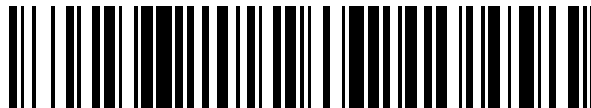


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 333**

51 Int. Cl.:

A61M 25/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2010 E 11195917 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2438956**

54 Título: **Sonda médica**

30 Prioridad:

16.06.2009 JP 2009143570

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

28.11.2017

73 Titular/es:

**ASAHI INTECC CO., LTD. (100.0%)
1703 Wakita-cho Moriyama-ku
Nagoya-shi, Aichi 463-0024, JP**

72 Inventor/es:

**MIYATA, NAHIKO;
NAGANO, SATOSHI y
NISHIGISHI, MAKOTO**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 644 333 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

Sonda médica

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una sonda médica utilizada con fines médicos, tal como la inserción de un catéter en un vaso sanguíneo, un uréter o un órgano, o la inserción de un dispositivo permanente en parte de un vaso sanguíneo que sufre de un aneurisma.

2. Descripción de la técnica relacionada

En general, es necesario que una sonda médica tenga una parte extrema distal flexible. A fin de cumplir con dicho requisito, una sonda 100 de la técnica relacionada incluye un eje central 101 y un resorte helicoidal 102 que rodea el eje central 101 y el diámetro de una parte extrema distal 103 del eje central 101 se hace pequeño para mejorar la flexibilidad (véase la Fig. 4).

Cuando se utiliza la sonda 100 para guiar un dispositivo, tal como un catéter o un dispositivo permanente, a una zona objetivo en de un cuerpo humano, la parte extrema distal de la sonda 100 puede doblarse involuntariamente en forma de U. Para algunas operaciones, la sonda 100 se dobla en forma de U antes de la inserción a fin de evitar la inserción incorrecta de la sonda 100 en un vaso sanguíneo que no es objetivo, o a fin de que la sonda 100 quede sólidamente sujeta en una pared del vaso sanguíneo utilizando la resiliencia de la sonda 100.

La sonda 100 de la técnica relacionada tiene una baja rigidez debido a que el diámetro de la parte extrema distal 103 del eje central 101 es pequeña, de manera que la sonda 100 se curva fácilmente debido a la concentración de tensión. Una vez que el eje central 101 se dobla en forma de U, se produce una deformación plástica, de manera que el eje central 101 tiene un ángulo residual incluso después de que se libere la curvatura en forma de U. Debido a la presencia del ángulo residual, se reduce la operabilidad de la sonda 100 y la sonda 100 puede tener que ser reemplazada durante la operación.

Es necesario que la sonda 100 tenga una parte extrema distal flexible y resiliente, y también es necesario que la sonda 100 tenga una buena transmisión del par de torsión con la cual una operación realizada en la parte extrema proximal se transmite suavemente a la parte extrema distal.

Una modificación de la sonda 100 utiliza un cable multifilar como la parte extrema distal 103 del eje central 101 (véase la publicación de la solicitud de patente japonesa sin examinar n° 2008-161491). La sonda 100 tiene un cierto grado de resiliencia después de haber sido curvada. Sin embargo, cuando la sonda 100 está curvada en forma de U con una gran curvatura, la sonda 100 puede no recuperar su forma original, incluso después de que se libere la curvatura en forma de U. Por lo tanto, continúa el inconveniente debido a la presencia de un ángulo residual.

Otra modificación de la sonda 100 incluye una espiral interior radioopaca dispuesta entre el resorte en espiral 102 y el eje central 101 (véase la publicación de la solicitud de patente japonesa no examinada n° 08-173547 y la publicación de la solicitud de patente japonesa no examinada (traducción de la solicitud PCT) n° 2006-511304). Con la sonda 100, aumenta la rigidez de una parte de la parte extrema distal 103 que tiene la espiral interior. Sin embargo, esta modificación también tiene el inconveniente debido a la presencia de un ángulo residual después de haber sido curvada en una forma de U.

El documento US 5 551 444 A describe un sonda que incluye un núcleo ahusado, una espiral interior no radioopaca alargada que coincide con el núcleo y se extiende sobre una parte distal del núcleo, y una espiral exterior radioopaca que encaja sobre un extremo distal de la espiral interior. El documento US 2004/122340 A1 describe una sonda con un extremo distal mejorado que puede incluir un cable central, una punta de soldadura dispuesta en un extremo distal de la sonda, una espiral interior radioopaca acoplada al extremo distal de la sonda, una espiral exterior dispuesta a lo largo de la longitud del cable central y un concentrador distal acoplado al cable central y dispuesto próximo a un extremo distal de la espiral interior. Las alternativas pueden incluir una espiral interior que tiene una parte que está acoplada al cable central, concentrador exterior, concentrador distal, concentrador proximal o combinaciones de los mismos. La espiral interior se fijaría de manera que da como resultado solamente un cambio mínimo de la flexibilidad total de la sonda.

60

RESUMEN DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención, que se ha conseguido para superar el inconveniente descrito anteriormente, es proporcionar flexibilidad y resiliencia a una parte extrema distal de una sonda médica y mejorar la transmisión del par de torsión de la sonda médica.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una sonda médica (denominado en lo sucesivo "sonda") de acuerdo con la reivindicación 1. La sonda médica incluye un eje central que incluye una parte extrema distal que tiene un diámetro pequeño; un tubo flexible exterior que rodea una superficie exterior del eje central; Un cable multifilar dispuesto en paralelo a la parte extrema distal del eje central; y una espiral hueca de cable multifilar dispuesta en el tubo flexible exterior, estando formada la espiral de cable multifilar hueca de múltiples hilos y rodeando la parte extrema distal del eje central y el cable multifilar. Los extremos distales de la espiral de cable multifilar hueca, el cable multifilar están unidos a un extremo distal del tubo flexible exterior.

Los hilos del cable multifilar pueden moverse ligeramente uno con respecto al otro. Por lo tanto, el cable multifilar tiene un alto grado de libertad, una alta flexibilidad, una alta resistencia a la deformación plástica y una alta resiliencia. Por lo tanto, al disponer el cable multifilar en paralelo a la parte extrema distal del eje central, se mantiene la flexibilidad de la sonda y se mejora la resiliencia de la sonda después de curvarse en forma de U.

La espiral de cable multifilar hueca, que está formada por múltiples hilos, está dispuesta en el tubo flexible exterior y rodea la parte extrema distal del eje central y el cable multifilar. Los extremos distales de la espiral de cable multifilar hueca, el eje central y el cable multifilar están unidos al extremo distal del tubo flexible exterior. La espiral de cable multifilar hueca, que está formada por múltiples hilos, tiene una mejor transmisión del par de torsión que una espiral de cable simple. Al disponer el extremo distal de la espiral hueca de cable multifilar en el extremo distal de la sonda en el estado de unión, la sonda puede transmitir suavemente una operación realizada en la parte extrema proximal a la parte extrema distal. Por lo tanto, un usuario puede operar la sonda a voluntad, de modo que el tiempo de tratamiento se puede reducir. Además, la espiral de cable multifilar hueca tiene una mejor resiliencia que una espiral simple. Por lo tanto, al rodear las superficies exteriores del eje central y el cable multifilar con la espiral de cable multifilar hueca, se puede mejorar la resiliencia de la parte extrema distal de la sonda.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista lateral en sección parcial de una sonda de acuerdo con una primera forma de realización;

La Fig. 2 es una vista lateral en sección de una parte extrema distal de la sonda de acuerdo con la primera forma de realización;

La Fig. 3 es una vista lateral parcial de un eje central de una sonda de acuerdo con una modificación; y

La Fig. 4 es una vista lateral en sección de una parte extrema distal de una sonda de la técnica relacionada.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

Un sonda médica de acuerdo con una primera forma de realización incluye un eje central que incluye una parte extrema distal que tiene un pequeño diámetro; un tubo flexible exterior que rodea una superficie exterior del eje central; un cable multifilar dispuesto en paralelo a la parte extrema distal del eje central; y una espiral de cable multifilar hueca dispuesta en el tubo flexible exterior, la espiral de cable multifilar hueca estando formada de múltiples hilos y rodeando la parte extrema distal del eje central y el cable multifilar. Los extremos distales de la espiral de cable multifilar hueca, el eje central y el cable multifilar están unidos a un extremo distal del tubo flexible exterior.

El diámetro exterior del eje central disminuye de forma escalonada hacia el extremo distal. La espiral de cable multifilar hueca se hace trenzando múltiples hilos metálicos. La espiral de cable multifilar hueca tiene una forma ahusada en la que el diámetro exterior disminuye gradualmente hacia el extremo distal. El diámetro interior de la espiral de cable multifilar hueca es uniforme desde el extremo distal hasta el extremo proximal. Los hilos metálicos de la espiral de cable multifilar hueca están hechos de una aleación de acero inoxidable.

Primera forma de realización

Estructura de la primera forma de realización

- Haciendo referencia a las Figs. 1 y 2, se describirá la estructura de una sonda 1 de acuerdo con la primera forma de realización. En las Figs. 1 y 2, el lado derecho es el lado del extremo distal y el lado izquierdo el lado del extremo proximal. El sonda 1 incluye un eje central 2, un cable multifilar 3 dispuesto en paralelo al eje central 2, un tubo exterior flexible 4 a través del cual se insertan el eje central 2 y el cable multifilar 3 y una espiral de cable multifilar hueca 5 dispuesta en el tubo flexible exterior 4. El eje central 2 y el cable multifilar 3 se insertan a través de la espiral de cable multifilar hueca 5. El eje central 2, el cable multifilar 3 y la espiral de cable multifilar hueca 5 se insertan a través del tubo flexible exterior 4.
- 10 El eje central 2 está hecho de una aleación de acero inoxidable. El eje central 2 tiene un mango 21, que tiene un diámetro grande, situado adyacente al extremo proximal del mismo y una parte extrema distal 22, que tiene un diámetro pequeño, situado adyacente al extremo distal del mismo. El diámetro de la parte extrema distal 22 del eje central 2 disminuye de forma escalonada. La parte extrema distal 22 del eje central incluye una parte escalonada 23 y una parte de diámetro pequeño 25 que se extiende desde la parte escalonada 23 hasta el extremo distal del eje central 2. En la primera forma de realización, el diámetro exterior de la parte de diámetro pequeño 25 es de 0,03 mm.
- El cable multifilar se hace trenzando hilos de metal hechos, por ejemplo, de una aleación de acero inoxidable. En la primera forma de realización, por ejemplo, el cable multifilar 3 se hace trenzando siete hilos de acero inoxidable que tienen, cada uno, un diámetro exterior de 0,014 mm. El cable multifilar 3 está dispuesto en paralelo a la parte extrema distal 22 del eje central 2. Un extremo distal del cable multifilar 3 y el extremo distal del eje central 2 se sueldan a una parte extrema cobresoldada 41 dispuesta en el extremo distal del tubo flexible exterior 4. Un extremo proximal del cable multifilar 3 está situado entre el extremo proximal de la parte de diámetro pequeño 25 y el extremo proximal del eje central 2. El extremo proximal del cable multifilar 3 y el eje central 2 se sueldan a la espiral de cable multifilar hueca 5 en una posición entre la parte escalonada 23 y el extremo proximal del eje central 2 (una parte soldada 7).
- El tubo flexible exterior 4 es una espiral de cable simple hecha de un hilo de acero inoxidable. En la primera forma de realización, por ejemplo, el hilo de acero inoxidable tiene un diámetro exterior de 0,05 mm y el tubo flexible exterior 4 tiene un diámetro exterior de 0,355 mm. Con el fin de proporcionar flexibilidad a la parte extrema distal del tubo flexible exterior 4, se amplía el paso de una parte extrema distal del tubo flexible exterior 4. Siempre que el tubo flexible exterior 4 tenga flexibilidad, el tubo flexible exterior 4 no necesita ser una espiral de cable simple y puede ser, en cambio, una espiral de cable multifilar hueca, un tubo de resina o similar.
- El tubo flexible exterior 4 rodea solamente una parte extrema distal del eje central. Un extremo proximal 42 del tubo flexible exterior 4 está fijado a una superficie exterior de una parte de diámetro grande del eje central 2 cerca del extremo proximal del eje central 2. Una superficie exterior del tubo flexible exterior 4 se recubre con una resina hidrófila.
- La espiral de cable multifilar hueca 5 se hace trenzando múltiples hilos de acero inoxidable alrededor de un núcleo utilizando una máquina de trenzado de cable y, a continuación, extrayendo el núcleo o trenzando los múltiples hilos en una forma hueca. En la primera forma de realización, por ejemplo, la espiral de cable multifilar hueca 5, que tiene un diámetro exterior de 0,188 mm, está formada por seis hilos trenzados de acero inoxidable que tienen, cada uno, un diámetro exterior de 0,04 mm, de manera que la flexibilidad y la transmisión del par de torsión están bien equilibrados. Una parte extrema distal 52 de la espiral de cable multifilar hueca 5 es electropulida de modo que el diámetro exterior disminuye hacia el extremo distal. El diámetro interior de la espiral de cable multifilar hueca 5 es uniforme desde el extremo proximal hasta el extremo distal.
- La espiral de cable multifilar hueca 5 tiene un diámetro exterior que es menor que el diámetro interior del tubo flexible exterior 4. La espiral de cable multifilar hueca 5 tiene una longitud en la dirección axial que es menor que la del tubo flexible exterior 4. Un extremo proximal 53 de la espiral de cable multifilar hueca 5 está situado entre el extremo proximal 42 del tubo flexible exterior 4 y el extremo distal del tubo flexible exterior 4 en la dirección axial. La espiral de cable multifilar hueca 5 y el tubo flexible exterior 4 están fijadas entre sí, al menos una posición de manera que las posiciones relativas de los mismos están fijadas. En la primera forma de realización, la espiral de cable multifilar hueca 5, el tubo flexible exterior 4, el cable multifilar 3 y el eje central 2 están fijados entre sí por soldadura en una posición correspondiente a la parte escalonada 23 (una parte soldada 8). Además, la espiral de cable multifilar hueca 5 y el tubo flexible exterior 4 están fijadas entre sí en una posición entre el extremo proximal del cable multifilar 3 y el extremo proximal del tubo flexible exterior 4 en la dirección axial (una parte soldada 9).
- El extremo proximal 53 de la espiral de cable multifilar hueca 5 está situado entre la parte escalonada 23 y el

extremo proximal del eje central 2 y entre el extremo proximal del cable multifilar 3 y el extremo proximal del eje central 2. Por otra parte, tal como se ha descrito anteriormente, los extremos distales de la espiral de cable multifilar hueca 5, el eje central 2 y el cable multifilar 3 están fijadas a la parte extrema cobresoldada 41 en el extremo distal del tubo flexible exterior 4. El extremo proximal 53 de la espiral de cable multifilar hueca 5 se fija a la superficie exterior del eje central 2.

Efecto operativo de la primera forma de realización

En la sonda 1 de la primera forma de realización, el cable multifilar 3 está dispuesto en paralelo a la parte extrema distal 22 del eje central 2. El diámetro de la parte extrema distal 22 del eje central 2 disminuye de forma escalonada hacia el extremo distal.

Los hilos del cable multifilar 3 pueden moverse ligeramente uno con respecto al otro. Por lo tanto, el cable multifilar 3 tiene un alto grado de libertad, una alta flexibilidad, una alta resistencia a la deformación plástica y una alta resiliencia. Por lo tanto, disponiendo el cable multifilar 3, que tiene resistencia a la deformación plástica, en paralelo a la parte extrema distal 22 del eje central 2, que tiene un diámetro pequeño y, por lo tanto, tiene flexibilidad, la resiliencia de la sonda 1 después de curvarse en forma de U se mejora manteniendo al mismo tiempo la flexibilidad de la sonda 1.

La sonda 1 incluye la espiral de cable multifilar hueca 5, que está dispuesta en el tubo flexible exterior 4 y rodea la parte extrema distal 22 del eje central 2 y el cable multifilar 3. Los extremos distales de la espiral de cable multifilar hueca 5, el eje central 2 y el cable multifilar 3 están unidos al extremo distal del tubo flexible exterior 4. La espiral de cable multifilar hueca 5, que está formada de múltiples hilos, tiene una mejor transmisión del par de torsión que una espiral de cable simple. Al unir el extremo distal de la espiral de cable multifilar hueca 5 al extremo distal del tubo flexible exterior 4 y al disponer el extremo distal de la espiral de cable multifilar hueca 5 en el extremo distal de la sonda 1, la sonda 1 puede transmitir suavemente una operación realizada en la parte extrema proximal a la parte extrema distal. Por lo tanto, un usuario puede operar la sonda 1 a voluntad, de manera que se puede reducir el tiempo de tratamiento. Además, la espiral de cable multifilar hueca 5 tiene una mejor resiliencia que una espiral simple. Por lo tanto, al rodear las superficies exteriores del eje central 2 y el cable multifilar 3 con la espiral de cable multifilar hueca 5, se puede mejorar la resiliencia de la parte extrema distal de la sonda 1.

La parte extrema distal 52 de la espiral de cable multifilar hueca 5 tiene una forma ahusada en la que el diámetro disminuye gradualmente hacia el extremo distal. Por lo tanto, la sonda 1 tiene una estructura que tiene una gradación de rigidez en la que la rigidez aumenta gradualmente hacia el extremo proximal y se suprime la aparición de concentración de tensión debida a una fuerte diferencia de rigidez, de manera que se mejora la transmisión del par de torsión. La parte extrema distal de la espiral de cable multifilar hueca 5 tiene un pequeño diámetro, de manera que se mejora la flexibilidad de la sonda 1 y se puede insertar más fácilmente la sonda 1 en un lumen periférico.

El diámetro interior de la espiral de cable multifilar hueca 5 es uniforme desde el extremo distal hasta el extremo proximal. Por lo tanto, el eje central 2 y el cable multifilar 3 pueden insertarse fácilmente en la espiral de cable multifilar hueca 5, de manera que la sonda 1 se puede ensamblar fácilmente.

Los hilos metálicos de la espiral de cable multifilar hueca 5 están hechos de una aleación de acero inoxidable. Por lo tanto, se incrementa la rigidez de la espiral de cable multifilar hueca 5, de manera que se mejoran la transmisión del par de torsión y la operabilidad de la sonda 1.

Modificación

En la primera forma de realización, el diámetro de la parte extrema distal 22 del eje central 2 disminuye de forma escalonada hacia el extremo distal. De forma alternativa, la parte extrema distal 22 puede estar ahusada hacia el extremo distal.

En la primera forma de realización, el eje central 2 está hecho de una aleación de acero inoxidable. De forma alternativa, una parte del eje central 2 cerca del extremo distal (al menos la parte de diámetro pequeño 25) puede estar hecha de una aleación pseudoelástica que tiene una alta resiliencia (por ejemplo, aleación de Ni-Ti) y una parte del eje central 2 próximo al extremo proximal puede estar hecha de una aleación de acero inoxidable. Con esta estructura se puede mejorar la resiliencia de la parte extrema distal de la sonda 1 y se puede mejorar la transmisión del par de torsión y la operabilidad de la sonda 1.

Tal como se ilustra en la Fig. 3, una parte de la parte de diámetro pequeño 25 cerca del extremo distal puede estar

- hecha de una aleación de acero inoxidable (una primera parte extrema distal 26), una parte de la parte de diámetro pequeño 25 cerca del extremo proximal puede estar hecha de una aleación pseudoelástica (una segunda parte extrema distal 27) y una parte del eje central 2 entre la parte de diámetro pequeño 25 y el extremo proximal el eje central 2 puede estar hecho de una aleación de acero inoxidable. Con esta estructura, la aleación pseudoelástica mejora la resiliencia de la parte extrema distal 22 del eje central 2. Además, debido a que las partes hechas de una aleación de acero inoxidable se disponen a ambos lados de la parte hecha de una aleación pseudoelástica (la segunda parte extrema distal 27), un par de torsión aplicado a la parte extrema proximal de la sonda 1 puede transmitirse de manera fiable a la parte extrema distal, de manera que la transmisión del par de torsión y la operabilidad de la sonda 1 pueden mejorarse adicionalmente.
- 5
- 10 En la primera forma de realización, la parte extrema distal 5 de la espiral de cable multifilar hueca 5 es ahusada hacia el extremo distal. De forma alternativa, el diámetro de la parte extrema distal 52 puede disminuir de forma escalonada hacia el extremo distal.
- 15 En la primera forma de realización, la espiral de cable multifilar hueca 5 está hecha de hilos de acero inoxidable. De forma alternativa, la espiral de cable multifilar hueca 5 puede estar hecha solamente de hilos de aleación pseudoelástica. Con esta estructura, la resiliencia de la espiral de cable multifilar hueca 5 puede aumentarse adicionalmente. Como otra alternativa, la espiral de cable multifilar hueca 5 se puede formar combinando hilos de acero inoxidable e hilos de aleación pseudoelástica (por ejemplo, tres hilos de acero inoxidable y tres hilos de aleación pseudoelástica). En este caso, los hilos de acero inoxidable aumentan la rigidez de la espiral de cable multifilar hueca 5, mientras que los hilos pseudoelásticos aumentan la resiliencia de la espiral de cable multifilar hueca 5. Por lo tanto, se mejoran la transmisión del par de torsión, la operabilidad y la resiliencia de la sonda 1.
- 20
- 25 En la primera forma de realización, el tubo flexible exterior 4 rodea solamente la parte extrema distal del eje central 2. De forma alternativa, el tubo flexible exterior 4 puede rodear la totalidad del eje central 2.
- 30 La presente invención contiene materia objeto relacionada con la solicitud de patente japonesa nº. 2009-143570 presentada en la Oficina de Patentes de Japón el 16 de junio de 2009.

REIVINDICACIONES

1. Sonda médica que comprende:

5 un eje central (2) que incluye una parte extrema distal que tiene un diámetro pequeño;

un tubo flexible exterior (4) que rodea una periferia exterior del eje central (2);

una espiral de cable multifilar hueca (5) dispuesta en el tubo flexible exterior (4), la espiral de cable multifilar hueca
10 (5) estando formada de múltiples hilos y rodeando la parte extrema distal del eje central (2); y

una primera junta que une un extremo distal del eje central (2), un extremo distal del tubo flexible exterior (4), y

un extremo distal de la espiral de cable multifilar hueca (5) entre sí,

15
caracterizada porque

- la espiral de cable multifilar hueca (5) tiene una longitud en la dirección axial que es menor que la longitud del tubo
flexible exterior (4), y

20
- la espiral de cable multifilar hueca (5) y el tubo flexible exterior (4) están fijas entre sí por lo menos una posición, de modo que las posiciones relativas de la espiral de cable multifilar hueca (5) y el tubo flexible externo (4) están fijas y que la fijación no fija el eje central (2).

25 2. Sonda médica de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:

un cable multifilar (3) dispuesto en paralelo a la parte extrema distal del eje central (2) en la espiral de cable multifilar hueca (5) entre la fijación en la, al menos una, posición y el extremo distal del eje central (2).

30 3. Sonda médica de acuerdo con la reivindicación 2;

en la que la espiral de cable multifilar hueca (5) y el tubo flexible exterior (4) están fijas entre sí en, al menos una, posición entre un extremo proximal del cable multifilar (3) y un extremo proximal del tubo flexible exterior (4) en la dirección axial.

35 4. Sonda médica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la, al menos una, posición donde la espiral de cable multifilar hueca (5) y el tubo flexible exterior (4) están fijas entre sí es una parte soldada (9).

5. Sonda médica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la espiral de cable multifilar hueca (5) tiene un diámetro lateral exterior que es menor que el diámetro interior del tubo flexible exterior (4).

6. Sonda médica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,

en la que la espiral de cable multifilar hueca (5) tiene una forma ahusada, en la que un diámetro exterior disminuye gradualmente hacia el extremo distal de la misma.

7. Sonda médica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,

en la que un diámetro exterior de la espiral de cable multifilar hueca (5) disminuye gradualmente hacia el extremo distal de la misma.

8. Sonda médica de acuerdo con la reivindicación 6 o 7,

en la que un diámetro interior de la espiral de cable multifilar hueca (5) es uniforme desde el extremo distal hasta un extremo proximal de la misma.

9. Sonda médica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,

en la que, en la espiral de cable multifilar hueca (5), una pluralidad de hilos metálicos están trenzados y/o la primera junta es una parte extrema cobresoldada (41).

10. Sonda médica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,

5 en la que el tubo flexible exterior (4) es una espiral de cable simple que incluye una parte de paso grande que se extiende una distancia predeterminada desde el extremo distal del tubo flexible exterior (4) hasta un extremo proximal del tubo flexible exterior (4), teniendo la parte de paso grande un paso que es mayor que un paso de una parte extrema proximal del tubo flexible exterior (4), y

10 en la que un extremo proximal de la parte de paso grande está situada entre la fijación en la, al menos una, posición y el extremo distal del tubo flexible exterior (4).

FIG. 1

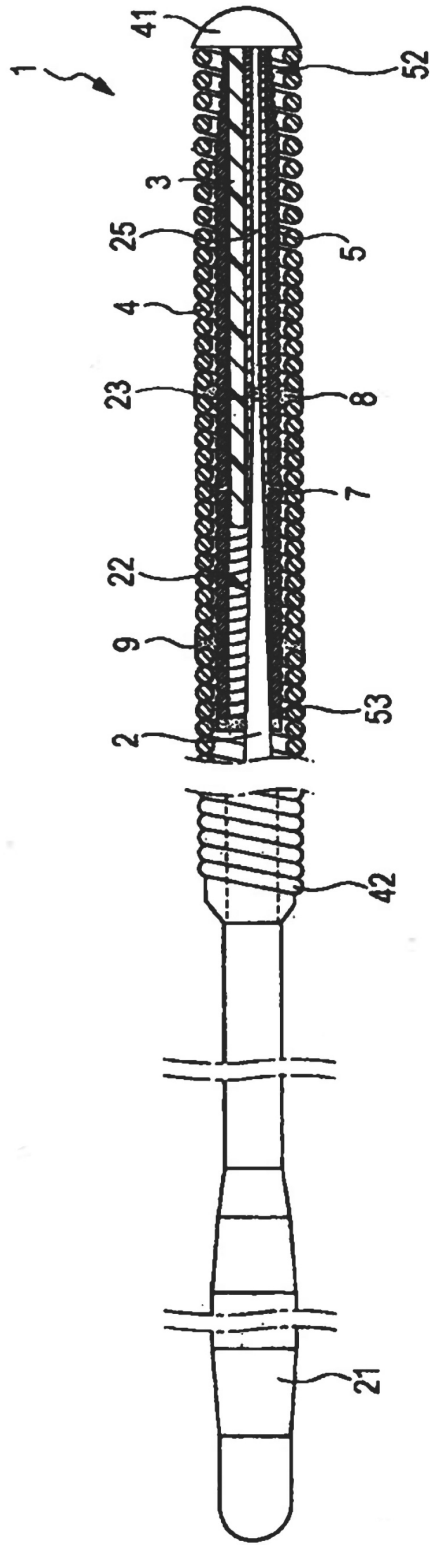


FIG. 3

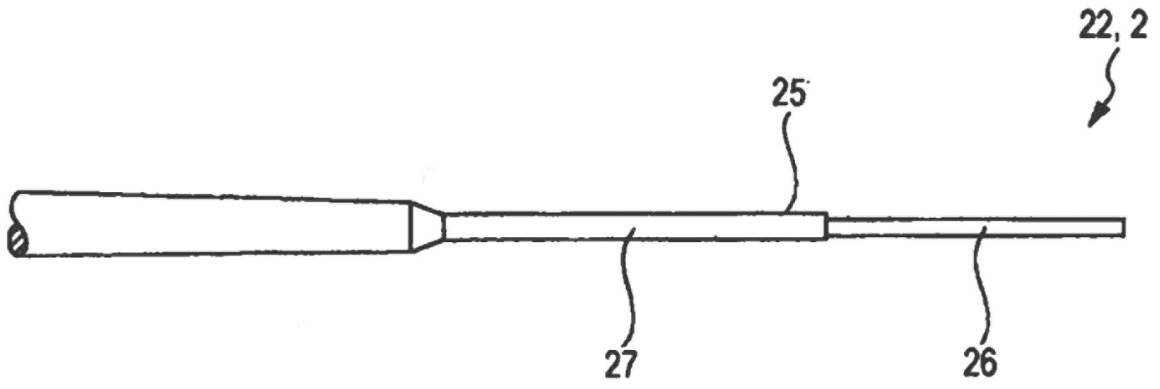


FIG. 4

