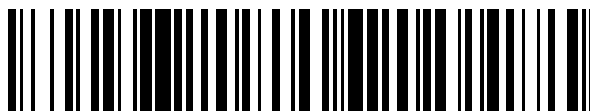


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 592**

51 Int. Cl.:

A61B 5/0478 (2006.01)

A61B 5/0408 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2012** **E 12709272 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015** **EP 2688469**

54 Título: **Dispositivo con una serie de agrupaciones de electrodos**

30 Prioridad:

21.03.2011 AT 4022011

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

22.06.2015

73 Titular/es:

GUGER, CHRISTOPH (50.0%)

Pellndorf 10

4533 Piberbach, AT y

EDLINGER, GÜNTER (50.0%)

72 Inventor/es:

GUGER, CHRISTOPH y

EDLINGER, GÜNTER

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

ES 2 538 592 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

La invención concierne a un dispositivo para la colocación de agrupaciones de electrodos en la superficie de la piel de seres vivos animales o humanos según la reivindicación independiente 1.

5 En lo sucesivo, el ser vivo, ya sea un ser humano o animal, en cuya piel haya que determinar tensiones o diferencias de tensión, se denominará el paciente.

Según la invención, las agrupaciones de electrodos se aplican en particular en el ámbito médico para la medición de la actividad eléctrica cerebral o de la actividad cardíaca:

10 En el uso de electrodos secos para la detección de señales eléctricas en el interior del cuerpo del paciente, el posicionamiento correcto de los electrodos es una necesidad básica. Según el estado de la técnica, como por ejemplo se indica en EP 1767147, WO 2008/109699 o WO 2009/134763, se utilizan las denominadas "spiders" o "arañas", que fijan los distintos electrodos o agrupaciones de electrodos sobre la parte del cuerpo del paciente a medir, consiguiendo así la mejor sujeción posible y un contacto idóneo de los electrodos.

15 Las "arañas" presentan múltiples brazos, en cuyos extremos están dispuestos los distintos electrodos. Resulta problemático aquí que la posición y orientación de cada uno de los electrodos tienen que adaptarse a la respectiva forma del paciente y, por lo tanto, es necesario seguir muchos pasos distintos de ajuste para poder adaptar los electrodos al paciente. Además, está el problema de que el contacto de los electrodos con el paciente es deficiente y que estos se desplazan con facilidad cuando el paciente se mueve.

20 El objeto de la invención es hacer posible un modo de adaptación más sencillo de los distintos electrodos a la forma del cuerpo - en particular a la forma de la cabeza - del paciente y, con ello, una sucesión más rápida en la exploración de varios pacientes.

La invención resuelve este cometido mediante un dispositivo a colocar en la superficie de la piel de un ser vivo animal o humano, con las características de la reivindicación independiente 1.

25 En un dispositivo con una serie de agrupaciones de electrodos que se pueden colocar en la superficie de la piel de un ser vivo animal o humano y con los que se pueden medir tensiones o corrientes eléctricas desde la superficie cutánea y que presentan un elemento de retención flexible, en particular elástico, constituido con un elemento moldeado plano o en forma de película, está previsto según la invención que las agrupaciones de electrodos presenten un cuerpo de base así como una serie de electrodos de espiga que sobresalen del cuerpo de base en la misma dirección, que las agrupaciones de electrodos estén fijadas con un elemento de retención y que el cuerpo de base de la respectiva agrupación de electrodos esté unido con el elemento de retención, sobresaliendo los electrodos de espiga de todas las agrupaciones de electrodos en la misma dirección. Esto permite una adaptación sencilla de la posición de los electrodos al respectivo paciente.

Para mejorar la adaptación a partes especiales del cuerpo, puede estar previsto que el elemento de retención esté configurado en forma de cofia o manguito.

35 Además, puede estar previsto que en el cuerpo de base esté prevista al menos en una de las agrupaciones de electrodos, en particular en todas las agrupaciones de electrodos, una escotadura pasante a través de la cual se pueda aplicar un gel sobre la superficie de la piel que reduzca la resistencia de contacto entre la superficie de la piel y los electrodos de espiga cuando los electrodos de espiga se ponen con contacto con la superficie de la piel.

40 Con esto es posible conseguir un mejor contacto entre los electrodos de espiga y la superficie de la piel del paciente, con lo que se minimiza la influencia de los movimientos del paciente durante la medición. Además, se tiene la ventaja de que cuando se cuenta con un contacto suficientemente bueno, se puede prescindir del uso del gel, con lo que se evita que el paciente se manche con dicho gel. Si se puede prescindir del gel porque el contacto es suficientemente bueno, tampoco es necesario perder el tiempo que se tarda en aplicar el gel.

45 Para facilitar la aplicación de gel en las correspondientes partes de la piel durante la medición, puede estar previsto que el elemento de retención presente escotaduras, cuyas posiciones se ajusten respectivamente a las posiciones de las respectivas escotaduras del cuerpo de base, de modo que el gel se pueda aplicar a través de las escotaduras del elemento de retención y a través de las escotaduras del cuerpo de base sobre la superficie de la piel.

50 Para conseguir un contacto especialmente bueno sobre el cuerpo del paciente, en particular en mediciones más largas, puede estar previsto que el cuerpo de base esté constituido plano o en forma de placa con dos zonas superficiales opuestas entre sí, estando constituida la escotadura de forma pasante y uniendo el borde de la escotadura las dos zonas superficiales entre sí.

Para colocar el gel ventajosamente en los electrodos de espiga, así como para reducir la resistencia de contacto entre los electrodos de espiga y la superficie de la piel, puede estar previsto que los electrodos de espiga estén fijados por el borde de la escotadura a la placa de base.

Para una distribución óptima del gel aplicado, puede estar previsto que la escotadura sea circular.

5 Además, para mejorar la estabilidad de apoyo de la agrupación de electrodos sobre la piel del paciente, puede estar previsto que entre respectivamente dos electrodos de espiga colocados uno junto a otro haya la misma distancia.

10 Para conseguir un mejor contacto de los electrodos de espiga y reducir los fallos de transmisión, está previsto que los electrodos de espiga estén dispuestos en un anillo de electrodos común, estando compuesto preferentemente el anillo de electrodos del mismo material que los electrodos de espiga.

15 Para atravesar ventajosamente la capa de vello que se encuentra en la superficie de la piel, así como para conseguir una estabilidad de colocación ventajosa de la agrupación de electrodos sobre la piel del paciente, puede estar previsto que los electrodos de espiga presenten una altura y/o una cantidad y/o una longitud y/o una disposición que permitan atravesar la capa de pelo que hay en la superficie de la piel, pero que a la vez garanticen una colocación estable, y/o que la altura de los electrodos de espiga esté entre 1 y 30 mm.

Para distribuir ventajosamente el gel sobre la superficie de la piel, puede estar previsto que la superficie vaciada de la escotadura del cuerpo de base sea de entre $0,785 \text{ mm}^2$ y 700 mm^2 y/o que el radio de la escotadura sea de entre 1 y 30 mm.

20 Para mejorar el contacto entre la superficie de la piel y los electrodos de espiga, así como para mejorar la estabilidad de apoyo mecánica, puede estar previsto que el diámetro de los electrodos de espiga sea tal que los electrodos de espiga puedan pasar entre el vello de la superficie de la piel, pero que no dañen la superficie cutánea con la presión de aplicación que permite el contacto eléctrico, y/o que el diámetro de los electrodos de espiga sea de entre 0,5 y 5 mm.

25 Para mejorar el contacto entre la superficie de la piel y los electrodos de espiga, así como para evitar dañar al paciente, puede estar previsto que el extremo de los electrodos de espiga alejado del cuerpo de base esté configurado de forma semiesférica.

Para un contacto eléctrico duradero, así como para reducir la resistencia de contacto y la tensión de contacto, puede estar previsto que los electrodos de espiga sean de alta conductividad y, en particular, que estén compuestos de oro, TiN, IrO_2 o de una aleación que contenga oro y/o TiN, IrO_2 .

30 Para evitar perturbaciones eléctricas, por ejemplo por interferencias electromagnéticas, puede estar previsto que se disponga de un sistema amplificador y que los electrodos de espiga estén conectados al sistema amplificador. Esto permite la aplicación incluso con una resistencia elevada de la piel.

La colocación de la conexión de amplificación en el cuerpo de base permite un contacto más sencillo de los electrodos.

35 Cuando la distancia máxima entre el sistema amplificador y el electrodo de espiga más próximo es inferior a 20 mm, se puede conseguir una amplificación óptima con un ruido mínimo.

40 Para simplificar la sustitución de los electrodos así como para reducir el número de sistemas amplificadores, puede estar previsto que el sistema amplificador esté dispuesto en otro cuerpo de base aparte que se pueda conectar de forma amovible con el cuerpo de base eléctrica y mecánicamente, en particular a través de una conexión de acoplamiento.

A fin de garantizar una estructura sencilla del dispositivo según la invención y permitir una sustitución rápida de electrodos defectuosos así como de amplificadores que se encuentran en cuerpos de base adicionales, puede estar previsto que el elemento de retención presente una serie de escotaduras y que las conexiones de acoplamiento atraviesen las escotaduras del elemento de retención.

45 La invención se describe sobre la base de varios ejemplos, con la ayuda de las siguientes figuras y sin limitar el principio general del concepto de la invención:

50 Las figs. 1a y 1b muestran dos representaciones de una agrupación de electrodos vista desde distintos ángulos. La fig. 1c muestra la agrupación de electrodos en sección transversal. La fig. 2a muestra una conexión de amplificación constituida por separado en un cuerpo de base adicional, que está conectada con la agrupación de electrodos representada en las figs. 1a, 1b y 1c, en una vista lateral. La fig. 2b muestra la disposición representada en la fig. 2a, en sección transversal. La fig. 3a muestra una cofia con una agrupación de electrodos desde el interior. La fig. 3b muestra la cofia representada en la fig. 3a por fuera. La fig. 4 muestra un segmento de un dispositivo en contacto con un paciente para su colocación en la superficie de la piel, en sección transversal.

La fig. 5 muestra una agrupación de electrodos alternativa según la invención. La fig. 8 muestra una conexión de amplificación constituida aparte sobre una pletina que hace contacto con una agrupación de electrodos. La fig. 7 muestra una cofia con una serie de agrupaciones de electrodos. La fig. 8 muestra un segmento de un dispositivo en contacto con un paciente para su colocación sobre la superficie de la piel, en sección transversal.

5 En las figs. 1a a 1c está representada una forma de ejecución de una agrupación de electrodos 10. Esta comprende un cuerpo de base 1 constituido en forma de pletina. El cuerpo de base 1 está constituido básicamente de forma plana y presenta un espesor de 1,2 mm. Las dos zonas superficiales opuestas 11, 12 del cuerpo de base 1 son lisas y están dispuestas en paralelo entre sí. El cuerpo de base 1 está constituido de forma circular.

10 En la zona del borde del cuerpo de base 1 circular sobresale una serie de ocho electrodos de espiga 2 de una de las zonas superficiales 11. El número de electrodos de espiga 2 es preferentemente superior a tres, a fin de permitir un apoyo mecánico especialmente estable sobre la superficie de la piel 4 del paciente 7 (figs. 4 y 8). Por otro lado, la cantidad de electrodos de espiga 2 está seleccionado de tal modo que entre los electrodos de espiga 2 haya suficiente distancia para alojar el pelo, a fin de que algunos pelos sueltos del paciente 7 no se queden pinzados entre los electrodos de espiga 2 y la superficie de la piel 4. La distancia entre respectivamente dos electrodos de
15 espiga 2 adyacentes equivale respectivamente a aproximadamente el doble del diámetro de un electrodo de espiga 2.

En el presente ejemplo de ejecución, los electrodos de espiga 2 tienen una longitud de 7 mm y un diámetro de 2,5 mm. Los extremos de los electrodos de espiga 2 que quedan alejados del cuerpo de base 1 presentan una forma semiesférica.

20 Los electrodos de espiga 2 están compuestos en el presente ejemplo de ejecución de oro puro, con la menor cantidad posible de impurezas.

No obstante, como alternativa pueden emplearse también distintas aleaciones, presentando los electrodos de espiga 2 ventajosamente una resistencia eléctrica reducida. Además, resulta ventajoso que los electrodos de espiga 2 presenten una elevada estabilidad mecánica, en particular resistencia a la flexión y a la rotura, tal y como
25 es el caso, por ejemplo, en aleaciones de TiN o IrO₂.

El cuerpo de base 1 presenta en su zona del borde, así como en su zona vuelta en sentido opuesto a los electrodos de espiga 2, un anillo de electrodos 14 compuesto de una aleación de oro de alta conductividad eléctrica, sobre el que están soldados los electrodos de espiga 2. El anillo de electrodos 14 forma en el presente ejemplo de ejecución una parte del cuerpo de base 1 y presenta la forma de una capa cilíndrica hueca con un espesor de capa
30 de 1,2 mm, un radio interior de 11 mm y un radio exterior de 17 mm. La parte 14a situada en el interior del cuerpo de base 1 y bordeada por el anillo de electrodos 14 no es conductora.

Como alternativa, el cuerpo de base 1 al completo puede estar compuesto de un material de alta conductividad, en particular también del material de los electrodos.

35 Como alternativa, los electrodos de espiga 2 también pueden estar unidos eléctrica y mecánicamente con conductividad con el anillo de electrodos 14 mediante soldadura o de otro modo.

Sobre la zona superficial 12 opuesta a la zona superficial 11 de la que sobresalen los electrodos de espiga está prevista una pieza de unión 19 que está conectada de forma conductora con el anillo de electrodos 11 y, con ello, con cada uno de los electrodos de espiga 2. En el presente caso, la pieza de unión 19 está constituida a modo de conexión de acoplamiento, que se puede conectar y desconectar de otra pieza de unión adicional 19a (figs. 2a y
40 2b). La pieza de unión 19 también está hecha de un material de buena conductividad, a fin de permitir una transmisión ventajosa de las señales detectadas por los electrodos de espiga 2.

En las figs. 2a y 2b, la agrupación de electrodos 10 representada en las figs. 1a a 1c está conectada eléctrica y mecánicamente a través de una pieza de unión 19 con un cuerpo de base adicional 15, que a su vez presenta otra pieza de unión 19a que se puede conectar con la pieza de unión de la agrupación de electrodos eléctrica y mecánicamente con conductividad. Por lo tanto, se muestra una agrupación de electrodos de dos partes, correspondiéndose el cuerpo de base 1 representado, así como la estructura de los electrodos de espiga 2, con la forma de ejecución representada en las figs. 1a a 1c. En el cuerpo de base adicional 15 está constituido un sistema
45 amplificador 13. El cuerpo de base 1 y el cuerpo de base adicional 15 están conectados entre sí con conductividad eléctrica a través de las respectivas piezas de unión 19, 19a, estando dispuesto en la parte del cuerpo de base adicional 15 un interconector 18 entre la pieza de unión adicional 19a y un amplificador 13. La conexión de acoplamiento entre el cuerpo de base 1 y el cuerpo de base adicional 15 se puede soltar y volver a acoplar mecánicamente sin problemas. La señal de salida del amplificador 13 se transmite a través de un cable 13a a una unidad de procesamiento de datos.

55 En las figs. 3a y 3b está representado un elemento de retención 6 en forma de cofia 61 visto desde el lado interior así como desde el lado exterior, aunque solamente se representa una única agrupación de electrodos 10 o bien un único cuerpo de base adicional 15. La cofia 61 está diseñada para colocarla sobre la superficie de la piel 4

de la cabeza del paciente 7. Las agrupaciones de electrodos 10 se corresponden básicamente con las agrupaciones de electrodos 10 representadas en las figs. 2a y 2b. El cuerpo de base 1 de las agrupaciones de electrodos 10 hace contacto con el interior de la cofia 61, estando la otra zona superficial 12 en contacto físico con la superficie interior de la cofia 61. Los electrodos de espiga 2 apuntan hacia interior de la cofia 61. La cofia 61 presenta, en las zonas en las que se encuentran las conexiones de acoplamiento 16 de las agrupaciones de electrodos 10, escotaduras 62 que permiten que se produzca un contacto directo con un cuerpo de base adicional 15 (fig. 4), de modo que se puede hacer contacto eléctrico directamente con la superficie de la piel del paciente a través de la cofia 61.

El cuerpo de base adicional 15 se encuentra en la parte exterior de la cofia 61, estando el lado hacia el que está orientada la pieza de unión adicional 19a vuelto hacia la cofia 61 y en contacto eléctrico y mecánico con la pieza de unión 19 que atraviesa la escotadura 62 de la cofia.

En la fig. 4 está representada la forma de ejecución de la invención representada en las figs. 3a y 3b en sección transversal. La cofia 62 presenta, al igual que en las figs. 3a y 3b, una serie de agrupaciones de electrodos 10 situadas en su superficie interior. Las escotaduras 62 del manguito 63 van atravesadas por las piezas de unión adicionales 19, 19a del cuerpo de base 1 de la agrupación de electrodos 10 o del cuerpo de base adicional.

Representado en sombreado de rayas, hay un espacio intermedio lleno de pelo, denominado en lo sucesivo zona de pelo 72, situado entre la superficie de la piel 4 y el cuerpo de base 1. El cuerpo de base 1 y la superficie de la piel 4 del paciente 7 se mantienen a distancia por un lado por el pelo y, por otro lado, por los electrodos de espiga 2.

En la fig. 5 está representada una forma de ejecución alternativa de una agrupación de electrodos 10. Esta comprende un cuerpo de base 1 constituido en forma de pletina. El cuerpo de base 1 está constituido básicamente de forma plana y presenta un espesor de 1,2 mm. Las dos zonas superficiales opuestas 11, 12 del cuerpo de base 1 son lisas y están dispuestas en paralelo entre sí. En el cuerpo de base 1, está constituida una escotadura 3 con forma circular. En este ejemplo preferente de ejecución de la invención, el diámetro de la escotadura es de 5 mm, por lo que el radio es de 2,5 mm. La escotadura 3, o bien la superficie vaciada del cuerpo de base 1, presenta una superficie de unos 50 mm².

En la zona del borde de la escotadura 3 sobresale una serie de siete electrodos de espiga 2 de una de las zonas superficiales 11. El número de electrodos de espiga 2 es preferentemente superior a tres, a fin de permitir un apoyo mecánico especialmente estable sobre la superficie de la piel 4 (fig. 8) del paciente 7 (fig. 8). Por otro lado, la cantidad de electrodos de espiga 2 está seleccionada de tal modo que entre los electrodos de espiga 2 haya suficiente distancia para alojar el pelo, a fin de que algunos pelos sueltos del paciente 7 no se queden pinzados entre los electrodos de espiga 2 y la superficie de la piel 4. La distancia entre respectivamente dos electrodos de espiga 2 adyacentes equivale respectivamente a aproximadamente el diámetro de un electrodo de espiga 2.

En el presente ejemplo de ejecución, los electrodos de espiga 2 tienen una longitud de 7 mm y un diámetro de 2,5 mm. Los extremos de los electrodos de espiga 2 que quedan alejados del cuerpo de base 1 presentan una forma semiesférica.

Los electrodos de espiga 2 están compuestos en el presente ejemplo de ejecución de oro puro, con la menor cantidad posible de impurezas.

No obstante, como alternativa también pueden emplearse distintas aleaciones, presentando los electrodos de espiga 2 ventajosamente una resistencia eléctrica reducida. Además, resulta ventajoso que los electrodos de espiga 2 presenten una elevada estabilidad mecánica, en particular resistencia a la flexión y a la rotura, tal y como es el caso, por ejemplo, en aleaciones de TiN.

El cuerpo de base 1 presenta en la zona de la escotadura 3 un anillo de electrodos 14 compuesto de una aleación de oro de alta conductividad eléctrica, sobre el que están soldados los electrodos de espiga 2. El anillo de electrodos 14 presenta una sección transversal cuadrada de 10 x 10 mm. El radio de la escotadura 3 es de 5 mm en el interior del anillo de electrodos 14, por lo que la superficie de la escotadura es de 50 mm². Como alternativa, los electrodos de espiga 2 también pueden estar unidos eléctrica y mecánicamente con conductividad con el anillo de electrodos 14 mediante soldadura o de otro modo. El anillo de electrodos 14 atraviesa el cuerpo de base 1, formando la superficie que apunta en la dirección de la escotadura central del anillo de electrodos 14 un borde 31 en forma de camisa cilíndrica de la escotadura 3, que está en perpendicular con respecto a las zonas superficiales 11, 12. El anillo de electrodos 14 está conectado con un sistema amplificador 13 (fig. 8) mediante un interconector de elevada conductividad eléctrica, que se encuentra en la otra zona superficial 12 no representada en la fig. 5. Este interconector eléctrico está compuesto ventajosamente en este ejemplo de ejecución del material de los electrodos de espiga 2.

Este sistema amplificador 13 presenta una corta distancia con respecto a los distintos electrodos de espiga 2 y en el presente ejemplo de ejecución está a una distancia de 4 mm del electrodo de espiga 2 más próximo, a fin de reducir las interferencias electromagnéticas.

La fig. 6 muestra una agrupación de electrodos 10 alternativa de dos partes, correspondiéndose el cuerpo de base 1 representado, así como la estructura de los electrodos de espiga 2, con la forma de ejecución representada en la fig. 5. A diferencia de la forma de ejecución representada en la fig. 5, el cuerpo de base 1 presenta en la alternativa representada en la fig. 6 un cuerpo de base adicional 15, en el que está constituido el sistema amplificador 13. El cuerpo de base 1 y el cuerpo de base adicional 15 están conectados a través de interconectores 17, 18 situados en el cuerpo de base 1 y en el cuerpo de base adicional 15 y entre sí con conductividad eléctrica mediante una conexión de acoplamiento 16. La conexión de acoplamiento 16 permite además una unión mecánica amovible entre el cuerpo de base 1 y el cuerpo de base adicional 15.

Los interconectores de conducción eléctrica 17, 18 están constituidos en el presente ejemplo de ejecución como capas conductoras superficiales sobre los cuerpos de base 1, 15.

En la fig. 7 está representado un elemento de retención 6 en forma de cofia 61 para su colocación sobre la superficie de la piel 4 de la cabeza de un paciente 7. Las agrupaciones de electrodos 10 se corresponden básicamente con las agrupaciones de electrodos 10 representadas en la fig. 5. Los cuerpos de base 1 de las agrupaciones de electrodos 10 hacen contacto con la cofia 61 en el interior, haciendo la otra zona superficial 12 contacto mecánico con la superficie interior de la cofia 61. Los electrodos de espiga 2 apuntan hacia interior de la cofia 61. La cofia 61 presenta escotaduras 62 en las zonas en las que se encuentran las escotaduras 3 de las agrupaciones de electrodos 10, de modo que se puede aplicar un gel 5 (fig. 8) directamente desde el exterior sobre la piel del paciente 7 a través de la cofia 61. Como se muestra en el ejemplo de ejecución de la fig. 7, esto puede hacerse haciendo coincidir las escotaduras 62 de la cofia 61 con las escotaduras 3 del cuerpo de base 1 de la respectiva agrupación de electrodos 10.

No obstante, como alternativa también es posible que las distintas agrupaciones de electrodos 10 estén insertadas respectivamente en su propia escotadura 62 de la cofia 61 y prolonguen la cofia 61 en la zona de su escotadura 62. El borde exterior de la agrupación de electrodos 10 hace conexión en este caso con el borde interior de una de las escotaduras 62 de la cofia 61.

En la fig. 8 está representada una parte de otra forma de ejecución de la invención constituida a modo de manguito 63 en funcionamiento con un paciente 7. El manguito 63 presenta, al igual que la cofia 61 representada en la fig. 7, una serie de agrupaciones de electrodos 10 colocados en su superficie interior. Las escotaduras 62 del manguito 63 se han hecho coincidir con las escotaduras 3 del cuerpo de base 1 de las agrupaciones de electrodos 10, de modo que se puede aplicar un gel 5 sobre la superficie de la piel 4 del paciente 7. El gel 5 se encuentra, una vez aplicado a través de la escotadura 3, en el espacio intermedio representado en sombreado de rayas y lleno de pelo - que en lo sucesivo se denominará zona de pelo 72 - entre la superficie de la piel 4 y el cuerpo de base 1. El cuerpo de base 1 y la superficie de la piel 4 del paciente 7 se mantienen a distancia por un lado por el pelo y, por otro, mediante los electrodos de espiga 2. El gel 5 se difunde por la zona de pelo 72 y va a parar en los puntos de apoyo 8 de los electrodos de espiga 2 sobre la superficie de la piel 4, con lo que se reduce considerablemente la resistencia de contacto.

En caso de que ya se haya alcanzado el suficiente contacto eléctrico y se disponga de señales con suficiente calidad para el correspondiente examen, se puede prescindir de la aplicación de gel 5 en la superficie de la piel 4 y también en la zona de pelo 72.

Como alternativa al gel 5, también se puede emplear una espuma acuosa o una esponja empapada en agua (ninguna de ellas representada), que se coloca en la escotadura 3 del cuerpo de base 1 y entre los electrodos de espiga 2.

Para evitar la penetración de humedad o agua en la agrupación de electrodos 10, los componentes eléctricamente activos de la agrupación de electrodos 10, como por ejemplo el sistema amplificador 13, pueden estar hechos herméticos al agua. La señal de salida del amplificador 13 se transmite a través de un cable no representado en las figs. 5 a 8 a una unidad de procesamiento de datos.

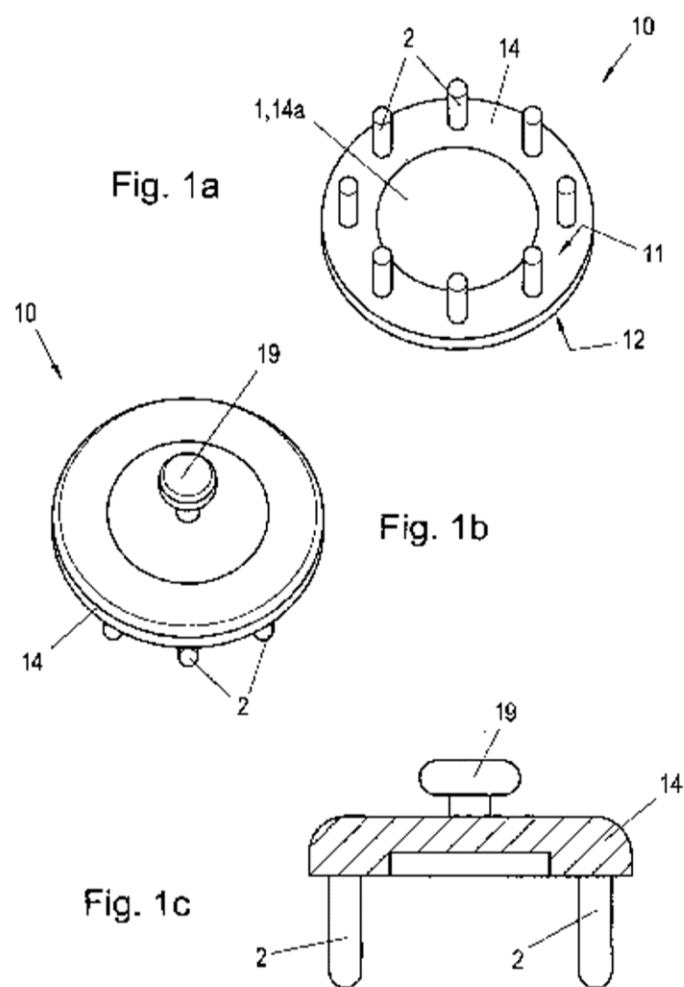
Como alternativa, puede estar previsto que los electrodos de espiga 2 no estén compuestos totalmente de oro y/o TiN y/o IrO₂ o de una aleación de oro y/o TiN y/o IrO₂, sino de un sustrato, por ejemplo de metal, y simplemente estén revestidos de una de las mencionadas aleaciones de alta conductividad.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo con una serie de agrupaciones de electrodos (10) que se pueden colocar en la superficie de la piel (4) de un ser vivo animal o humano y con los que se pueden medir tensiones o corrientes eléctricas desde la superficie de la piel (4) y que presenta una cofia (6) flexible, en particular elástica, constituida con un elemento moldeado plano o en forma de película, presentando las agrupaciones de electrodos (10) un cuerpo de base (1) así como una serie de electrodos de espiga (2) que sobresalen del cuerpo de base (1) en la misma dirección, y estando sujetas o unidas las agrupaciones de electrodos (10) con un elemento de retención (6) y estando unido el cuerpo de base (1) de la respectiva agrupación de electrodos (10) con el elemento de retención (6), en el que los electrodos de espiga (2) de todas las agrupaciones de electrodos (10) sobresalen en la misma dirección, **caracterizado por que** los electrodos de espiga (2) están dispuestos en un anillo de electrodos (14) común y están conectados con él con conductividad eléctrica, estando hecho el anillo de electrodos (14) preferentemente del mismo material que los electrodos de espiga (2).
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el cuerpo de base (1), en una agrupación de electrodos (10), en particular en todas las agrupaciones de electrodos (10), está prevista una escotadura pasante (3) a través de la cual se puede aplicar un gel (5) sobre la superficie de la piel (4) que reduce la resistencia de contacto entre la superficie de la piel (4) y los electrodos de espiga (2) cuando los electrodos de espiga (2) se ponen con contacto con la superficie de la piel (4).
- 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el elemento de retención (5) [sic] presenta escotaduras (62) cuya respectiva posición se ajusta a la posición de respectivamente una de las escotaduras (3) del cuerpo de base (1), de modo que el gel (5) se puede aplicar sobre la superficie de la piel (4) a través de las escotaduras (62) del elemento de retención (6) y a través de las escotaduras (3) del cuerpo de base (1).
- 4.- Dispositivo según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** los cuerpos de base (1) de las agrupaciones de electrodos (10) están constituidos planos o en forma de placa con dos zonas superficiales (11, 12) opuestas entre sí, estando constituidas las escotaduras (3) en los cuerpos de base (1) de forma pasante y uniendo entre sí los respectivos bordes (31) de las escotaduras (3) respectivamente las dos zonas superficiales (11, 12) del cuerpo de base (1).
- 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los electrodos de espiga (2) están fijados por el borde de la escotadura (3) al cuerpo de base (1).
- 6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** las escotaduras (3) de las agrupaciones de electrodos (10) están constituidas con forma circular.
- 7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** respectivamente dos electrodos de espiga (2) de una agrupación de electrodos (10) colocados uno junto a otro presentan respectivamente entre sí la misma distancia.
- 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los electrodos de espiga (2) presentan un número, disposición y altura o longitud que les permite atravesar la capa de vello que hay en la superficie de la piel (4), pero que a la vez garantizan un apoyo estable, y/o por que la altura de los electrodos de espiga (2) es de entre 1 y 30 mm.
- 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado por que** la superficie vaciada del cuerpo de base (1) en las respectivas escotaduras (3) de las agrupaciones de electrodos (10) es de entre 0,785 y 700 mm² y/o por que el radio de las respectivas escotaduras (3) es de entre 1 y 30 mm.
- 10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el diámetro de los electrodos de espiga (2) está seleccionado de tal modo que los electrodos de espiga (2) pueden pasar entre el pelo de la superficie de la piel (4), pero no dañan la superficie de la piel (4) con la presión de aplicación que permite el contacto eléctrico, y/o por que el diámetro de los electrodos de espiga (2) es de entre 0,5 y 5 mm.
- 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 10, **caracterizado por que** el extremo de los electrodos de espiga (2) alejado del cuerpo de base (1) está configurado de forma semiesférica.
- 12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los electrodos de espiga (2) son de alta conductividad y están compuestos en particular de oro, de TiN o de una aleación que contiene oro y/o TiN y/o IrO₂.
- 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en particular sobre el cuerpo de base (1) de la respectiva agrupación de electrodos (10), está previsto o colocado un sistema amplificador (13), en particular a una distancia inferior a 20 mm del electrodo de espiga (2) más próximo, y por que los electrodos de espiga (2) están conectados al sistema amplificador (13).

14.- Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el sistema amplificador (13) está colocado sobre un cuerpo de base adicional (15) independiente y se puede conectar eléctrica y mecánicamente con el respectivo cuerpo de base (1), en particular mediante conexiones de acoplamiento (16, 19, 19a) que pueden desconectarse.

- 5 15.- Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado por que** el elemento de retención (6) presenta una serie de escotaduras (62) y por que las conexiones de acoplamiento (19, 19a) atraviesan las escotaduras (62) del elemento de retención (6).



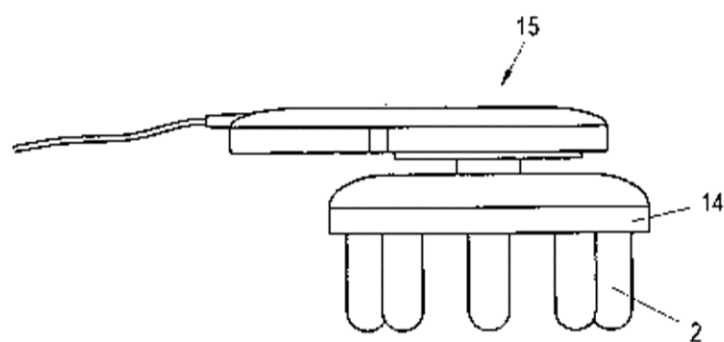


Fig. 2a

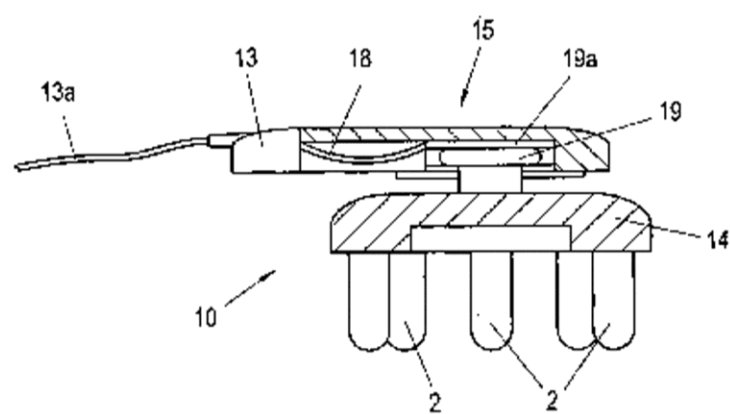
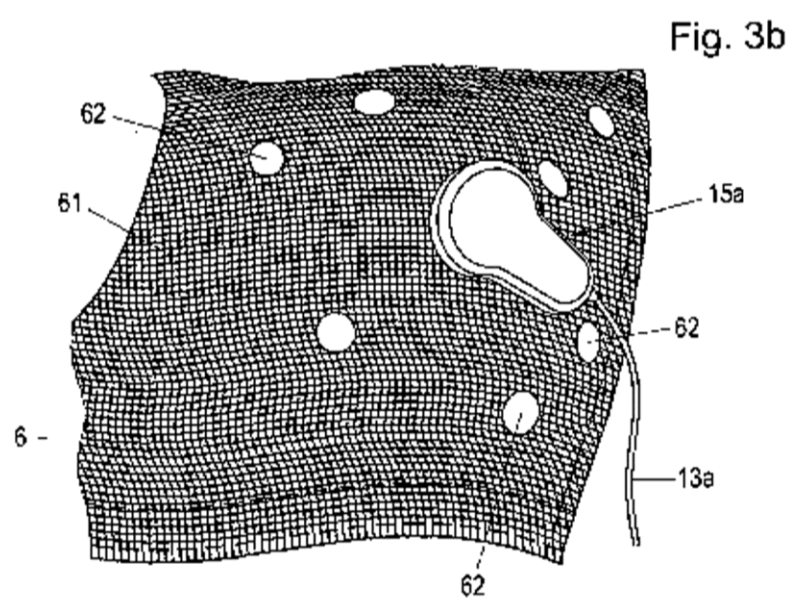
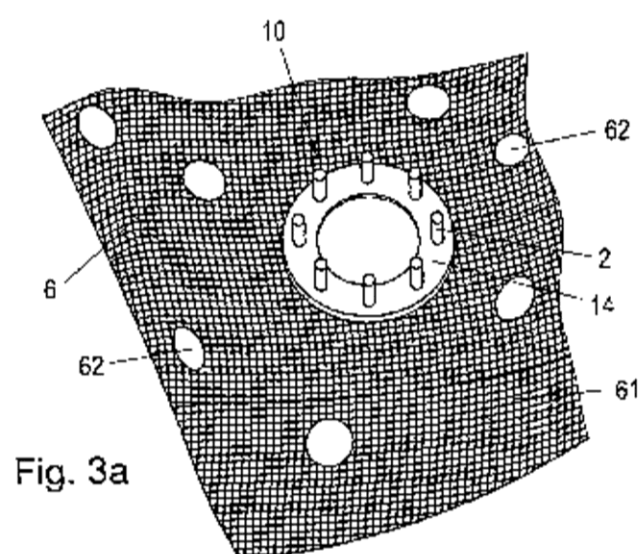


Fig. 2b



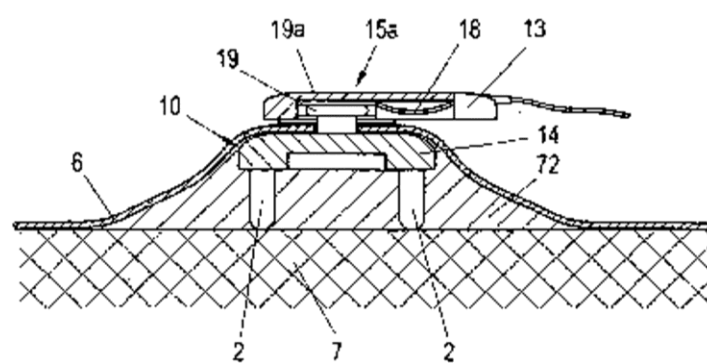


Fig. 4

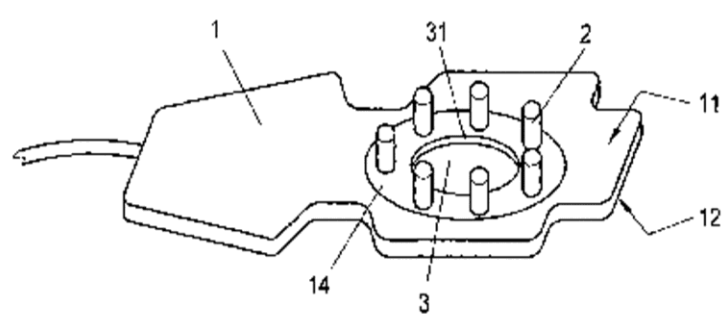


Fig. 5

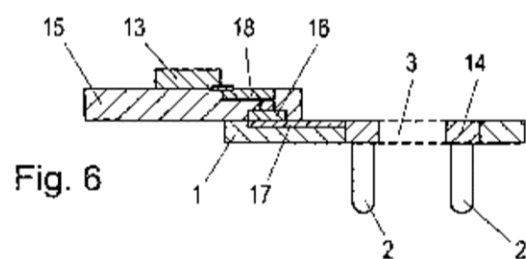


Fig. 6

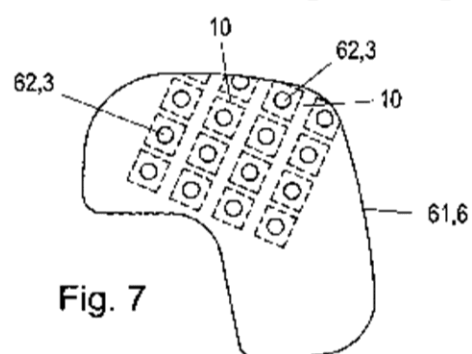


Fig. 7

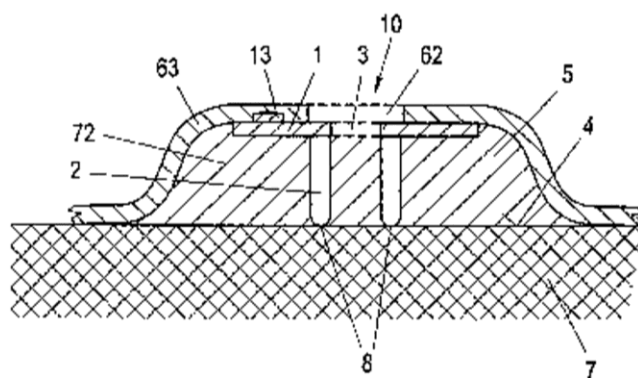


Fig. 8