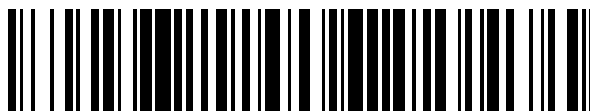


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 565**

51 Int. Cl.:

A61N 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2006** **E 06704435 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 1917064**

54 Título: **Sistema de electrodo médico**

30 Prioridad:

13.01.2005 DE 202005000544 U

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

06.08.2014

73 Titular/es:

MANTSCH, CHRISTIAN (50.0%)

Amrumweg 7

32427 Minden , DE y

STUMPP, UWE (50.0%)

72 Inventor/es:

MANTSCH, CHRISTIAN y

STUMPP, UWE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 483 565 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

Sistema de electrodo médico.

5 La invención se refiere a un sistema de electrodo con un electrodo flexible implantable, en particular un electrodo epidural, con por lo menos un contacto eléctrico distal. De acuerdo con un perfeccionamiento el electrodo está dispuesto en un catéter flexible implantable, en particular un catéter epidural.

10 Un catéter de este tipo tiene, usualmente, por lo menos un canal el cual sirve, por ejemplo, para la administración de medicamentos a través del catéter. Sin embargo se designa además también un electrodo sin un canal como catéter, por ejemplo como catéter de estimulación. Los catéteres de este tipo con un contacto eléctrico distal, los cuales no presentan canal alguno y por consiguiente no son un catéter en el sentido propiamente dicho, se designan en lo que viene a continuación como electrodos.

15 Los catéteres son productos de técnica médica conocidos los cuales son fabricados para diferentes propósitos de utilización en el diagnóstico o la terapia. Así se conocen, por ejemplo, catéteres epidurales los cuales pueden ser introducidos por un médico en la ranura epidural en la zona del canal de la columna para poder inyectar, por ejemplo, medicamentos analgésicos. Un procedimiento de este tipo se utiliza en particular para el tratamiento de dolores crónicos. Al mismo tiempo el catéter puede permanecer, por ejemplo, un tiempo de 1 a 30 días en el cuerpo, y la inyección de los medicamentos puede tener lugar a través de bombas externas o implantadas.

20 En la terapia de los dolores crónicos se utilizan también electrodos en lugar de catéteres. Así se conocen electrodos para la implantación que se conectan a un generador de impulsos para la estimulación permanente de la médula espinal o de los nervios.

25 Además se conocen agujas especiales las cuales son conectadas a un generador para alta frecuencia pulsada. Las agujas especiales de este tipo y los generadores de alta frecuencia se utilizan para provocar, mediante excitación selectiva de nervios, la liberación de sustancias inhibidoras del dolor en la médula espinal y dar lugar con ello a un tratamiento del dolor. Esta utilización de agujas especiales topa con frecuencia sin embargo con límites anatómicos o se evita a causa del peligro de lesión durante la introducción de las agujas especiales.

30 Por el documento US 2002/198568 A1 se conoce un sistema con una aguja de metal y un catéter. Una sección central de la aguja está dotada, por su lado exterior, con un aislamiento, y un extremo distal está descubierto. La aguja es introducida en el cuello de un paciente, por ejemplo, hasta las proximidades de un nervio. La posición de la punta de la aguja se comprueba mediante estimulación eléctrica. El catéter se introduce entonces a través de la aguja. En un adaptador de catéter está conectada una lengüeta de metal con un alambre arrollado en forma de espiral del catéter, de manera que un estimulador eléctrico puede ser conectado con un alambre descubierto del catéter que está en el extremo delantero del catéter. Tras el posicionamiento del catéter se aplica anestésico a través del catéter, por ejemplo para la preparación de una operación de hombro.

35 Por el documento EP 1 181 947 A2 se conoce un catéter epidural con por lo menos tres electrodos dispuestos en una fila. Los electrodos sirven para la estimulación eléctrica de nervios o de la médula espinal. Puede estar previsto un canal para la administración de medicamentos, de manera que además de la estimulación eléctrica de la médula espinal o de los nervios espinales pueda tener lugar una inyección de medicamentos analgésicos.

40 Otro catéter epidural implantable se conoce por el documento DE 203 08 422 U1. Este catéter es adecuado, por ejemplo, para la aplicación de alta frecuencia pulsada para la estimulación de nervios. Además se puede conectar una jeringa o una bomba de medicamentos. El catéter presenta un elemento de sujeción que puede servir para la sujeción del catéter en un punto de entrada en un cuerpo y a través del cual se pueden conducir hilos de alimentación eléctricos y una conducción de manguera del catéter.

45 La presente invención se plantea el problema crear un sistema de electrodo del tipo mencionado al principio con un catéter o un electrodo el cual se puede utilizar de forma más flexible.

50 Este problema se resuelve según la invención mediante un electrodo flexible implantable, en particular electrodo epidural, con por lo menos un contacto eléctrico distal, presentando el electrodo un acceso subcutáneo implantable, estando dispuesto en el acceso por lo menos un elemento de contacto eléctrico conectado con el contacto distal para establecer una conexión eléctrica con un contacto de sonda de una sonda que se puede introducir en el acceso, estando un espacio interior del acceso cerrado herméticamente con respecto al entorno mediante un septo, a través del cual es accesible el acceso, con el electrodo completamente implantado por debajo de la piel junto con el acceso, desde el exterior mediante una aguja, que forma la sonda o desde la cual la sonda puede ser empujada hacia delante.

55 El problema se resuelve además según la reivindicación 2 mediante un sistema de electrodo con un electrodo flexible implantable, en particular electrodo epidural, con por lo menos un contacto eléctrico distal, presentando el electrodo un acceso implantable subcutáneamente, una sonda que se puede introducir en el acceso con por lo

- menos un contacto de sonda que es parte de un sistema de electrodo, en el acceso está dispuesto por lo menos un elemento de contacto eléctrico conectado con el contacto distal para establecer una conexión eléctrica con el contacto de sonda, y un espacio interior del acceso está cerrado herméticamente con respecto al entorno mediante un septo, a través del cual, con el electrodo implantado por completo debajo de la piel junto con el acceso, el acceso es accesible desde el exterior mediante una aguja, que forma la sonda o desde la cual la sonda puede ser empujada hacia delante. Al mismo tiempo el electrodo está dispuesto, según un perfeccionamiento, en un catéter flexible implantable, en particular catéter epidural. En este caso está dispuesta una abertura de acceso del catéter en el acceso.
- Tras la colocación del electrodo o del catéter se puede implantar éste por completo, junto con el acceso, cerca del punto de entrada en el cuerpo por debajo de la piel. El catéter oculto debajo de la piel es menos molesto para el paciente. Además, se reduce el riesgo de infección y el peligro de complicaciones. El sistema de electrodo según la invención permite por lo tanto, por ejemplo, tras un tratamiento de estimulación ambulatorio de un paciente, dejar el electrodo o el catéter en el cuerpo del paciente y enviar al paciente a casa hasta que, por ejemplo, transcurridos algunos días o semanas se haga necesaria una nueva estimulación. Se puede introducir entonces por ejemplo una sonda en forma de una aguja en el acceso, con el fin de aplicar de nuevo una corriente de estimulación. El sistema de electrodo según la invención tiene por lo tanto en la utilización ventajas claras con respecto a un electrodo implantable habitual.
- En una forma de realización especialmente preferida el elemento de contacto eléctrico y el contacto de sonda están formados para la transmisión de radiofrecuencia. Por consiguiente puede tener lugar una estimulación mediante impulsos de alta frecuencia.
- El sistema de electrodo con el catéter constituye un perfeccionamiento que abarca además también un campo de utilización ampliado con respecto a un catéter implantable convencional o un catéter de estimulación. Si se introduce el catéter por ejemplo como catéter epidural en la zona del canal de la columna puede tener lugar, además de la estimulación de la médula espinal o de los nervios espinales mediante por ejemplo una corriente de alta frecuencia pulsada, según las necesidades, además la inyección de un medicamento analgésico a través del acceso y la abertura de acceso del catéter. El acceso implantable puede presentar, por ejemplo, un septo el cual se puede alcanzar desde el exterior con una aguja de inyección.
- Opcionalmente puede estar prevista, entre el acceso y el catéter, también una bomba de medicamento asimismo implantable. Con ello se puede conseguir una distribución uniforme de la administración de medicamento a lo largo de un intervalo de tiempo más prolongado.
- Opcionalmente está dispuesta en el acceso una cámara de inyección para el catéter. Con ello se facilita la inyección de medicamentos en el acceso, y la cámara de inyección puede servir además como cámara de reserva para una bomba de medicamentos implantable.
- Otras estructuraciones ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas.
- La sonda presenta preferentemente un sistema de acoplamiento y el acceso del electrodo o del catéter presenta un dispositivo de acoplamiento para el elemento de acoplamiento. Esto representa por ejemplo un medio para el anclaje mecánico de la sonda en el acceso. Al mismo tiempo puede tratarse por ejemplo de una sujeción mecánica o un enclavamiento, por ejemplo un cierre de clic. Mediante el dispositivo de acoplamiento y el elemento de acoplamiento se puede establecer un contacto seguro entre el contacto de sonda y el elemento de contacto eléctrico. Cuando la sonda es sujeta en el acceso se facilita además, por ejemplo, la aplicación de impulsos para la estimulación de los nervios.
- El elemento de acoplamiento de la sonda está formado, preferentemente, por inserto roscado. El dispositivo de acoplamiento está formado, preferentemente, por un elemento roscado. En éste puede ser atornillada, por ejemplo, la sonda con el inserto roscado.
- En el electrodo o en el catéter el acceso presenta un septo para ser perforado con una aguja. La sonda es formada, por ejemplo, por la aguja. De forma alternativa la aguja aloja la sonda, y la sonda puede ser empujada hacia delante desde la aguja. Al mismo tiempo el elemento de contacto eléctrico está dispuesto de tal manera dentro del acceso, que se puede establecer una conexión eléctrica con por lo menos un contacto de sonda de la sonda. Además está dispuesto, por ejemplo en el caso del dispositivo de acoplamiento, también el dispositivo de acoplamiento de tal manera con respecto al septo, que la sonda se puede acoplar al dispositivo de acoplamiento. Un septo tiene la ventaja de que el espacio interior del acceso está aislado y cerrado herméticamente con respecto al entorno tanto con como también sin la aguja pinchada.
- Preferentemente está previsto un elemento de guía en el acceso, que conduce la sonda hacia el elemento de contacto eléctrico y en su caso hacia el dispositivo de acoplamiento.
- A continuación se explican con mayor detalle ejemplos de formas de realización preferidos sobre la base del dibujo,

en el que:

la figura 1 muestra una representación esquemática de un catéter epidural con un acceso implantable así como una aguja, que aloja una sonda;

la figura 2 muestra una representación esquemática de una sección longitudinal a través de la punta del catéter epidural; y

la figura 3 muestra una vista esquemática en perspectiva del acceso con la sonda introducida.

Los dibujos no son a escala real por motivos de claridad.

El catéter epidural 10 mostrado en la figura 1 presenta, en la zona distal, un contacto 12 eléctrico, el cual forma una caperuza, que envuelve el extremo del catéter 10. El contacto 12 está representado rayado. Junto al contacto 12 está dispuesta una abertura 16 lateral de una conducción de manguera 18 del catéter. El canto del contacto 12 eléctrico cierra herméticamente enrasado con un revestimiento 20 del catéter 10 hecho de caucho de silicona. El diámetro exterior del revestimiento 20 mide 1,33 mm, que corresponden a una medida de 4 French. En la dirección longitudinal del catéter 10 el contacto 12 tiene una extensión que corresponde, aproximadamente, al diámetro exterior del revestimiento 20.

En el extremo proximal el catéter 10 está conectado, sin costuras, con una carcasa 22 plana. La pared superior de la carcasa 22 presenta una extensión, en la cual está formado un acceso 26, cuya pared superior está formada por un septo de pinchado 28. El acceso 26 es accesible desde el exterior a través del septo de pinchado 28, por ejemplo, mediante una aguja de inyección. El septo de pinchado 28 está fabricado, de forma conocida, de tal manera que su pared presenta una densidad y elasticidad suficientes para, tras la extracción de una aguja de inyección introducida a su través con anterioridad, volver a cerrar herméticamente de manera fiable.

En el interior del catéter 10 discurre una alimentación 29 eléctrica para el contacto 12 eléctrico paralela a la conducción de manguera 18 en el revestimiento 20 y está indicada mediante trazos como ésta. La estructura del catéter 10 se explica más abajo con mayor detalle sobre la base de la figura 2.

De manera conocida está dispuesto en la conducción de manguera un alambre de guía estéril, no representado, el cual sirve para el desplazamiento del catéter 10 a la posición deseada en el canal de la columna y que se retira con posterioridad. Una abertura de introducción para el alambre de guía es cerrada herméticamente antes de la implantación de la carcasa 22. El alambre de guía es ligeramente flexible en la zona de su extremo delantero.

La sonda 30 representada en la figura 1 está alojada en una aguja 32 y está guiada desplazable dentro de ella. En su extremo posterior está conectada con un adaptador 34, en el cual está dispuesta una conexión 36 para una jeringuilla o una bomba de medicamentos, y una conexión 38 eléctrica. La conexión eléctrica 38 es adecuada, de manera directa o a través de un adaptador no mostrado, para la conexión a un generador de impulsos 40, el cual genera una corriente de alta frecuencia pulsada. En el caso del generador de impulsos 40 puede tratarse, por ejemplo, del aparato N50 de la empresa Stryker How Medica, del aparato RFG-3C+ de la empresa Radionics o del aparato Neurotherm de la empresa RDG Medical.

La figura 2 muestra la jeringuilla del catéter 10 en una representación en sección longitudinal. En paralelo con respecto a la conducción de manguera 18 discurre la alimentación 29 eléctrica, la cual está soldada por dentro al contacto 12 eléctrico. La alimentación 29 eléctrica presenta un aislamiento 44 y discurre por dentro de la zona engrosada de la pared del revestimiento 20. La conducción de manguera 18 es formada por una capa 46 interior adicional en forma de manguera en el revestimiento 20. El revestimiento 20 rodea al mismo tiempo tanto la manguera formada por la capa 46 interior como también el aislamiento 44. La capa 46 interior está aislada del contacto 12 mediante el revestimiento 20. La capa 46 interior está conectada íntimamente con el revestimiento 20 por lo menos en la abertura 16 que atraviesa la capa 46 y el revestimiento 20. Puede ser, sin embargo, también parte de un revestimiento del catéter formado a partir de dos o más capas.

La manguera formada por la capa 46 interior acaba más allá de la abertura 16. Puede extenderse sin embargo también, como se indica mediante las líneas de raya y punto, hasta la caperuza formada por el contacto 12 distal.

De manera alternativa o adicional al contacto 12 eléctrico en forma de caperuza puede estar previsto sin embargo también un contacto 48 anular, indicado mediante trazos, en las proximidades de la abertura 16 lateral. Al mismo tiempo puede estar prevista, de manera alternativa a la abertura 16, una abertura en el extremo del catéter 10.

En la figura 3 la aguja 32 se ha pinchado a través del septo de pinchado 28 y la sonda 30 fue introducida a través de la aguja 32 en el acceso 26. La sonda 30 está representada seccionada en la zona más baja.

La sonda 30 presenta en su extremo inferior un inserto roscado 50, que está atornillado en un casquillo formado en el carcasa 22 con un elemento roscado 51 y una pieza antagonista 52.

En la zona del inserto roscado 50 la sonda 30 presenta una zona eléctricamente conductora que forma un contacto de sonda 53, representado rayado, y que se extiende por ejemplo a lo largo de una altura de dos vueltas de rosca. La pared exterior de la sonda presenta, por encima y por debajo del contacto de sonda, un revestimiento de aislamiento 54.

El inserto roscado 50 con el contacto de sonda 53 está sujeta entre el elemento de rosca 51 y la pieza antagonista 52, la cual presenta un elemento de contacto 56 eléctrico. El elemento de contacto 56 eléctrico se extiende a lo largo de una zona de altura limitada de la pieza antagonista 52 y está situado aproximadamente a la altura en la cual se encuentra el contacto de sonda 53, cuando la sonda 30 está atornillada en el casquillo hasta un tope. De esta manera se establece una conexión eléctrica entre el contacto de sonda 53 y el elemento de contacto 56 eléctrico conectado con la alimentación 29 eléctrica. Al mismo tiempo la sonda 30 está acoplada mecánicamente a la carcasa 22 del acceso 26. El inserto roscado 50 forma al mismo tiempo un elemento de acoplamiento de la sonda 30, y el casquillo con el elemento de rosca 51 y la pieza antagonista 52 forma un dispositivo de acoplamiento del acceso 26.

En el acceso 26 está dispuesto, por debajo del septo de pinchado 28, un cono 58 que forma un elemento de guía para la sonda 30 y que facilita de este modo la colocación del inserto roscado 50 en el acceso 26. Mediante giro de la sonda 30 en la aguja 32 se atornilla entonces el inserto roscado 50 en el casquillo con el elemento de rosca 51.

El contacto de sonda 53 está conectado con la conexión 38 eléctrica del adaptador 34. De esta manera se establece una conexión eléctrica entre el generador de impulsos 40 y el contacto 12 eléctrico del catéter 10. El contacto 12, la alimentación 29, el elemento de contacto 56 eléctrico, el contacto de sonda 53 y la sonda 30 con el adaptador 34 son adecuados tanto para la aplicación de impulsos para una estimulación de prueba de nervios o de la médula espinal, que pueden presentar por ejemplo una tensión en el margen de 0 –12 V con una frecuencia en el margen de 50 a 150 Hz y una anchura de impulso en el margen de 150 a 400 microsegundos, así como también para la aplicación de alta frecuencia pulsada con una tensión en el margen de, por ejemplo, 20 a 30 V y una frecuencia pulsada de, por ejemplo, 50 kHz o 500 kHz, con un anchura de impulso de 20 milisegundos. Los valores numéricos indicados constituyen únicamente ejemplos para explicar la amplitud de aplicación del catéter.

De este modo se puede evitar, por ejemplo mediante impulsos de alta frecuencia, en un catéter epidural mediante una excitación de los nervios en el interior del canal de la columna, en muchos casos, un tratamiento o excitación de haces de nervios delante de la columna vertebral o en zonas peligrosas con agujas especiales, y se pueden tratar también los nervios con impulsos de alta frecuencia, que en caso contrario no serían accesibles para ello.

En el interior de la sonda 30 discurre un canal de acceso 60, el cual está abierto por el extremo inferior y está conectado por el extremo superior con la conexión 36 del adaptador 34. El extremo inferior del canal de acceso 60 está dispuesto, cuando el inserto roscado 50 está atornillado con el elemento de rosca 51, delante de la abertura de acceso 62 del elemento de conexión 64 del acceso 26. La abertura de acceso 62 está conectada, a través del elemento de conexión 64, con la conducción de manguera 18 del catéter 10 y, por consiguiente, con la apertura 16.

La pared del canal de acceso 60 presenta una capa de aislamiento 66, la cual está conectada, en el extremo inferior de la sonda 30, con el revestimiento de aislamiento 54 de manera que el canal de acceso 60 está aislado con respecto al contacto de sonda 53 y su alimentación con respecto a la conexión 38 eléctrica. En el ejemplo mostrado, la sonda 30 está tan atornillada en el casquillo con el elemento de rosca 51 que está estrechamente en contacto con el elemento de conexión 64. Con ello están obturados el contacto de sonda 53 y el elemento de contacto 56 eléctrico con respecto al canal de acceso 60 y la abertura de acceso 62 del catéter 10, de manera que un líquido que se encuentra en el canal de acceso 60 y en la conducción de manguera 18 no entra en contacto con el contacto de sonda 53. La obturación puede tener lugar opcionalmente, por ejemplo, también en el perímetro exterior del inserto roscado 50, por debajo del elemento de contacto 56 eléctrico.

La sonda 30 y el catéter 10 permiten, tras la implantación del catéter 10, que sea suficiente, durante un tratamiento siguiente posterior del paciente, con la introducción de la aguja 32 con la sonda 30 en el acceso 26, sin que sean necesarias otras operaciones. Además, la proximidad del contacto 12 con respecto a la abertura 16 distal del catéter 10 tiene la ventaja de que, durante la colocación del catéter 10, se puede comprobar la posición del catéter mediante una estimulación de prueba con una tensión y frecuencia menores. Otra ventaja es que el contacto ofrece un contraste radiológico suficiente para hacer posible un posicionamiento del catéter con control mediante rayos X sin el suministro de medio de contraste. Además, constituye una ventaja que la misma zona pueda ser tratada tanto con medicamentos como también con estimulación eléctrica, sin que haya que cambiar la posición del catéter. A través de la conexión 36 se puede inyectar por consiguiente, por ejemplo, un medicamento en el catéter 10.

Opcionalmente se puede prescindir también, por ejemplo, de una obturación de la conexión entre el canal de acceso 60 y la conducción de manguera 18 mediante el elemento de conexión 64 o mediante el casquillo con el elemento de rosca 51, dado que el interior del acceso 26 está obturado constantemente mediante el septo de pinchado 28 en cualquier caso con respecto al cuerpo del paciente, y se puede aceptar en su caso un contacto del líquido con el elemento de contacto 56 eléctrico.

A partir del catéter 10 descrito se obtiene, eliminando la conducción de manguera 18, la abertura 16 lateral y el elemento de conexión 64, una forma de realización de un electrodo epidural según la invención. Una forma de realización de la sonda adaptada a ello resulta, por ejemplo, mediante la eliminación del canal de acceso 60 y de la conexión 36 del adaptador 34.

5 Las formas de realización descritas del electrodo, del catéter y de las sondas deben ilustrar una posible disposición y contacto del contacto de sonda 53 y del elemento de contacto 56 eléctrico así como una posible conexión entre un canal de acceso 60 y la conducción de manguera 18 y mostrar una posibilidad para la realización del acceso.

10 El sistema de electrodo según la invención puede presentar, evidentemente, también una estructura distinta de él. De este modo puede estar previsto, por ejemplo, además del contacto 12 eléctrico por lo menos otro contacto eléctrico, y los contactos eléctricos pueden estar conectados, a través de elementos de contacto separados, con contactos de sonda separados los cuales están dispuestos, por ejemplo, a alturas diferentes. Al mismo tiempo la pieza antagonista 52 puede estar correspondientemente prolongada. Pueden estar previstas otras conexiones
15 eléctricas, por ejemplo, para un sensor de temperatura dispuesto en una zona distal del catéter, cuyas conducciones de conexión están dispuestas en el catéter.

La forma de realización del elemento de acoplamiento de la sonda 30 y del dispositivo de acoplamiento del catéter 10 como inserto roscado 50 y elemento de rosca 51 con pieza antagonista 52 constituye también, únicamente, un
20 ejemplo de realización posible. De este modo es imaginable también, por ejemplo, un cierre que se puede sujetar mediante clic u otro anclaje mecánico.

REIVINDICACIONES

1. Electrodo flexible implantable, en particular electrodo epidural, con por lo menos un contacto (12) eléctrico distal,
5 presentando el electrodo un acceso (26) subcutáneo implantable,
estando dispuesto en el acceso (26) por lo menos un elemento de contacto (56) eléctrico conectado con el
contacto (12) distal para establecer una conexión eléctrica con un contacto de sonda (53) de una sonda (30) que
se puede introducir en el acceso (26),
10 caracterizado por que
un espacio interior del acceso (26) está cerrado herméticamente con respecto al entorno mediante un septo (28),
a través del cual es accesible el acceso (26), con el electrodo completamente implantado por debajo de la piel
15 junto con el acceso, desde el exterior mediante una aguja (32), que forma la sonda o desde la cual la sonda (30)
puede ser empujada hacia delante.
2. Sistema de electrodo con un electrodo según la reivindicación 1 y con una sonda (30) que puede ser introducida
20 en al acceso (26) con por lo menos un contacto de sonda (53),
estando dispuesto dicho por lo menos un elemento de contacto (56) eléctrico para establecer una conexión
eléctrica con el contacto de sonda (53),
caracterizado además por que
25 a través del septo (28), con el electrodo implantado por completo debajo de la piel junto con el acceso (26), el
acceso (26) es accesible desde el exterior mediante una aguja (32), que forma la sonda o desde la cual la sonda
(30) puede ser empujada hacia delante.
3. Sistema de electrodo según la reivindicación 2, caracterizado por que el elemento de contacto (56) eléctrico y el
30 contacto de sonda (56) están formados para la transmisión de radiofrecuencia.
4. Sistema de electrodo según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que la sonda (30) presenta un elemento de
acoplamiento (50) y el acceso (26) presenta un dispositivo de acoplamiento (51, 52) para el elemento de
35 acoplamiento (50).
5. Sistema de electrodo según la reivindicación 4, caracterizado por que el dispositivo de acoplamiento (51, 52)
presenta un elemento roscado (51) y el elemento de acoplamiento (50) de la sonda (30) presenta un inserto roscado
(50).
40
6. Sistema de electrodo según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que una parte de la pared del
acceso (26) está formada mediante el septo (28) para ser perforada por una aguja (32).
7. Sistema de electrodo según la reivindicación 6, caracterizado por que la aguja (32) aloja la sonda (30) y la sonda
45 (30) puede ser empujada hacia delante desde la aguja (32).
8. Sistema de electrodo según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado por que el electrodo está dispuesto
en un catéter (10) flexible implantable, en particular un catéter epidural, y porque en el acceso (26) está dispuesta
una abertura de acceso (62) del catéter (10).
50
9. Sistema de electrodo según la reivindicación 8, caracterizado por que la sonda (30) presenta un canal de acceso
(60) para la abertura de acceso (62) del catéter (10).
10. Sistema de electrodo según la reivindicación 9, caracterizado por que el contacto de sonda (53) está aislado
55 eléctricamente con respecto al interior del canal de acceso (60).
11. Sistema de electrodo según una de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizado por que la sonda (30) y el acceso
(26) están estructurados, de tal manera que el contacto de sonda (53) y el elemento de contacto (56) eléctrico
puedan ser estanqueizados con respecto al canal de acceso (60) y la abertura de acceso (62) del catéter (10).
60
12. Catéter flexible implantable, en particular catéter epidural, con un electrodo dispuesto en el catéter según la
reivindicación 1, en el que en el acceso (26) está dispuesta una abertura de acceso (62) del catéter (10).

Fig. 1

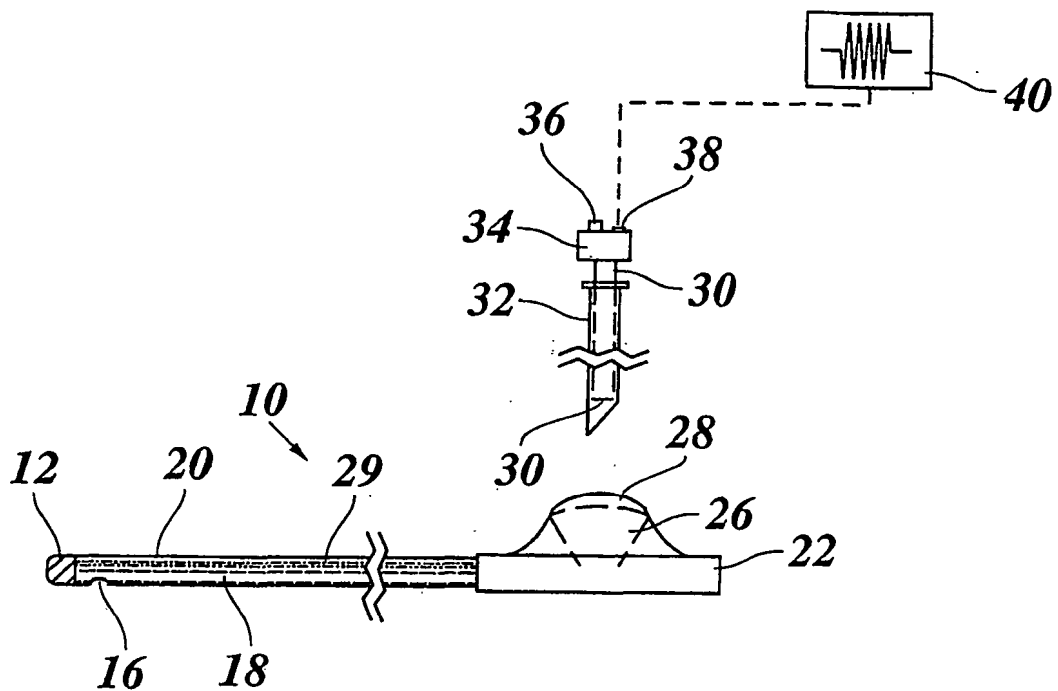


Fig. 2

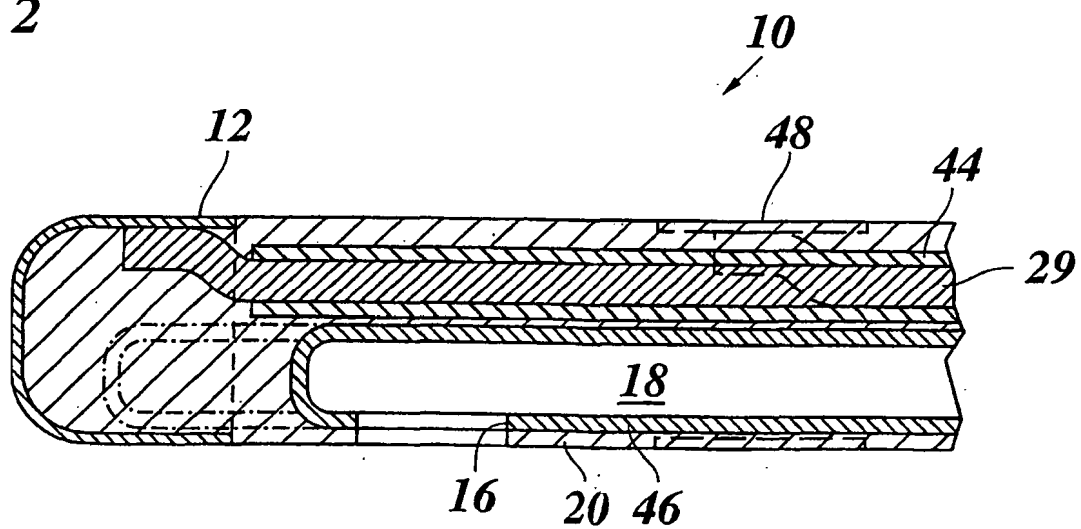


Fig. 3

