

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 076**

51 Int. Cl.:

A61B 5/0408 (2006.01)

A61B 5/0478 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2011 E 11808558 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2661220**

54 Título: **Electrodo médico con conductor de alimentación impreso y apantallado**

30 Prioridad:

03.01.2011 AT 42011

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

05.01.2015

73 Titular/es:

**LEONH. LANG (100.0%)
Archenweg 56
6020 Innsbruck, AT**

72 Inventor/es:

LANG, BURRHUS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 526 076 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

Electrodo médico con conductor de alimentación impreso y apantallado

5 La invención se refiere a un electrodo médico con conductor de alimentación impreso y apantallado, con una cabeza del electrodo y un conductor de alimentación eléctrica hacia la cabeza del electrodo, presentando el conductor de alimentación una capa de apantallamiento conductora de la electricidad, un elemento dieléctrico y un conductor eléctrico, presentando el conductor de alimentación un elemento alargado de soporte sobre el que está impresa, al menos parcialmente, la capa de apantallamiento conductora de la electricidad, así como un procedimiento para la fabricación de un electrodo medicinal de ese tipo.

10 Los electrodos médicos para alimentar o descargar corrientes eléctricas hacia, o bien desde cuerpos humanos o de animales, son conocidos desde hace un tiempo. En ese campo existen los más diversos métodos de fabricación, siendo en los últimos años cada vez más importante fabricar electrodos lo más pequeños y ligeros posible. En el sector de los electrodos de diagnóstico aumenta también el esfuerzo por posibilitar una evaluación lo menos influenciada posible por la radiación electromagnética y otras fuentes de interferencias. Para ello se utilizan sobre todo, junto a los correspondientes diseños de electrodos, cables apantallados. Estos protegen a la señal extraída de interferencias por radiación electromagnética, y protegen también en su caso a los pacientes.

15 A fin de fabricar la cabeza del electrodo, con la cual es colocado el electrodo médico sobre el cuerpo, lo mas sencilla y fina posible, es conocida del estado de la técnica la posibilidad de aplicar al menos algunas capas en un procedimiento de impresión. A título de ejemplo, el documento US 2010/0030167 A1 muestra un electrodo con anillos conductores de la electricidad y otra capa de apantallamiento como segunda capa conductora de la electricidad. Esta segunda capa conductora de la electricidad puede ser imprimida sobre el electrodo.

20 Según el documento WO 2009/007877 A2 está descrita principalmente una cabeza de electrodo en la que una tinta conductora se ha aplicado sobre la superficie de una película. También puede estar previsto que esté imprimida una capa dieléctrica sobre un conductor base.

25 Además, es conocido del documento DE 699 23 680 T2 que en un electrodo se ha imprimido una capa de bloqueo (en sentido químico) de aleación de plata sobre un circuito de conmutación de tinta conductora.

Además, el documento DE 40 91 800 C2 muestra un electrodo de señal biológica con una capa impresa, con conductividad eléctrica y construida en dos capas.

30 En el ámbito técnico de la alimentación hacia la cabeza del electrodo, son conocidos los cables redondos en su sección transversal, apantallados y no apantallados. Para una unión integrada en el blindaje en la cabeza del electrodo, o bien han de configurarse las conexiones y los enchufes correspondientes de forma relativamente complicada, como se muestra en el documento EP 1 569 551 B1, o bien el enchufe es ejecutado adicionalmente como un blindaje solapado con la cabeza del electrodo, lo cual hace pesada e inflexible a esa zona, y, por los demás, es cualitativamente inferior a un blindaje integrado en el electrodo.

35 Con ello, básicamente es perjudicial que la fabricación de un electrodo médico con una cabeza del electrodo y una alimentación, integrada y sin blindaje, por cable redondo es siempre muy complicada, costosa y normalmente es realizada en varios pasos separados completamente entre sí, los cuales están basados en parte en un montaje manual, por lo que los procedimientos de fabricación de los electrodos médicos de ese tipo son muy ineficientes.

40 Estas dificultades, y con ello los costes, se potencian realmente cuando haya que fabricar un electrodo con cabeza de electrodo blindada y alimentación por cable integrada y blindada, por lo que los productos desechables de ese tipo no se encuentran prácticamente en el mercado.

Además, en el ámbito de la alimentación de la cabeza de un electrodo médico, es conocido del documento US 4,353,372 A que, tanto el conductor eléctrico en la alimentación como también el conductor en la zona del enchufe de conexión están imprimidos como capa conductora.

45 Del documento US 4,442,315 A y US 2007/0299471 A1 se conocen respectivamente electrodos médicos con cabeza de electrodo y conductor de alimentación, en los cuales, en la zona del conductor de alimentación, las capas de apantallado, o bien la capa de aislamiento pueden ser imprimidas. Sin embargo, en esas capas de apantallado impresas no se da un blindaje completo del conductor eléctrico, de forma que la radiación electromagnética, o bien otras fuentes de interferencias pueden influir sobre las señales conducidas en la alimentación a través del conductor eléctrico.

50 El documento US 2007/0299471 A1 describe un electrodo médico con una cabeza de electrodo y un conductor de alimentación eléctrica, presentando el conductor de alimentación una capa de blindaje conductora de la electricidad, un elemento dieléctrico y un conductor eléctrico. La capa de blindaje conductora de la electricidad está imprimida, al menos parcialmente, sobre un elemento alargado de soporte, y comprende una capa superior y otra inferior de blindaje.

De aquí, el objetivo de la presente invención consiste en indicar un electrodo médico mejorado respecto al estado de la técnica. Especialmente, los cables de alimentación conocidos hasta ahora (blindados) han de ser más manejables. Además, las uniones eléctricas entre la cabeza del electrodo y una unidad médica de evaluación, o bien de introducción, puedan estar configuradas de forma menos costosa y ser fabricadas de forma más eficiente. Las señales transmitidas en la alimentación a través del conductor eléctrico han de ser también influidas lo menos posible por fuentes de interferencias.

Esto se consigue, para un electrodo médico con las características del preámbulo de la reivindicación 1, a través de que la capa de blindaje, impresa al menos parcialmente, rodea por todos lados al elemento dieléctrico y al conductor de alimentación, perpendicularmente al eje longitudinal del conductor de alimentación, comprendiendo la capa de blindaje, impresa al menos parcialmente, una capa superior y otra inferior de blindaje eléctrico, estando unidas la capa superior y la inferior de blindaje eléctrico con unión positiva de material, al menos en algunas zonas. Debido a que al menos una parte del blindaje está imprimida, puede alcanzarse una fabricación mucho más sencilla del electrodo médico, y una producción coordinada más exactamente con las necesidades.

A fin de alcanzar una fabricación especialmente eficiente y rápida, puede estar previsto, de forma especialmente preferida, que el elemento dieléctrico y/o el conductor de alimentación sean imprimidos también.

Una variante de ejecución puede prever que el elemento de soporte esté ejecutado como una película metalizada, de forma que el elemento de soporte ya sirva como blindaje por zonas. Sobre esa película metalizada se aplica el conductor eléctrico junto con el dieléctrico, preferentemente se imprime, y a continuación se imprime primeramente la parte impresa del blindaje, y ésta se une con la película metálica de tal manera que el conductor eléctrico, junto con el dieléctrico, está rodeado por todas parte por el blindaje (de dos partes), perpendicularmente a la dirección longitudinal del conductor de alimentación.

No obstante, según una forma de ejecución especialmente preferida de la presente invención, puede estar previsto que la capa de blindaje, conductora de la electricidad, el elemento dieléctrico y el conductor eléctrico estén imprimidos, siendo imprimidos preferentemente la capa de blindaje, al menos de forma parcial, directamente sobre el elemento de soporte, y el elemento dieléctrico y el conductor eléctrico indirectamente sobre el elemento de soporte. Es decir, que el elemento dieléctrico y el conductor eléctrico no tocan directamente al conductor eléctrico, sino que están imprimidos uno sobre otro en capas.

Un conductor de alimentación en forma de un "cable" imprimido al menos parcialmente, puede ser mejorado al presentar el conductor de alimentación un elemento dieléctrico superior y otro inferior, el cual rodee al conductor eléctrico perpendicularmente al eje longitudinal.

La ventajas de la impresión de al menos unas capas sueltas pueden ser utilizadas no solo para el conductor de alimentación, sino que está previsto también, de forma preferida, que la cabeza del electrodo presente una capa de emisión, o bien de captación de señales y conductora de la electricidad, la cual esté conectada con el conductor eléctrico de la alimentación, un elemento dieléctrico que esté conectado con el elemento eléctrico del conductor de alimentación, y una capa de blindaje que esté conectada con la capa de blindaje del conductor de alimentación, siendo imprimidas al menos la capa de emisión, o bien de captación de señales y conductora de la electricidad, de la cabeza del electrodo, la capa dieléctrica de la cabeza del electrodo y/o la capa de blindaje de la cabeza del electrodo. También pueden ser imprimidos al menos dos, o bien todos los tres componentes de la cabeza del electrodo.

A este respecto, para una fabricación especialmente sencilla, puede estar previsto que la cabeza del electrodo presente también un elemento de soporte no conductor de la electricidad, estando imprimida la capa de blindaje de la cabeza del electrodo directamente sobre el elemento de soporte de la cabeza del electrodo.

A fin de incrementar la comodidad para el paciente, de alcanzar una mejor protección contra las influencias del medio ambiente, y de garantizar una resistencia más larga, puede estar previsto, de forma preferida, que una capa de protección, preferentemente compuesta por material sintético, rodee al menos parcialmente al conductor eléctrico de alimentación. Preferentemente, esa capa de protección, o bien capa de envoltura, rodea completamente a las otras partes del conductor de alimentación, perpendicularmente al eje longitudinal del conductor de alimentación.

Para una derivación, o bien una alimentación segura y sencilla de corriente eléctrica, puede estar previsto, de forma preferida, que pueda colocarse, o bien que esté colocado un enchufe de conexión en el extremo del conductor de alimentación contrapuesto a la cabeza del electrodo, a través del cual pueda conectarse el electrodo médico con una unidad médica de evaluación y/o de introducción de señales. A través de la ejecución del conductor de alimentación con elementos parcialmente impresos es posible una conectividad especialmente sencilla a un enchufe de conexión.

Aunque básicamente es posible que solamente zonas diferentes, o bien partes diferentes del conductor de alimentación estén imprimidas, está previsto no obstante, de forma especialmente preferida, que toda la capa de blindaje, todo el elemento dieléctrico, y/o todo el conductor eléctrico de alimentación esté/n imprimidos entre la cabeza del electrodo y el enchufe de conexión. Es decir, el blindaje, el dieléctrico y el conductor de alimentación, tanto de la cabeza del electrodo como del conductor de alimentación, pueden ser fabricados en un procedimiento

rápido de impresión, el cual comprende pocas etapas.

De aquí, se desea también protección para un procedimiento con las características de la reivindicación 12. En ello, esos pasos se ejecutan preferentemente en el orden indicado en la reivindicación, estando prevista, para la fabricación de un conductor de alimentación completamente seguro, la impresión de un elemento dieléctrico superior, con la inclusión del conductor eléctrico sobre el elemento dieléctrico inferior, al menos en la zona del conductor de alimentación, siendo unidos con la impresión el elemento dieléctrico superior y el inferior con unión positiva de material, y la impresión de una capa superior dieléctrica de blindaje, con la inclusión del elemento dieléctrico superior y del inferior sobre la capa inferior de blindaje, al menos en la zona del conductor de alimentación, siendo unidas con la impresión la capa de blindaje superior y la inferior con unión positiva de material, al menos en algunas zonas.

Especialmente apropiado es un procedimiento semejante para la fabricación de un electrodo múltiple, con al menos dos capas separadas de emisión, o bien de recepción de señales, siendo imprimidas también al menos dos capas separadas de blindaje, al menos dos elementos dieléctricos separados, y al menos dos conductores eléctricos de alimentación separados sobre un elemento conjunto de soporte. Naturalmente, tras la impresión, ese elemento de soporte puede ser también recortado parcialmente a la medida, o bien cortado, de forma que existe una mayor accesibilidad con el conductor de alimentación.

Otros detalles y ventajas de la presente invención se describen a continuación más detalladamente según la descripción de las figuras, con referencia a los ejemplos de ejecución representados en los dibujos. Se muestran:

Fig. 1 una vista esquemática de un electrodo médico con los cortes A-A y B-B,

Fig. 2 un corte transversal a través de un cable de alimentación según el estado de la técnica,

Fig. 3 un corte transversal a través de un ejemplo de ejecución de un conductor de alimentación según la invención,

Fig. 4 un corte transversal a través de una ejecución alternativa de un conductor de alimentación,

Fig. 5 un dispositivo de impresión, esquemáticamente,

Fig. 6 una vista en planta desde arriba de un elemento impreso de soporte, y

Fig. 7 y 8 vistas esquemáticas de electrodos múltiples.

La figura 1 muestra un electrodo médico 1, el cual presenta una cabeza de electrodo 2, un conductor de alimentación 3 y un enchufe de conexión 13 (en este caso con conectores salientes 16). Según la figura 1, el elemento de soporte 7 del conductor de alimentación 3 y el elemento de soporte 11 de la cabeza de electrodo 2 están configurados de una sola pieza, sobre los cuales está imprimida como capa siguiente la capa 4, o bien la capa 10 de blindaje. A continuación se imprime sobre los mismos el elemento dieléctrico 5, o bien 9, y encima el conductor eléctrico 6, o bien la capa 8 de emisión o de captura de señales.

En el corte A-A se muestra una sección transversal esquemática en la zona del conductor de alimentación, estando impreso sobre el elemento 7 de soporte primeramente la capa inferior 4b de blindaje y el elemento inferior dieléctrico 5b. Encima del conductor eléctrico 6, que se coloca entonces, se imprime el elemento superior dieléctrico 5a y la capa superior de blindaje 4a.

En el corte B-B se observan esquemáticamente, en un corte transversal, los componentes esenciales de la cabeza de electrodo 2, estando imprimidas sobre el elemento 11 de soporte la capa 10 de blindaje, el elemento dieléctrico 9, y la capa 8 de emisión o de captura de señales. En la zona lateral, estas capas impresas se delimitan, por ejemplo, mediante un material espumado 17. Para una emisión o captura de señales puede aplicarse sobre la cabeza 2 del electrodo, como de por sí es conocido, un gel 18.

Básicamente se indica que en los dibujos el límite entre la cabeza 2 del electrodo y el conductor de alimentación 3 solamente está esbozado. Descrito en palabras, ese límite está situado donde el conductor eléctrico 6 ya no está cubierto por el elemento dieléctrico superior 5a, o bien por la capa superior de blindaje 4a, y con ello puede, sin esa protección, hacer las veces de la capa 8 de emisión o de captura de señales.

La figura 2 muestra básicamente un corte a través de un cable 23, redondo y apantallado, empleado ya en electrodos médicos, con un conductor eléctrico 6, un dieléctrico 5, un blindaje 4 y, en su caso, una envoltura 12 de protección.

Dado que, junto a la manipulación, sobre todo la fabricación de un conocido cable blindado 23 de ese tipo es relativamente mala y desventajosa, está previsto, según la invención, que el conductor de alimentación 3 presente un elemento alargado de soporte 7, sobre el cual se ha imprimido al menos una parte de la capa 4 de blindaje, conductora de la electricidad. Una forma correspondiente de ejecución especialmente preferida se desprende de la figura 3. En ella, sobre el elemento de soporte 7 está imprimida la capa inferior 4b de blindaje, y sobre la misma el

elemento dieléctrico 5b. Tras la impresión del conductor eléctrico 6, el mismo se sobreimprime con el elemento dieléctrico superior 5a, a través de lo cual el conductor eléctrico 6 está rodeado completamente, de forma perpendicular al eje longitudinal L, por el elemento dieléctrico 5, ya que los elementos 5a y 5b se unen con unión positiva de material al menos en algunas zonas. Lo mismo es válido para las capas 4a y 4b de blindaje, las cuales por su parte rodean al elemento dieléctrico 5 por todas partes, de forma perpendicular al eje longitudinal L. Además se puede aplicar, según la línea de trazos, una envoltura 12 de protección, por ejemplo mediante un aerosol de laca.

La figura 4 muestra una forma alternativa de ejecución en la que no está previsto ningún elemento separado de soporte 7, si no que, por el contrario, el elemento dieléctrico inferior 5b está configurado como elemento 7 de soporte. Las capas 4a y 4b de blindaje están representadas en la figura 4 en una forma de ejecución que no es según la invención.

Básicamente, en todas las variantes no ha de ser descartado que al menos algunas capas (5a, 5b y 6) no se apliquen mediante el procedimiento de impresión, si no que se introduzcan también, por ejemplo, como películas sueltas entre las otras capas en el proceso de producción (por ejemplo en forma de una película adhesiva, o en forma de un alambre).

En la figura 5 está representado esquemáticamente un dispositivo de impresión 14, en el que pueden ser imprimidas al menos algunas capas del electrodo médico 1. Básicamente no ha de descartarse que la impresión tenga lugar en un procedimiento en línea, o bien también a través de impresión por chorro de tinta. Sin embargo, de forma preferida está previsto el procedimiento de serigrafía, en el cual un pliego de hasta varios metros cuadrados de tamaño, preferentemente en forma de un elemento de soporte 7 de material sintético, es colocado en el dispositivo 14 de impresión. A continuación se aplican respectivamente los componentes deseados 20a y 20b sobre el elemento de soporte 7, o bien sobre las otras capas 4, 5 o 6 recubiertas previamente, a través de un elemento móvil 21 de serigrafía y a través de los inyectores de la impresora. Naturalmente, durante la impresión se tienen ya en cuenta las formas preferidas posteriormente del conductor 3 de alimentación y de la cabeza 2 del electrodo, siendo imprimido el conductor 3 de alimentación, como la variante más sencilla, como un elemento recto y alargado, y la cabeza 2 del electrodo como un elemento relativamente compacto.

Alternativamente se muestra en la figura 6 una vista en planta desde arriba de un elemento de soporte 7 después de la impresión, estando imprimido en la zona superior un cable 3 de alimentación relativamente largo con las capas 4, 5 y 6, pudiendo ser producido un cable de alimentación relativamente largo, tras el secado de los componentes de la impresión, a través del correspondiente recorte 22 trazado con la tijera. De forma similar, una impresión y un recorte en forma de espiral, como se muestra en la parte inferior de la figura 6, puede conducir a un cable 3 de alimentación relativamente largo. No obstante, básicamente está previsto, de forma preferida, que el cable 3 de alimentación sea relativamente recto, y presente una longitud entre 30 y 150 cm, preferentemente entre 50 y 100 cm.

En las figuras 7 y 8 están representados electrodos múltiples 15 en los que se aplican varias capas 4, 5 y 6, o bien 8, 9 y 10 sobre un elemento de soporte 7, o bien 11.

Como elemento de soporte 7, o bien 11, se utiliza preferentemente un material sintético solamente muy poco dilatante, como por ejemplo poliéster (especialmente PET). No obstante, también es posible utilizar como elemento de soporte 7, o bien 11, una película metalizada, o incluso una película de poliestirol.

En el procedimiento de impresión pueden utilizarse como capa de blindaje 4, o bien 10, tintas al carbono o tintas metálicas (por ejemplo tinta de cobre o tinta de plata). Estas pueden ser imprimidas de forma integral (sobre toda la superficie), o bien en forma de retícula.

Como elemento dieléctrico 5, o bien 9, pueden utilizarse distintas lacas en el procedimiento de impresión, las cuales no conducen la electricidad y están libres de poros.

El conductor eléctrico se fabrica preferentemente como conductor de plata, preferentemente impreso. La capa 8 de emisión, o bien de captación de señales puede ser aplicada en forma de una capa de cloruro de plata. Básicamente también puede ser utilizado el estaño y el cloruro de estaño.

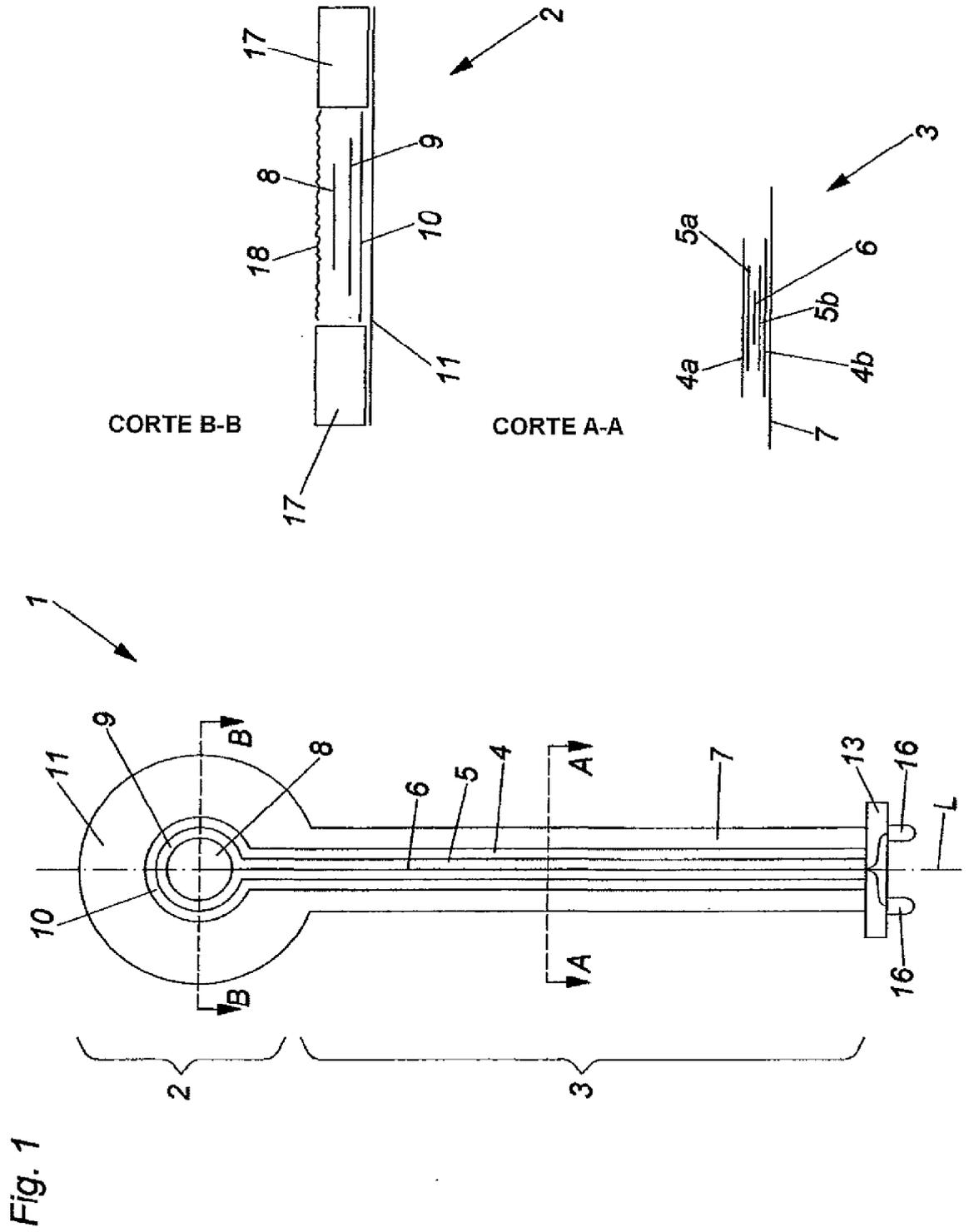
Se debe constatar que en prácticamente todos los componentes de impresión 20a y 20 b están presentes diversos aditivos como elementos de laca, elementos aglutinantes, elementos disolventes, etc., a fin de garantizar un proceso de impresión sin dificultades, y poder generar capas funcionales bien adheridas entre sí.

Con ello es posible la sustitución de un cable (blindado) de alimentación mediante un conductor de alimentación impreso blindado, siendo producidos (= imprimidos) los mismos de forma ideal en un proceso de producción conjuntamente con la cabeza del electrodo (zona del sensor). Esto proporciona sobre todo ventajas en relación con el posterior montaje. Especialmente se simplifican radicalmente el muy complicado montaje de un enchufe con el blindaje integrado para la conexión con el aparato, el cual es requerido en los cables blindados redondos, pero también el hipotético montaje de un cable semejante en un electrodo, en el sentido de que habría que conectar de nuevo un elemento de blindaje del electrodo con el blindaje del cable.

REIVINDICACIONES

1. Electrodo médico (1) con una cabeza (2) del electrodo y un conductor (3) de alimentación eléctrica hacia la cabeza (2) del electrodo, presentando el conductor (3) de alimentación una capa (4) de apantallamiento conductora de la electricidad, un elemento dieléctrico (5) y un conductor eléctrico (6), presentando el conductor (3) de alimentación un elemento alargado (7) de soporte sobre el que está impresa, al menos parcialmente, la capa (4) de apantallamiento conductora de la electricidad, rodeando la capa (4) de apantallamiento, parcialmente imprimida, por todas partes al elemento dieléctrico (5) y al conductor eléctrico (6), perpendicularmente al eje longitudinal (L) del conductor (3) de alimentación, comprendiendo la capa (4) de apantallamiento, parcialmente imprimida, una capa superior (4a) y una capa inferior (4b) de blindaje eléctrico, y estando unidas al menos por zonas la capa superior (4a) y la capa inferior (4b) de blindaje eléctrico, con unión positiva de material.
2. Electrodo médico según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento (7) de soporte no es conductor de la electricidad.
3. Electrodo médico según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el elemento dieléctrico (5) y/o el conductor eléctrico (6) están imprimidos.
4. Electrodo médico según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la capa (4) de apantallamiento está imprimida, al menos parcialmente, directamente sobre el elemento (7) de soporte, y el elemento dieléctrico (5) y el conductor eléctrico (6) indirectamente sobre el elemento (7) de soporte.
5. Electrodo médico según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el conductor (3) de alimentación presenta un elemento dieléctrico superior (5a) y uno inferior (5b), el cual rodea por todos lados al conductor eléctrico (6), perpendicularmente al eje longitudinal (L) del conductor (3) de alimentación.
6. Electrodo médico según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la cabeza (2) del electrodo presenta:
 - una capa (8) de emisión, o bien de captación de señales, conductora de la electricidad, que está unida con el conductor eléctrico (6) del conductor (3) de alimentación.
 - un elemento dieléctrico (9) que está unido con el elemento dieléctrico (5) del conductor (3) de alimentación, y
 - una capa (10) de blindaje que está unida con la capa (4) de blindaje del conductor (3) de alimentación.
 estando imprimidas al menos la capa (8) de emisión, o bien de captación de señales de la cabeza (2) del electrodo, la capa dieléctrica (9) de la cabeza (2) del electrodo, y/o la capa (4) de blindaje de la cabeza (2) del electrodo.
7. Electrodo médico según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la cabeza del electrodo presenta también un elemento de soporte (11), conductor de la electricidad, estando imprimida la capa (10) de blindaje de la cabeza (2) del electrodo directamente sobre el elemento de soporte (11) de la cabeza (2) del electrodo.
8. Electrodo médico según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** una capa de protección (12), compuesta preferentemente de material sintético, rodea al menos parcialmente al conductor (3) de alimentación eléctrica.
9. Electrodo médico según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** en el extremo del conductor (3) de alimentación contrapuesto a la cabeza del electrodo se ha colocado un enchufe de conexión (13), a través del cual puede conectarse el electrodo médico (1) con una unidad médica de evaluación y/o de introducción de señales.
10. Electrodo médico según la reivindicación 9, **caracterizado por que** toda la capa (4) de blindaje, todo el elemento dieléctrico (5), y todo el conductor eléctrico (6) de alimentación están imprimidos entre la cabeza (2) del electrodo y el enchufe (13) de conexión.
11. Procedimiento para la fabricación de un electrodo médico, especialmente según una de las reivindicaciones 1 a 10, con una cabeza (2) del electrodo y un conductor (3) de alimentación eléctrica, caracterizado por las siguientes etapas:
 - colocación de un elemento de soporte (7, 11), preferentemente de una sola pieza, para la cabeza (2) del electrodo y el conductor (3) de alimentación, en un dispositivo de impresión (14),
 - impresión de una capa conjunta de blindaje (4, 10), conductora de la corriente eléctrica, sobre el elemento de soporte (7, 11), en la zona de la cabeza (2) del electrodo y del conductor (3) de alimentación,

- impresión de un elemento dieléctrico conjunto (5, 9) sobre la capa impresa de blindaje (4, 10), conductora de la corriente eléctrica, en la zona de la cabeza (2) del electrodo y del conductor (3) de alimentación,
 - impresión de un conductor eléctrico (6) sobre el elemento dieléctrico (5), en la zona del conductor (3) de alimentación, y de una capa (8) de emisión, o bien de captación de señales en la zona de la cabeza (2) del electrodo, uniéndose el conductor eléctrico (6) y la capa (8) de emisión, o bien de captación de señales, de forma conductora de la electricidad.
- 5
- impresión de un elemento dieléctrico superior (5a), con la inclusión del conductor eléctrico (6) sobre el elemento dieléctrico (5b) inferior, al menos en la zona del conductor (3) de alimentación, uniéndose con la impresión el elemento dieléctrico superior (5a) y el inferior (5b), con unión positiva de material,
 - impresión de una capa superior dieléctrica (4a) de blindaje, con la inclusión del elemento dieléctrico superior (5a) y del inferior (5b) sobre la capa inferior (4b) de blindaje, al menos en la zona del conductor (3) de alimentación, uniéndose con la impresión la capa de blindaje superior (4a) y la inferior (4b) con unión positiva de material.
- 10
12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que** para la fabricación de un electrodo múltiple (15), con al menos dos capas separadas (8) de emisión, o bien de recepción de señales, se imprimen al menos dos capas separadas (4, 10) de blindaje, al menos dos elementos dieléctricos (5, 9) separados, y al menos dos conductores eléctricos de alimentación (6) separados, sobre un elemento conjunto (7, 11) de soporte.
- 15



ESTADO DE LA TÉCNICA

Fig. 2

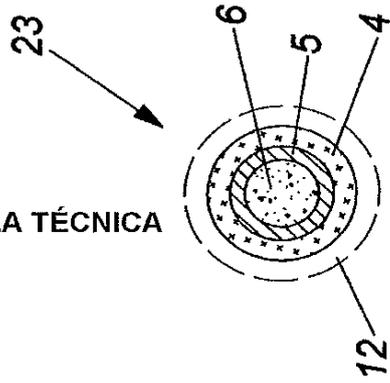


Fig. 3

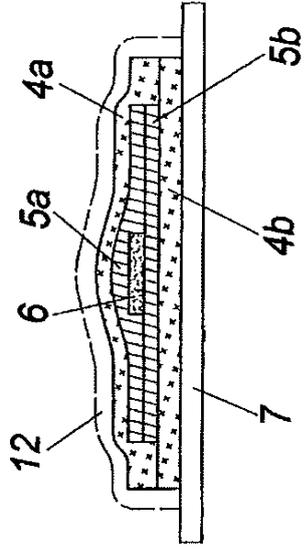
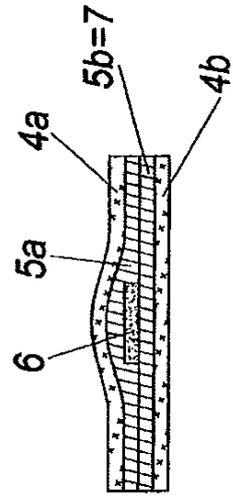


Fig. 4



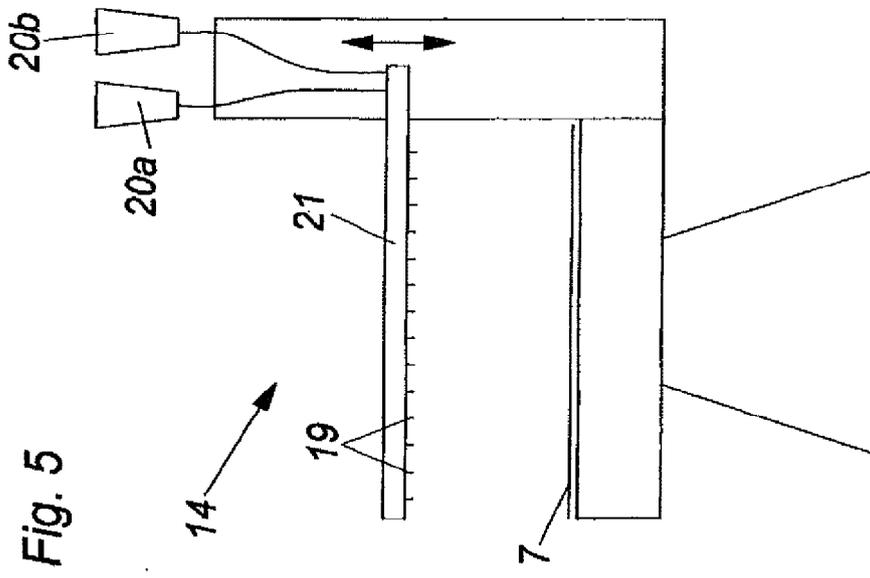


Fig. 6

