(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 733 052**

(51) Int. CI.:

A61B 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2009 PCT/EP2009/001284**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2009 WO09106284**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2009 E 09713862 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 2244628**

(54) Título: **Dispositivo sensor de datos de paciente**

(30) Prioridad:

28.02.2008 DE 102008011601

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2019

(73) Titular/es:

RAUMEDIC AG (100.0%)
95213 Münchberg, DE

(72) Inventor/es:

GÖHLER, KARLHEINZ;
KUNZE, GERD y
VON FALKENHAUSEN, CHRISTIAN

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

Dispositivo sensor de datos de paciente

La invención se refiere a un dispositivo sensor de datos de paciente según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un dispositivo sensor de este tipo se conoce como dispositivo sensor de parámetros cerebrales por el documento DE 102 39 743 A1. Se conocen otros dispositivos sensores por el documento WO 02/062215 A2, el documento US 2006/0020300 A1, el documento US 6 083 174, el documento DE 197 05 474 A1, el documento DE 196 38 813 C1, el documento DE 101 56 469 A1 y el documento DE 103 53 144 A1. Los dispositivos sensores conocidos son, siempre que presentan una placa de soporte con componentes electrónicos, de gran tamaño constructivo, de tal manera que se perciben como molestar por el paciente después del implante. Además, existe un riesgo de infección postoperatoria.

Por el documento US 2006/0241422 A1 se conoce un dispositivo sensor de datos de paciente en forma de una cápsula *in vivo*. Un sensor de datos de paciente que pertenece al dispositivo sensor, tiene un equipo de transmisión de datos que va a emplearse *in vivo*. A este pertenecen una antena y una placa de soporte. En el centro de una sección de placa de soporte en el lado del a antena puede estar presente en una de las realizaciones representadas, un circuito integrado. En el caso de la placa de soporte plegada en posición, esta está rodeada por completo por una carcasa en forma de cápsula. Esta tiene una ventana, de modo que la luz puede incidir sobre un sensor generador de imágenes.

Por el documento DE 10 2006 020 862 A1 se conoce una variante de la colocación de un sensor de datos de paciente implantable sobre una placa de soporte. Otros sensores se conocen por los documentos WO 02/062215 A2 y DE 10 2005 020 569 A1.

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención perfeccionar un dispositivo sensor de datos de paciente del tipo mencionado al principio de tal manera que está diseñado de manera más compatible para el paciente.

El objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un dispositivo sensor de datos de paciente con las características indicadas en la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención, se ha reconocido que una disposición circunferencial de la antena conlleva un ahorro de espacio sobre la placa de soporte, que puede usarse para la colocación de elementos constructivos, de modo que, en conjunto, la necesidad de espacio constructivo de la placa de soporte, sobre la que tienen que portarse estos componentes electrónicos, es reducida. De manera correspondiente, la placa de soporte y, por lo tanto, aquella parte del dispositivo sensor puede estar realizada de manera compacta con una altura significativa. La antena circunferencial puede estar realizada sin más de manera plana, de modo que no moleste al paciente en el estado implantado. Los componentes pueden entonces disponerse sobre la placa de soporte de modo que pueden evitarse bordes rígidos, que conllevan una carga del cuero cabelludo y por lo tanto un riesgo de infección. En particular, el dispositivo sensor puede estar realizado de modo que puede prescindirse de un fresado del hueso del cráneo para implantar el dispositivo sensor. La disposición circunferencial exterior de la antena lleva también a una mejora de la transmisión de datos, dado que el diámetro de antena grande en comparación con el estado de la técnica ofrece ventajas de transmisión. Además, se evita una superposición de la antena con los otros componentes electrónicos, lo que conduciría a una alteración de la transmisión. En la zona exterior del dispositivo sensor predeterminada por la antena, el cuero cabelludo solo debe ser retirado del hueso del cráneo mínimamente durante el implante del dispositivo sensor. La conexión de señales entre el equipo de transmisión de datos y el sensor de datos de paciente es en particular por cable, pero en principio puede ser también inalámbrica. La cubierta está realizada de manera convexa al menos en la zona donde representa la elevación más alta sobre la placa de soporte. Normalmente, esta es una sección central de la cubierta. Zonas de borde de la cubierta, en particular allí donde está unida a la placa de soporte, pueden también estar diseñadas de manera cóncavas. Los términos "convexo" y "cóncavo" se refieren siempre a este respecto a la forma de una pared exterior de la cubierta. El dispositivo sensor de datos de paciente puede estar realizado en particular como dispositivo sensor de parámetros cerebrales. El sensor de datos de paciente es entonces un sensor de parámetros cerebrales. Una capa de soporte flexible de la placa de soporte puede estar fabricada de poliimida (PI).

En el caso de una cubierta, que cubre los componentes electrónicos sobre la placa de soporte por ambos lados, se da la oportunidad de equipar las placas de soporte con componentes electrónicos por ambos lados. La cubierta está conformada de manera convexa al menos por secciones. Esto reduce la necesidad de superficie para la placa de soporte y, con ello, para el dispositivo sensor nuevamente.

Una disposición, en la que la cubierta está unida a una capa de soporte flexible de la placa de soporte, aumenta la flexibilidad y, con ello, la adaptabilidad de forma del dispositivo sensor.

Cuando la antena está realizada como parte de una capa de antena flexible, que está aplicada en la zona de borde de la pletina flexible, el dispositivo sensor se adapta con arrastre de forma al hueso del cráneo en la zona exterior en

el estado implantado, en la que se apoya el dispositivo sensor. Esto aumenta de nuevo la comodidad de uso del dispositivo sensor. La capa de antena está unida en particular a una sección flexible de la placa de soporte.

Una capa de antena circular según la reivindicación 2 lleva a una simetrización con respecto a la transmisión de datos telemétrica, lo que facilita el acoplamiento de la unidad de recogida de datos externa.

Una realización de la placa de soporte según la reivindicación 3 simplifica la colocación de la capa de antena. Como alternativa, la placa de soporte también puede estar realizada en una sola capa.

Una realización de la antena según la reivindicación 4 es económica y compacta. Como alternativa, la antena puede estar formada también por al menos un cable de bobinado, que está realizado circunferencialmente alrededor de los componentes electrónicos.

Un recubrimiento o incrustación según la reivindicación 5 reduce los requisitos de material de la placa de soporte. Con el mismo recubrimiento o incrustación también puede estar dotada la cubierta para los componentes electrónicos sobre la placa de soporte. El recubrimiento o la cubierta puede proporcionar al mismo tiempo una estanqueidad del dispositivo sensor, de modo que ningún fluido puede penetrar en los componentes electrónicos del dispositivo sensor. El recubrimiento o cubierta también puede proporcionar un aislamiento eléctrico deseado de la antena.

Se ha encontrado que los materiales biocompatibles según la reivindicación 6 son especialmente adecuados.

Esto se cumple de manera correspondiente para materiales de cubierta según la reivindicación 7.

Una relación de espesores según la reivindicación 8 lleva, suponiendo una cierta flexibilidad básica del material de la placa de soporte, a una flexibilidad elevada de la placa de soporte entonces más delgada en la zona de borde. Una realización de este tipo puede entonces llevar a un dispositivo sensor flexible en general en la zona de borde, lo que mejora aún más la adaptabilidad y, con ello, la comodidad de uso del dispositivo sensor. En esta relación de espesores, el dispositivo sensor además en la zona de borde, es decir allí donde presenta la mayor extensión lateral, debido a su bajo espesor en la zona de borde se percibe como mínimo como molesto por el paciente.

Ejemplos de realización de la invención se explican con más detalle a continuación por medio del dibujo. En estos muestran:

la Figura 1 esquemáticamente una vista lateral que expone un detalle interno de un dispositivo sensor de datos de paciente en el ejemplo de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales;

la Figura 2 una vista en planta del dispositivo sensor según la Figura 1

la Figura 3 una vista en planta de otra realización de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales;

la Figura 4 en una representación similar a la Figura 1 e interrumpida en la zona del sensor de parámetros cerebrales, otra realización de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales;

la Figura 5 una vista en planta del dispositivo sensor según la Figura 4 a escala reducida en comparación con la Figura 4;

la Figura 6 en una representación similar a la de la Figura 4, otra realización de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales;

la Figura 7 en una representación similar a la de la Figura 4, otra realización de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales

Un dispositivo sensor de parámetros cerebrales 1 como ejemplo de un dispositivo sensor de datos de paciente tiene un sensor de parámetros cerebrales implantable 2 como ejemplo de un sensor de datos de paciente. Este último sirve, por ejemplo, para medir una presión cerebral, por ejemplo en el parénquima o en los ventrículos. El sensor 2 puede estar realizado alternativa o adicionalmente también como un sensor de temperatura. En este caso, el sensor 2 puede presentar un puente de Wheatstone. A este respecto se mide en particular la resistencia óhmica de la diagonal del puente, que está correlacionada de forma unívoca con la temperatura que va a determinarse. A través de una manguera de catéter 3, que puede estar realizada de manera rígida o flexible, el sensor 2 está unido a un grupo constructivo de soporte 4. La manguera de catéter 3 es de material de plástico. En la manguera de catéter 3 discurren líneas de señales y de suministro no representadas en la Figura 1, por un lado para el suministro de energía del sensor 2 y, por otro lado, para la transmisión de señales, en particular para la transmisión de señales de medición y control. En principio, es posible en lugar de una manguera de catéter 3, crear también una conexión inalámbrica entre el sensor 2 y el grupo constructivo de soporte 4.

El grupo constructivo de soporte 4 se coloca y se fija en un hueso del cráneo de un paciente, que no se muestra en el dibujo. La manguera de catéter 3 con el sensor 2 hace pasar a través de un orificio correspondiente a través del hueso del cráneo, hasta que se ha alcanzado la posición de medición. La posición de medición puede tener lugar a este respecto de manera subdural o epidural.

En el estado implantado, el hueso del cráneo está orientado a una pletina flexible 5 con un espesor de aproximadamente 1 mm. La pletina flexible 5 tiene la forma de un disco redondo. A través de tornillos 6, la pletina 5 puede fijarse al hueso del cráneo. Los tornillos 6 se pueden pasar a través de las pestañas de fijación en la pletina flexible 5. La pletina flexible 5 es parte de una placa de soporte del grupo constructivo de soporte 4. La pletina 5 tiene un espesor que en la Figura 1 está designada con A.

Sobre la pletina flexible 5 y unida al mismo está una pletina rígida 7, sobre el que están colocados componentes electrónicos.

La pletina rígida 7 tiene la forma de un disco redondo, cuyo diámetro es menor que el de la pletina flexible 5. Las dos pletinas 5, 7 están dispuestas concéntricamente entre sí, de modo que la pletina flexible 5 en una zona de borde 8 anular, circunferencial, sobresale por encima de la pletina rígida 7. La pletina rígida 7 tiene un espesor que en la Figura 1 está designado con B.

Las dos pletinas 5, 7 representan dos capas de soporte de la placa de soporte del dispositivo sensor 1. La pletina flexible 5 está laminada en particular sobre la pletina rígida 7. La pletina flexible 5 representa una pletina PCB (placa de circuito impreso). La pletina rígida 7 es de del material FR4.

Para la relación de espesores A/B es válido: $A \leq 0{,}5\ B$. Es decir, en la zona de borde 8, la placa de soporte 5, 7 tiene un espesor de placa A, que asciende como máximo a la mitad del espesor B medido en la misma dirección de la zona que porta los componentes electrónicos 9, 10 de la placa de soporte 5, 7.

Entre los componentes electrónicos figuran componentes SMD de alto rendimiento 9, que están colocados cerca del centro de la pletina rígida 7. En la zona de borde 8 de la pletina rígida 7 están dispuestos otros componentes electrónicos planos 10 sobre la pletina rígida 7. Los componentes 9, 10 representan componentes electrónicos del dispositivo sensor 1. Estos componentes 9, 10 sirven para el suministro eléctrico del sensor 2 así como para el intercambio de datos telemétrico entre el sensor 2 y un equipo de lectura y control externo, que no está representado en el dibujo. El equipo de lectura y control representa una unidad de recogida de datos externa. Debido a su función de telemetría, el grupo constructivo de soporte 4 también se designa como unidad de telemetría o equipo de transmisión de datos. Además, la unidad de telemetría es responsable de acondicionar los datos de medición recogidos por el sensor 2. Este acondicionamiento de señales tiene lugar en un circuito integrado específico de la aplicación (application specific integrated circuit, ASIC). Un tipo de sensor del sensor 2 está conectado directamente al ASIC a través de un microcable que discurre en la manguera de catéter. El ASIC sirve, entre otras cosas, como multiplexor, es decir, como una red de conmutación o como un interruptor, como convertidor A/D y como interfaz en serie. Con el acondicionamiento de señales o valores de medición se miden cíclicamente con el sensor 2 una tensión de señal de presión y una resistencia diagonal de puente del puente de Wheatstone. Para ello, se cambian periódicamente líneas de sensor en la placa de soporte 5, 7 con ayuda de la función múltiplex del ASIC. Los valores de señal analógicos solicitados después de la multiplexación se envían al convertidor A/D y se convierten allí en una señal digital de datos de medición. Esto se proporciona a través de la interfaz en serie del ASIC para su posterior procesamiento.

La unidad de telemetría puede estar realizada como transpondedor pasivo, es decir, no es obligatoriamente necesario uno suministro de energía propio.

En la zona de borde 8 de la pletina flexible 5 está aplicada una capa de antena anular, delgada, que predetermina una bobina de antena 11 (véase la Figura 2) circunferencial alrededor de la pletina flexible 5. La bobina de antena 11 se apoya por lo tanto sobre la zona de borde 8 que rodea la placa de soporte 5, 7. La bobina de antena 11 está por lo tanto unida de manera plana a la placa de soporte 5, 7. La bobina de antena 11 está realizada como un circuito impreso. La bobina de antena o la capa de antena 11 está dispuesta entre las dos capas de soporte de la placa de soporte formadas por las pletinas 5, 7. La bobina de antena 1 puede presentar también más de una capa. Los contactos de unión 12 conectan la bobina de antena 11 a los componentes asociados en la pletina rígida 7. Dado que la bobina de antena 11 está montada en la pletina flexible 5, esta región de antena exterior del dispositivo sensor 1 está realizada de manera delgada y flexible.

A través de la bobina de antena 11 tiene lugar una transmisión de datos telemétrica entre el dispositivo sensor 1 y el equipo de lectura y control externo.

En el estado implantado, el dispositivo sensor 1 está colocado debajo del cuero cabelludo del paciente. Hacia el cuero cabelludo, el dispositivo sensor 1 está cubierto por una cubierta en forma de una membrana flexible 14. La pared exterior de la membrana 14 tiene una forma asférica y convexa, es decir, está aplanada claramente con respecto a una forma esférica. En conjunto, la parte del dispositivo sensor 1, que está dispuesta en el estado implantado en el hueso del cráneo, es tan superficial que no se producen altas tensiones indeseables en el cuero cabelludo. La membrana flexible 14 lleva también a que el dispositivo sensor 1 tampoco esté afilado en la zona de los componentes 9, 10 en el lado orientado al cuero cabelludo.
Centralmente en la placa de soporte 5, 7, está prevista una conexión 15 para el acoplamiento mecánico y eléctrico

de la manguera de catéter 3 a la placa de soporte 5, 7.

La figura 3 muestra una realización adicional de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales 16. Componentes que corresponden a aquellos que ya se explicaron anteriormente con referencia a las Figuras 1 y 2, llevan los mismos números de referencia y no se discuten de nuevo en detalle.

En la realización del dispositivo sensor 16, la manguera de catéter 3 se aleja lateralmente de la placa de soporte 5, 7, es decir, discurre adyacente a la placa de soporte 5, 7 en primer lugar en un plano de soporte predeterminado por la misma. La manguera de catéter 3 es tan flexible que, en el estado implantado, doblado aproximadamente en forma de S se hace pasar a través de una abertura realizada de manera correspondiente en el cráneo a través del mismo, en particular para una medición epidural. La manguera de catéter 3 extraída lateralmente no interrumpe en la realización según la Figura 3 la bobina de antena 11, sino que, en la orientación según la figura 3, está desplazada, de manera orientada al observador, hacia la bobina de antena 11, es decir, trasladada por encima de la bobina de antena 11.

En las realizaciones según las Figuras 1 a 3, la pletina flexible 5 tiene aproximadamente un 20 % más de diámetro que la pletina rígida 7. La pletina rígida 7 puede en lo que se refiere a su diámetro absoluto, estar realizado incluso más pequeño que en las Figuras 1 a 3, de modo que incluso es posible una relación de diámetro aún mayor entre la pletina flexible 5 y la pletina rígida 7. La reducción del diámetro de la pletina rígida 7 puede conseguirse equipando la pletina rígida 7 con componentes 9, 10 a ambos lados. En este caso, la pletina flexible 5 en los sitios en la parte posterior de la pletina rígida 7, donde están colocados los componentes 9, 10, presenta rebajes correspondientes.

En el caso de que la pletina rígida 7 esté equipado a ambos lados con componentes 9, 10, resulta, en lo que se refiere al grupo constructivo de soporte 4 en su contorno de sección transversal de manera correspondiente a la Figura 1, una realización en gran parte con simetría especular alrededor del plano de la placa de soporte 5, 7 y aproximadamente lenticular con dos placa de soporte 5, 7 y las membranas 14 flexibles que cubren los componentes 9, 10 colocados allí a ambos lados.

En lugar de la membrana 14, en la realización según las Figuras 1 a 3, puede estar prevista una cubierta conformada asimismo de manera convexa de cerámica o titanio.

Las figuras 4 y 5 muestran otra realización de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales 1. Componentes que corresponden a aquellos que ya se explicaron anteriormente con referencia a las Figuras 1 a 3, llevan los mismos números de referencia y no se discuten de nuevo en detalle.

En la realización según la Figura 4, la pletina rígida así como los componentes de la realización según las Figuras 1 a 3 están reunidos en una carcasa de electrónica interna 17, que también está designada placa electrónica. La carcasa de electrónica 17 tiene la forma de un cilindro plano con relaciones dimensionales de altura de cilindro y diámetro de cilindro que son comparables a un disco de hockey reducido a escala.

La pletina flexible 5, que se denomina también placa de antena, sobresale lateralmente por encima de una superficie de base 18 de la carcasa de electrónica 17. La bobina de antena 11 está colocada como en la realización según las Figuras 1 a 3 sobre la pletina flexible 5 y no se representa en la Figura 4. La bobina de antena 11 puede estar realizada en forma de bobinados impresos sobre la pletina flexible 5 o en forma de alambres de bobina separados. Esta proyección de la pletina flexible 5 corresponde a la proyección de la pletina flexible sobre la pletina rígida en la realización según las Figuras 1 a 3. La carcasa de electrónica interna 17 está rodeada por una carcasa de cubierta exterior 19, que tiene la función de la membrana 14 en la realización según las Figuras 1 a 3.

La carcasa de cubierta exterior 19 tiene una cubierta en forma de cubeta 20 de cerámica o titanio, que está realizada de manera complementaria a la sección de la carcasa de electrónica 17 que sobresale por arriba más allá de la pletina flexible 5 en la Figura 4. Una pared de cubierta de la cubierta en forma de cubeta 20 que cubre por arriba la carcasa de electrónica interior 17 pasa a través de un borde redondeado anular 21 hacia una pared lateral con forma de manguito de la cubierta en forma de cubeta 20, que se extiende hasta la pletina flexible 5.

Además de la cubierta superior en forma de cubeta 20 en la Figura 4, la carcasa de cubierta 19 también puede presentar una contratapa redonda 22, representada en la parte inferior en la Figura 4, igualmente de cerámica o titanio. Esta última tiene una abertura de paso céntrica para el sensor de parámetros cerebrales 2. Entre la cubierta en forma de cubeta 20 y la contratapa 22 permanece alrededor de la pared de la camisa del cilindro de la carcasa de electrónica 17 un paso anular para la pletina flexible 5.

La pletina flexible 5 está incrustada en una incrustación biocompatible 23, que en la realización según las Figuras 4 y 5 está realizada como recubrimiento de la pletina flexible de silicona, caucho de silicona o poliuretano. También es posible un recubrimiento con parileno. La incrustación 23 se encarga de que el paciente sea posible un contacto del paciente con el dispositivo sensor 1 exclusivamente a través de la carcasa de cubierta 19, a través de la incrustación 23 y a través del sensor de parámetros cerebrales 2. La incrustación 23 sella la pletina flexible 5 contra la carcasa de cubierta 19. La incrustación biocompatible 23, que en la Figura 4 está colocada como capa por debajo de la pletina

flexible 5, sella contra la manguera de catéter 3 del sensor 2.

Por medio de la Figura 6 se explica a continuación realización adicional de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales. Componentes que corresponden a aquellos que se describieron anteriormente con referencia a las realizaciones según las Figuras 1 a 5, llevan los mismos números de referencia y no se discuten de nuevo en detalle.

El dispositivo sensor 1 según la Figura 6 no tiene, en comparación con el dispositivo sensor según las Figuras 4 y 5, ninguna cubierta con forma de cubeta diseñada de manera complementaria a la carcasa de electrónica 17, sino una cubierta convexa 24 hecha de cerámica o titanio. Esta última aboveda la sección que sobresale por encima de la pletina flexible 5 por arriba en la Figura 6 de la carcasa de electrónica 17 y sella el borde contra la incrustación biocompatible 23 en la pletina flexible 5.

Por medio de la Figura 7 se describe a continuación realización adicional de un dispositivo sensor de parámetros cerebrales 1. Componentes que corresponden a aquellos que se explicaron anteriormente con referencia a las realizaciones según las Figuras 1 a 6, llevan los mismos números de referencia y no se discuten de nuevo en detalle.

A diferencia de la realización según la Figura 6, la cubierta 24 según la Figura 7 presenta un recubrimiento exterior adicional 25 de material biocompatible, es decir, por ejemplo, igualmente de silicona o poliuretano. El revestimiento 25 sella en el borde contra la incrustación 23 de la pletina flexible 5. Como alternativa a un recubrimiento unilateral de la cubierta convexa 24, esta última también puede estar incrustada en material biocompatible, es decir, por ejemplo, en silicona o poliuretano, y estar rodeada por completo por esta incrustación, tal como se explicó anteriormente en el ejemplo de la pletina flexible 5.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo sensor de datos de paciente (1, 16)

- con un sensor de datos de paciente implantable (2),
- con un equipo de transmisión de datos implantable (4), que está en conexión de señales con el sensor de datos de paciente (2),
- en donde el equipo de transmisión de datos (4) presenta

- - una antena (11) para la transmisión de datos telemétrica a una unidad de recogida de datos externa,
- - una placa de soporte (5, 7) para componentes electrónicos (9, 10),

- en donde la antena (11) está dispuesta en una zona de borde (8) de la placa de soporte (5, 7) y está realizada de manera que discurre alrededor de la misma y alrededor de los componentes electrónicos (9, 10),
- en donde los componentes electrónicos (9, 10) sobre la placa de soporte (5, 7) están cubiertos al menos hacia un lado por una cubierta (14),

caracterizado por que

- la placa de soporte (5, 7) presenta dos capas de soporte que están formadas por una pletina flexible (5) y una pletina rígida (7) colocada sobre ella y unida a ella, estando colocados los componentes electrónicos (9, 10) sobre la pletina rígida (7),
- la pletina flexible (5) en la zona de borde circunferencial (8) sobresale por encima de la pletina rígida (7),
- la al menos una cubierta (14) está unida a la pletina flexible (5) de la placa de soporte (5, 7),
- la antena está realizada como parte de una capa de antena flexible (11) que está aplicada en la zona de borde (8) de la pletina flexible (5), para adaptar con arrastre de forma el dispositivo sensor (1, 16) en la zona exterior en el estado implantado en el hueso del cráneo, en el que se apoya el dispositivo sensor (1, 16),
- el dispositivo sensor de datos de paciente (1, 16) está realizado como dispositivo sensor de parámetros cerebrales.

2. Dispositivo sensor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la antena (11) está realizada de manera circular.

3. Dispositivo sensor según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la placa de soporte (5, 7) está realizada en dos capas con dos capas de soporte, entre las que está dispuesta la capa de antena (11).

4. Dispositivo sensor según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la antena (11) está realizada como circuito impreso.

5. Dispositivo sensor según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la placa de soporte (5, 7) allí donde es accesible desde el exterior, está cubierta por un recubrimiento o una incrustación (23) de un material biocompatible.

6. Dispositivo sensor según la reivindicación 5, **caracterizado por** un recubrimiento o una incrustación (23) de silicona, caucho de silicona, parileno o de poliuretano.

7. Dispositivo sensor según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la cubierta (24) está fabricada de cerámica o de titanio.

8. Dispositivo sensor según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la placa de soporte (5, 7), en una zona de borde (8) que porta la antena (11), tiene un espesor de placa (A) que asciende como máximo a la mitad de un espesor (B), medido en la misma dirección, de una zona (7) que porta los componentes electrónicos (9, 10) de la placa de soporte (5, 7).

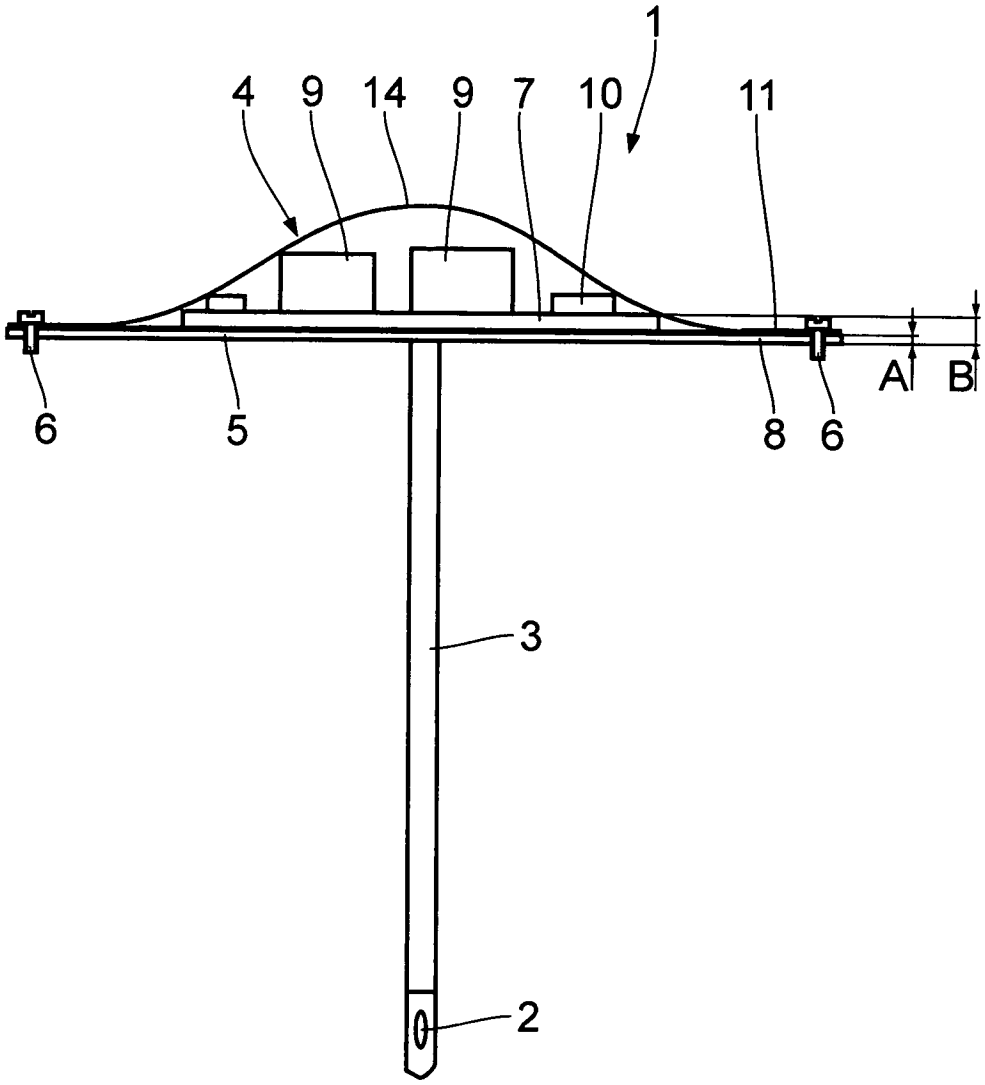

Fig. 1

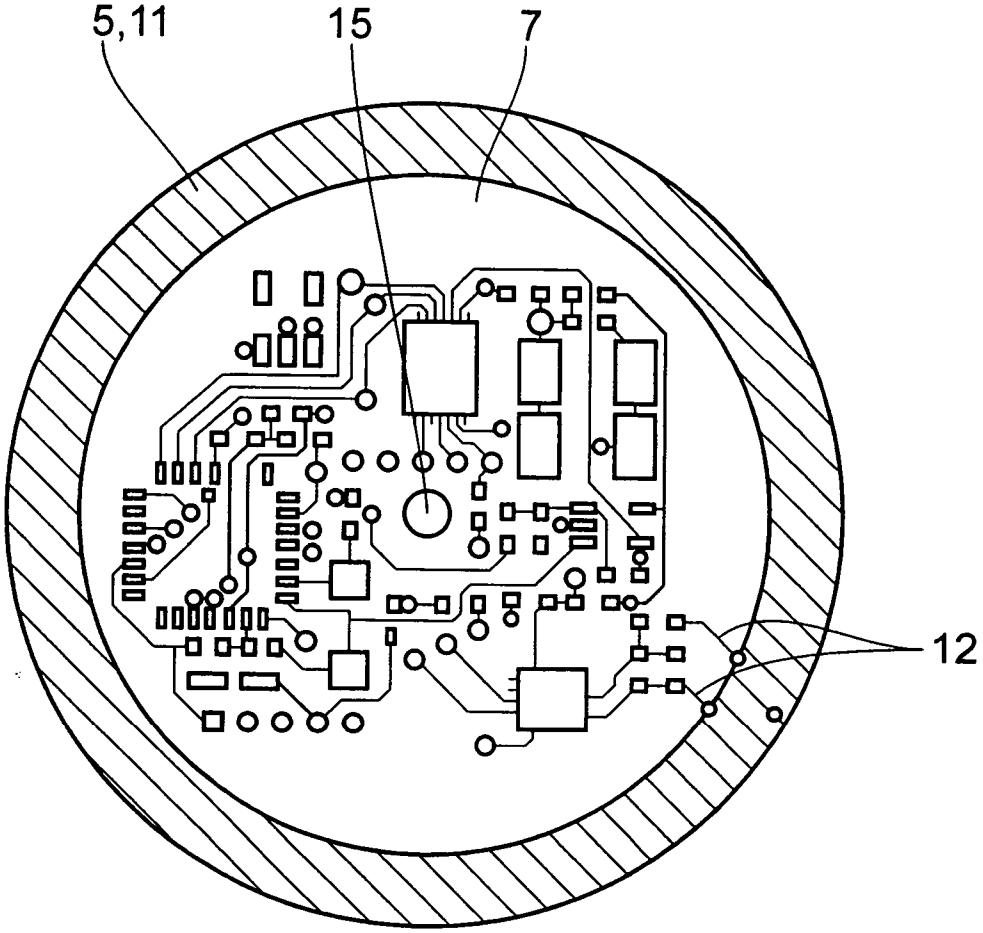

Fig. 2

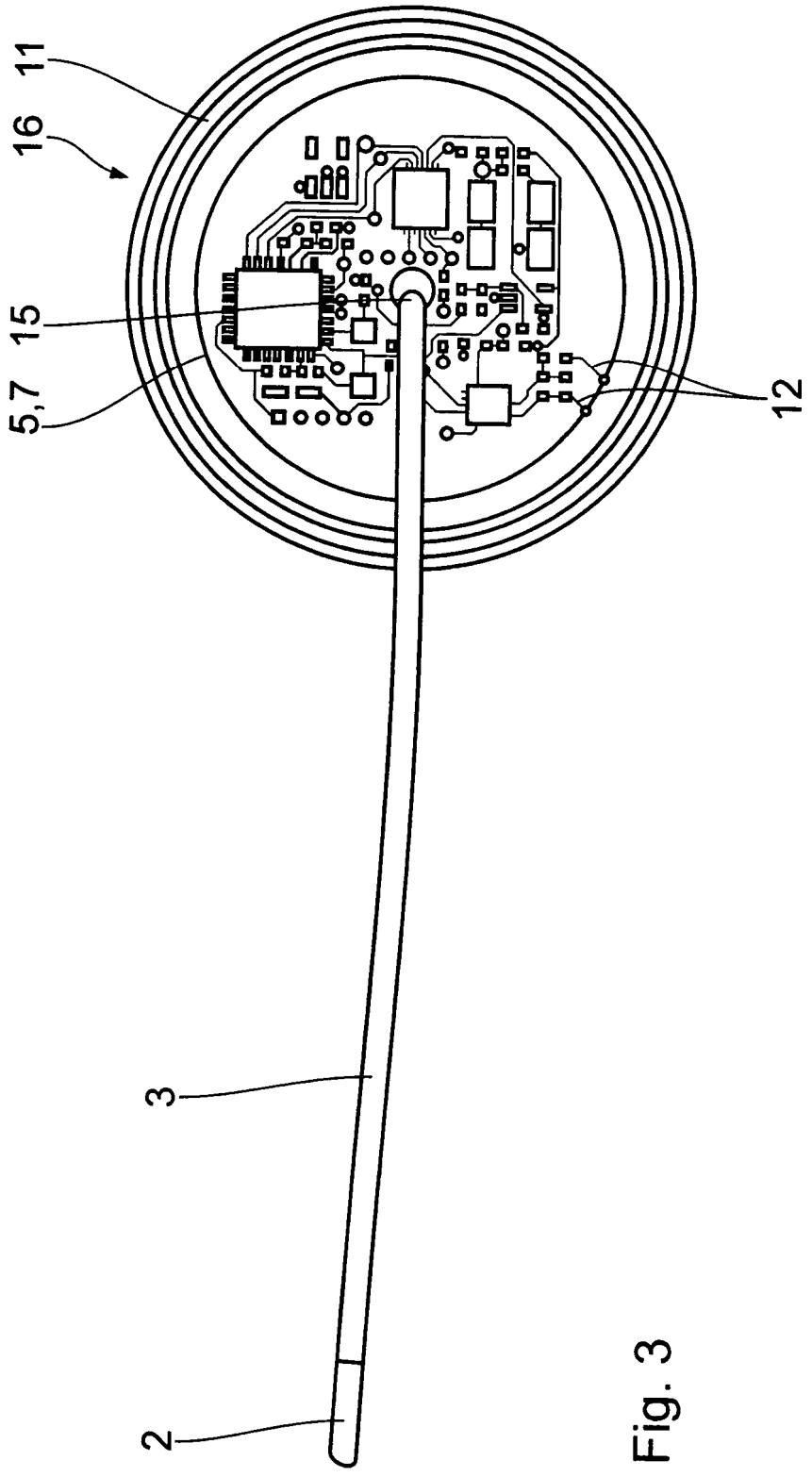

Fig. 3

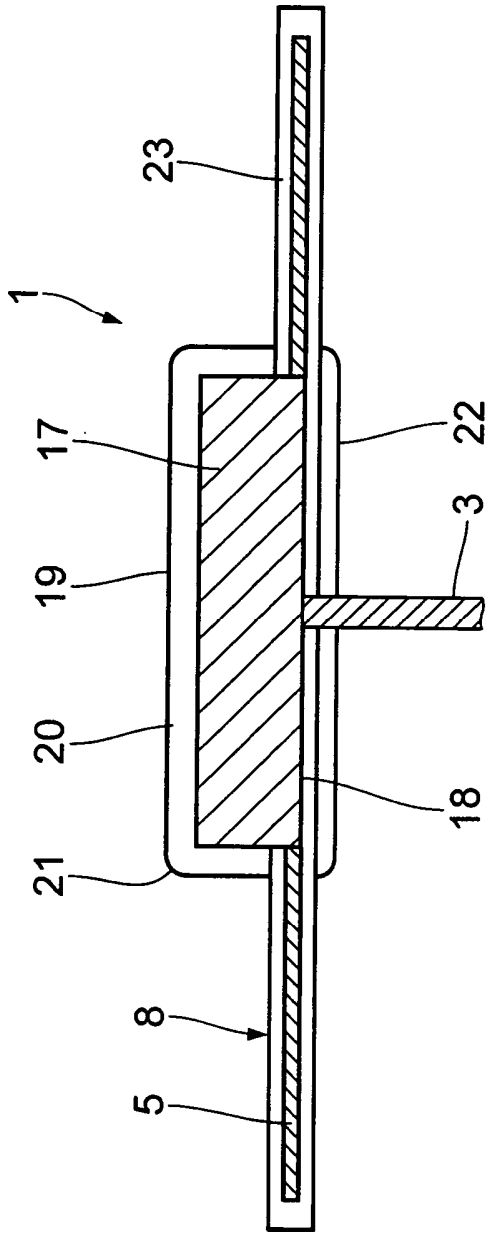

Fig. 4

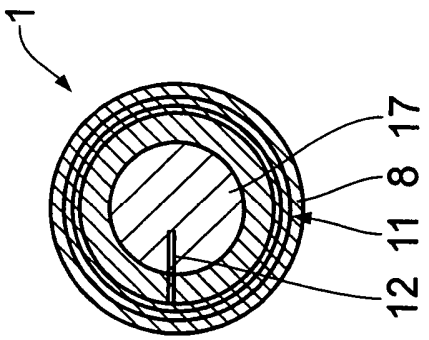

Fig. 5

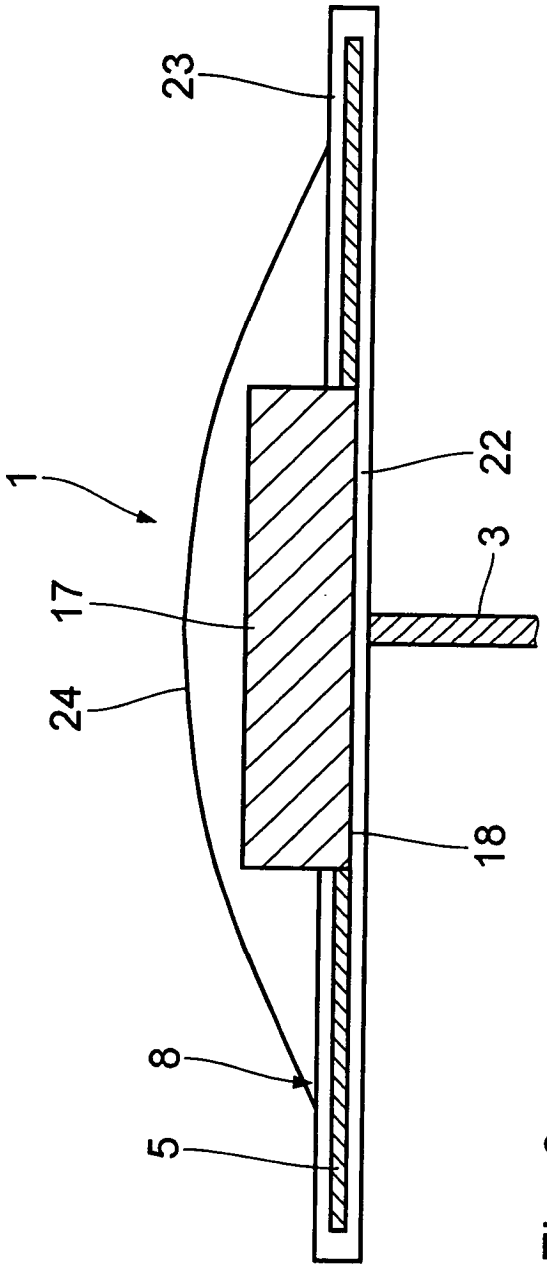

Fig. 6

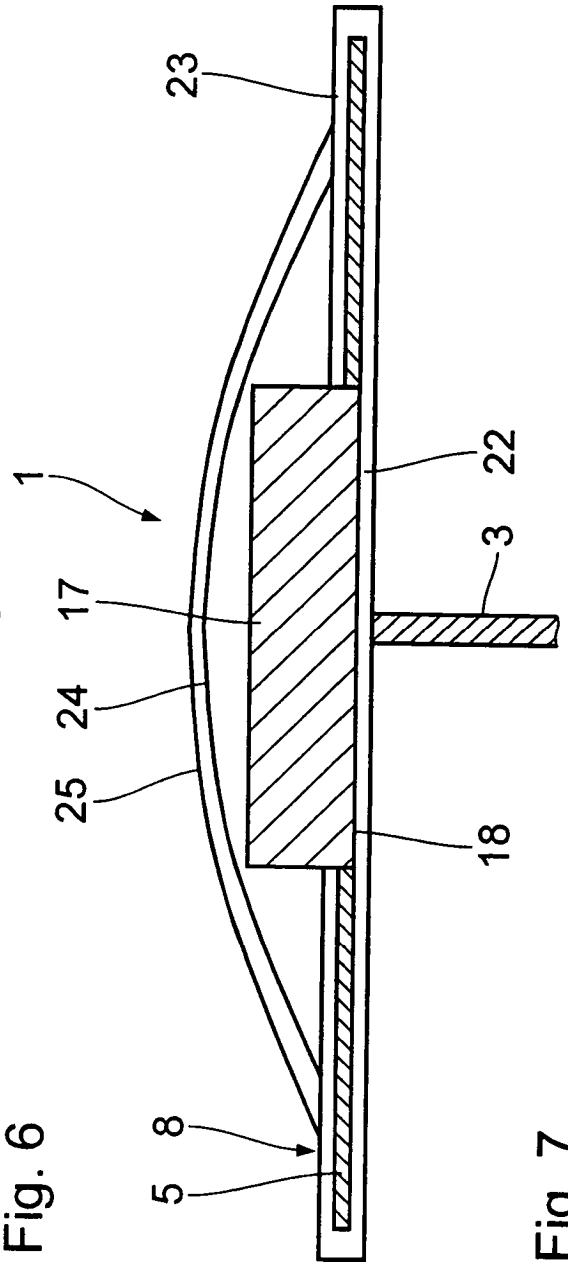

Fig. 7