso, llevando a un espacio 170.
- 45 [0036] Los inventores han descubierto que, para algunas formas de realización, la proporción de la longitud L del electrodo al diámetro D de las espiras de la oblicuidad 50 puede ser pertinentes.
 Para las espiras configuradas para la implantación en vasos del tamaño de las venas braquiocefálicas derecha o izquierda, por ejemplo, una proporción de D:L eficaz puede ser de 4:1 o superior.
 Esta proporción es particularmente pertinente cuando el eje del cable principal A está particularmente desviado
 50 hacia el eje del lumen B, como se describe respecto a la figura 8.
 Una proporción de L:D suficiente puede tener como resultado que el cuerpo de cable adopte una forma circular más continua que reposa contra la superficie luminal 160.
 Es concebible que una forma circular más continua inducirá menos presión, reducirá la probabilidad de daño en el lumen y, por lo tanto, reducirá la probabilidad de una respuesta negativa del tejido en el sitio del electrodo más que una forma con áreas/secciones planas periódicas con esquinas.
 Esta proporción puede aplicarse a ambas formas helicoidal y circular in situ.
- 55 [0037] Un experto en la técnica apreciará que la invención se puede practicar con formas de realización diferentes de las descritas.
 Las formas de realización descritas se presentan con fines de ilustración y no de limitación, y la invención está limitada sólo por las reivindicaciones que siguen.

60

REIVINDICACIONES

1. Cable eléctrico médico que comprende:
- 5 A. un cuerpo de cable (10) que tiene una oblicuidad helicoidal preformada con un diámetro de espira;
B. una pluralidad de electrodos (40);
C. donde la proporción del diámetro de espira (D) a la longitud (L) de cada uno de la pluralidad de electrodos es al menos de 4:1 y
D. donde al menos una parte de cada uno de la pluralidad de electrodos está dentro de un cuadrante único de la oblicuidad helicoidal
- 10 **caracterizado por el hecho de que:**
al menos dos de la pluralidad de electrodos están en posiciones radiales diferentes de la oblicuidad helicoidal en el cuadrante único de la oblicuidad helicoidal.
- 15 2. Cable eléctrico médico según la reivindicación 1, donde la proporción del diámetro de espira a la longitud de cada uno de la pluralidad de electrodos es al menos de 5:1.
3. Cable eléctrico médico según la reivindicación 1, donde la proporción del diámetro de espira a la longitud de cada uno de la pluralidad de electrodos es al menos de 6:1.
- 20 4. Cable eléctrico médico según la reivindicación 1, donde la oblicuidad helicoidal preformada (50) es una oblicuidad helicoidal convergente y el diámetro de espira se define como el diámetro de la espira más pequeña de la oblicuidad.
5. Cable eléctrico médico según la reivindicación 4, donde la proporción del diámetro de espira a la longitud de cada uno de la pluralidad de electrodos es al menos de 5:1.
- 25 6. Cable eléctrico médico según la reivindicación 4, donde la proporción del diámetro de espira a la longitud de cada uno de la pluralidad de electrodos es al menos de 6: 1.
- 30 7. Cable eléctrico médico según la reivindicación 1, donde la oblicuidad helicoidal preformada (50) es una oblicuidad helicoidal divergente y el diámetro de espira se define como el diámetro de la espira más pequeña de la oblicuidad.
8. Cable eléctrico médico según la reivindicación 7, donde la proporción del diámetro de espira a la longitud de cada uno de la pluralidad de electrodos es al menos de 5:1.
- 35 9. Cable eléctrico médico según la reivindicación 1, y que comprende además:
E. el cuerpo de cable que tiene un eje de cuerpo de cable;
F. la oblicuidad preformada que tiene un eje de oblicuidad;
G. donde el ángulo entre el eje de cuerpo de cable y el eje de la oblicuidad es mayor de treinta grados.
- 40 10. Cable eléctrico médico según la reivindicación 9, donde el ángulo entre el eje de cuerpo de cable y el eje de la oblicuidad es mayor de cuarenta y cinco grados.

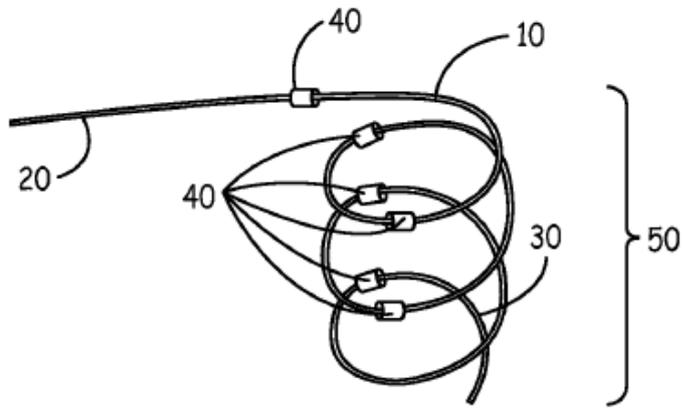


FIG. 1

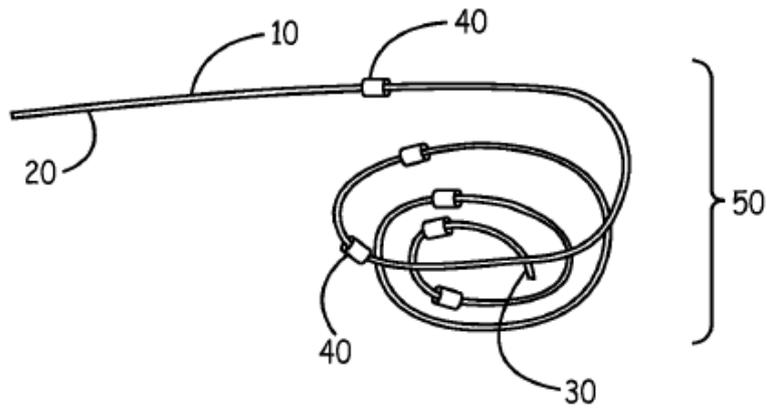


FIG. 2

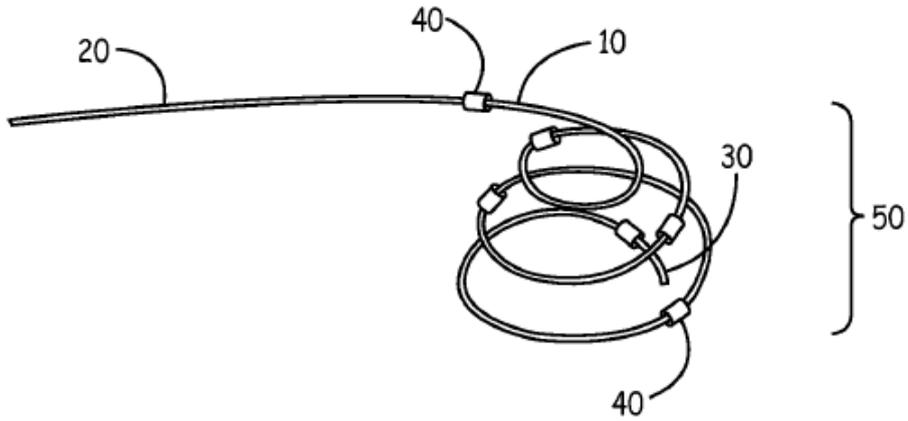


FIG. 3

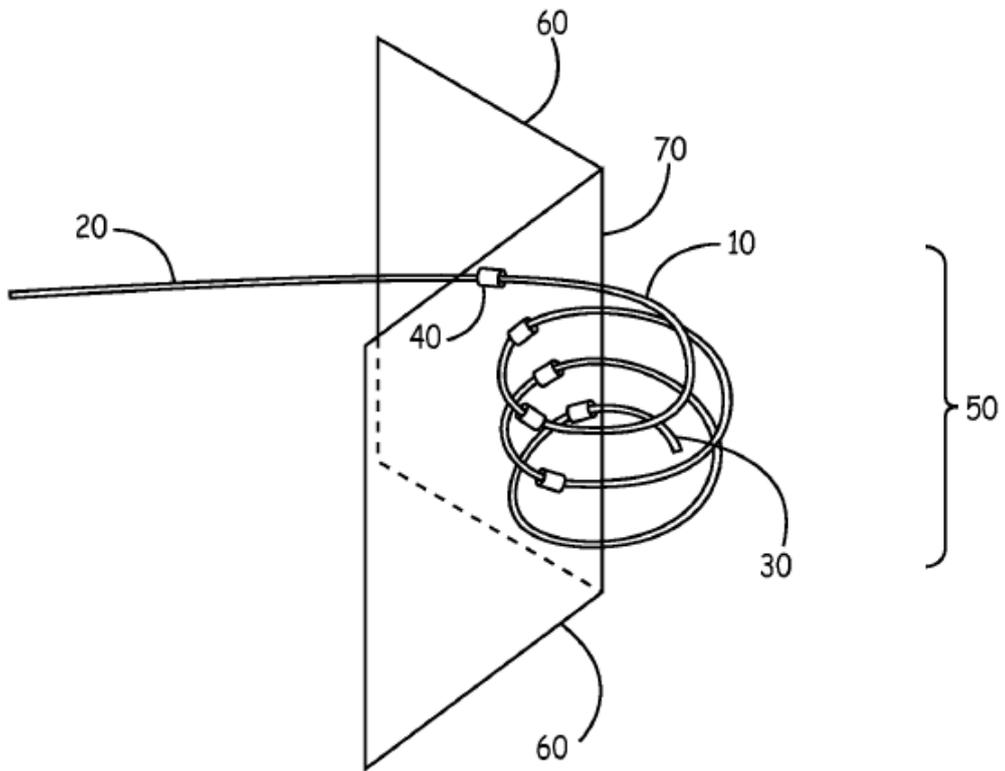


FIG. 4

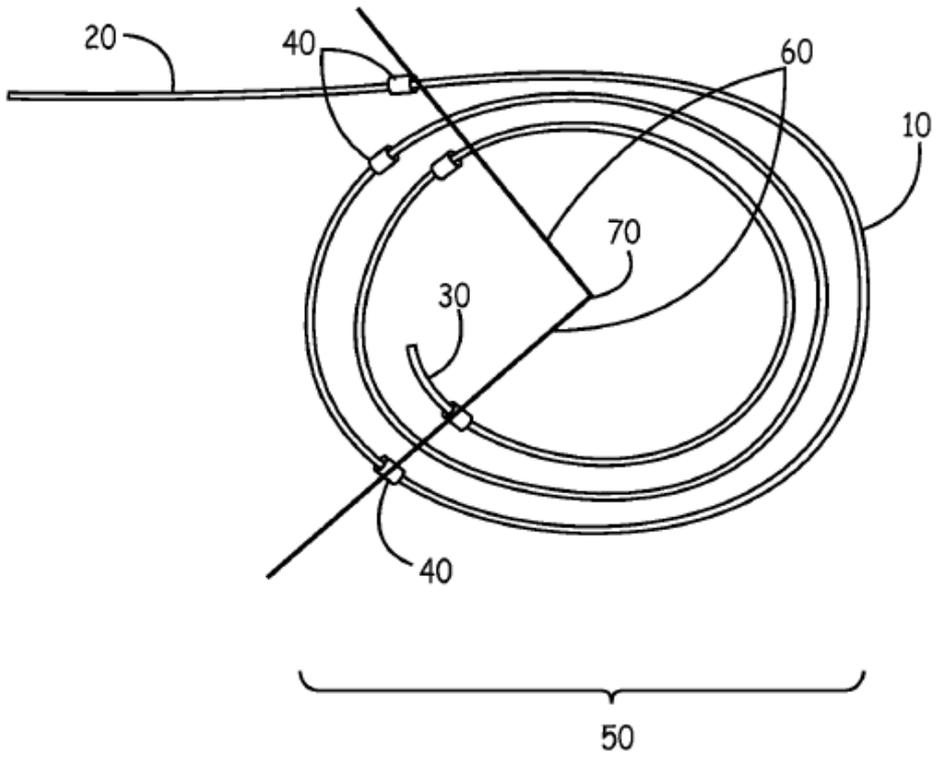


FIG. 5

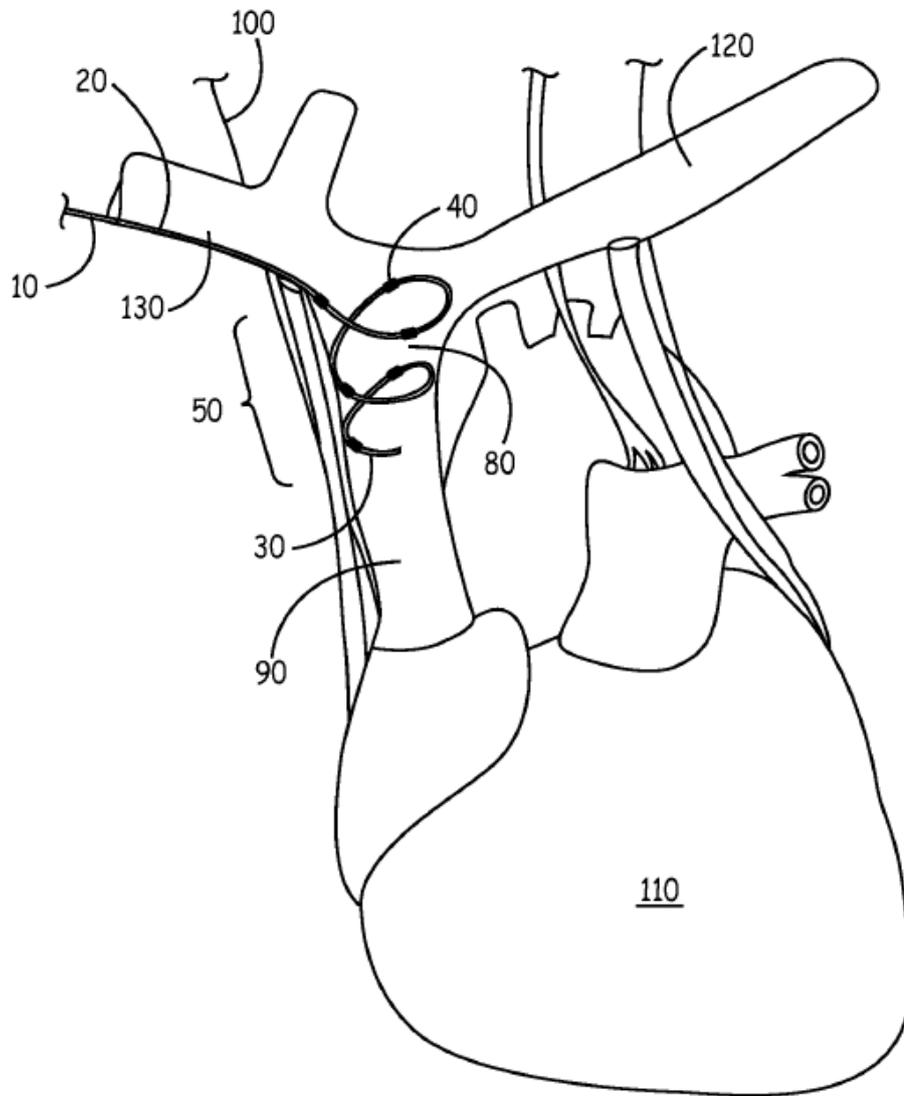


FIG. 6

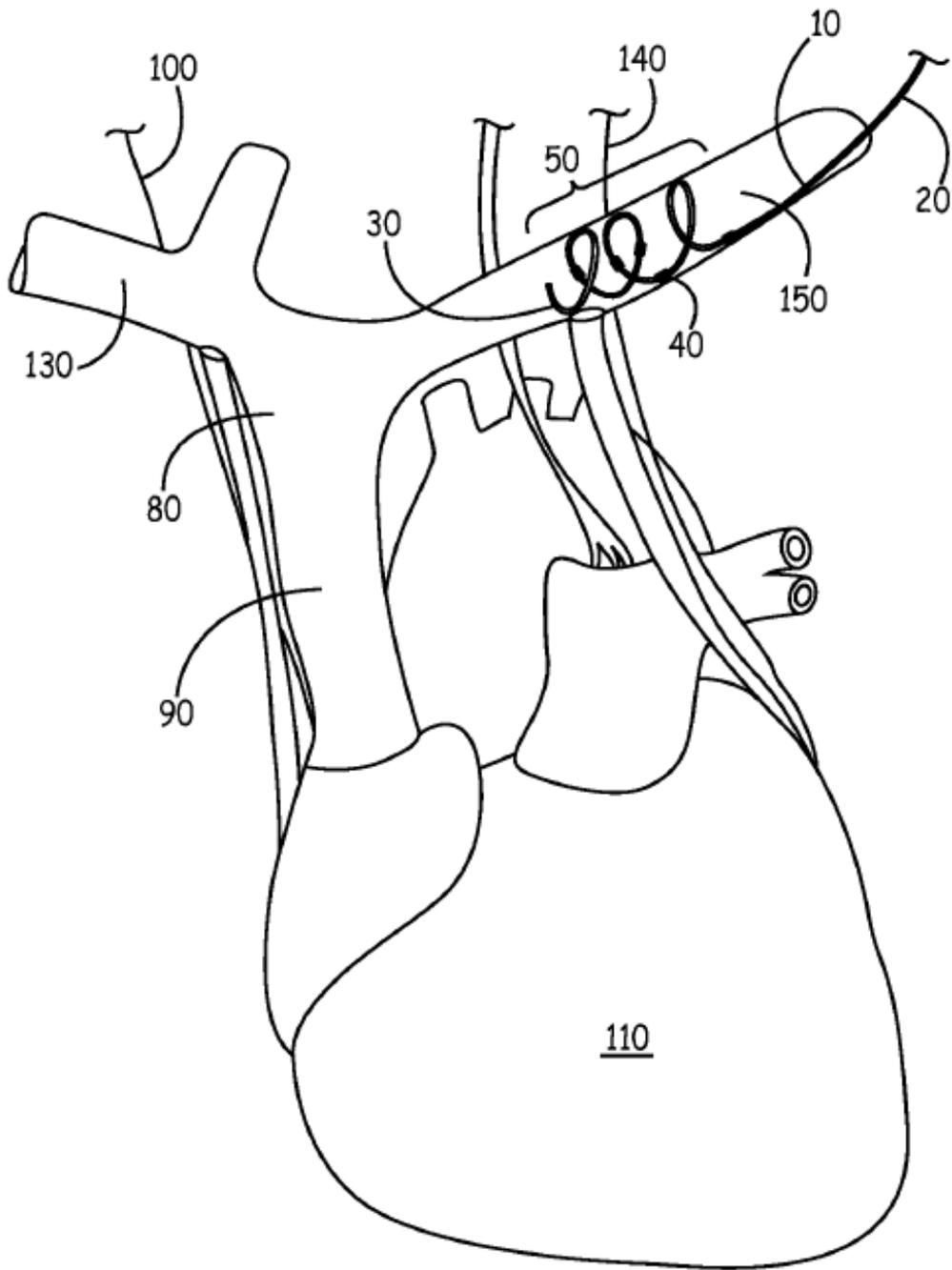


FIG. 7

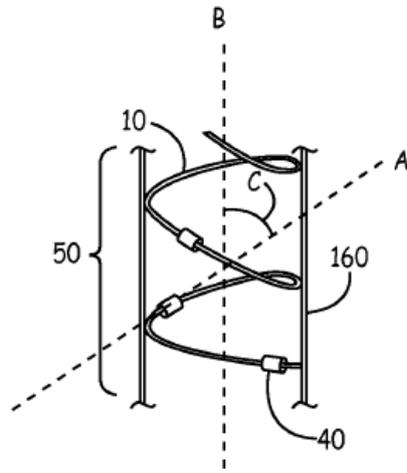


FIG. 8

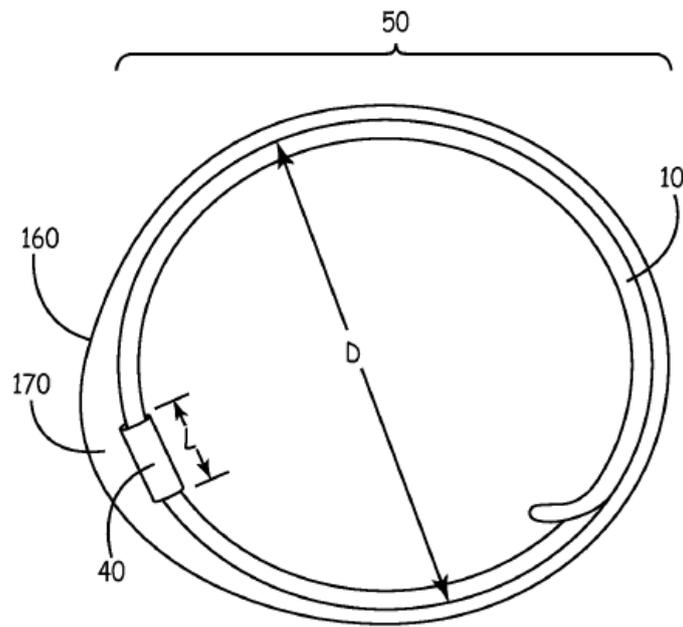


FIG. 9