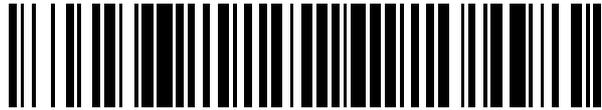


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 488**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2010 E 10723543(4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2445391**

54 Título: **Sensor para mediciones in vivo**

30 Prioridad:

23.06.2009 EP 09008183

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

03.09.2013

73 Titular/es:

**F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (100.0%)
Grenzacherstrasse 124
4070 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**KUBE, OLIVER y
RITTINGHAUS, ANDREA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 421 488 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

Sensor para mediciones *in vivo*

5 La invención se basa en un sensor para mediciones *in vivo* que presenta las características especificadas en el preámbulo de la reivindicación 1. Un sensor de este tipo es conocido a partir de la patente US nº 5.390.671.

10 Los sensores de este tipo permite realizar mediciones electroquímicas de analitos en el cuerpo humano o animal, por ejemplo de glucosa o lactato. Con este fin, se introduce un sistema de electrodos, dispuesto en una región distal de un sustrato que se proporciona como cuerpo del sensor, en el cuerpo de un paciente de manera que pueda llevarse a cabo una medición transcutánea por medios electroquímicos. Este procedimiento se denomina comúnmente inserción del sensor. Habitualmente, el cuerpo del sensor se punza en el cuerpo de un paciente mediante una cánula dividida que puede retirarse del cuerpo del paciente tras realizarse la inserción de manera que el cuerpo del sensor que porta los electrodos siga en el cuerpo del paciente. Tras la inserción, una región proximal del sustrato sobresale del cuerpo y forma un cabezal del sensor para la conexión del sensor con un dispositivo de medición. El cabezal del sensor porta superficies metalizadas con terminales de contacto y habitualmente se proporciona en forma de componente enchufable, de manera que un acoplamiento o conector con una ranura correspondiente puede enchufarse en el componente enchufable, permitiendo conectar el sensor a un dispositivo de medición o de análisis. En este contexto, la disposición de los terminales de contacto define la dirección de enchufe en la que un conector de enchufe se enchufa en el cabezal del sensor con el fin de conectar el sensor.

15 Al igual que todos los dispositivos médicos, los sensores para mediciones *in vivo* deben cumplir los más altos requisitos con respecto a su fiabilidad. Además, los sensores deben ser lo más fáciles de manipular que resulte posible, de manera que también puedan ser utilizados por personas no expertas en medicina en un caso ideal. Además, la utilización de un sensor debería provocar el mínimo dolor posible en el paciente.

20 Es un objetivo de la invención el diseño de una manera con la que puedan cumplirse mejor dichos requisitos.

30 Dicho objetivo resulta satisfecho por un sensor que presenta las características definidas en la reivindicación 1 y por un sistema según la reivindicación 15. El objeto de las reivindicaciones dependientes son mejoras ventajosas de la invención.

35 En un sensor según la invención, el cabezal del sensor sobresale lateralmente del cuerpo del sensor de manera que los terminales de contacto se encuentran dispuestos separadamente del cuerpo del sensor. Ventajosamente, la dirección de enchufe definida por la disposición de los terminales de contacto es transversal a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor.

40 Por lo tanto, una conexión de enchufe puede cerrarse mediante un movimiento de enchufado realizado transversalmente al canal de punción generado por la cánula y a lo largo de la superficie de la piel del paciente con el fin de conectar el sensor a un dispositivo de medición o de análisis. Por ejemplo, un componente de acoplamiento con una ranura correspondiente al cabezal del sensor puede enchufarse dentro del mismo. Sin embargo, resulta factible igualmente disponer el cabezal del sensor en un componente de soporte que, conjuntamente con el cabezal del sensor, forma un conector de enchufe eléctrico.

45 Por lo tanto, en un sensor según la invención, no existe necesidad de aplicar fuerza en la dirección longitudinal del canal de punción para conectar el sensor a un dispositivo de medición o de análisis. De acuerdo con lo anteriormente expuesto, resulta factible evitar cualquier riesgo de que la cánula o el sensor sean presionen involuntariamente más hacia el interior del cuerpo del paciente y se provoque dolor innecesario en el paciente por la aplicación de una fuerza que resultaría necesaria para cerrar una conexión de enchufe. Por lo tanto, la utilización de un sensor según la invención se asocia ventajosamente a menos dolor para el paciente.

50 Además, la conexión de un sensor según la invención a un dispositivo de medición también es experimentada por el paciente como más cómoda por motivos psicológicos. La aplicación de una fuerza en la dirección de punción de un sensor que se sitúa en el interior del propio cuerpo se siente instintivamente como amenazador y, por lo tanto, como molesto. Puede evitarse este problema con un sensor según la invención. En consecuencia, los pacientes que conecten ellos mismos el sensor a un dispositivo de medición no experimentarán ninguna reticencia psicológica y, por lo tanto, podrán realizar una conexión de enchufe sin errores de manera más fácil. Por lo tanto, un sensor según la invención presenta la ventaja añadida de proporcionar resultados de medición con una fiabilidad incrementada.

60 Otra importante ventaja de un sensor según la invención es, en particular, que no existe necesidad de doblar el sustrato para conectar el sensor a un dispositivo de medición. Al evitar las fuerzas de doblado durante la puesta en contacto del sensor, también puede incrementarse la fiabilidad de la conexión de enchufe y simplificarse la estructura de la parte acopladora que recibe el componente enchufable.

65 El sustrato de un sensor según la invención puede proporcionarse en una forma flexible, por ejemplo produciéndolo mediante el corte de una lámina de plástico. Resulta ventajoso un sustrato flexible en el aspecto de que el sensor

que se introduce en el cuerpo del paciente puede adaptarse a los movimientos de dicho cuerpo. Por ello, la especificación de que el sustrato de un sensor según la invención es plano se refiere a un sensor nuevo, no utilizado, sin fuerzas de doblado que actúen sobre su sustrato. De manera similar, la especificación de que el componente enchufable define una dirección de enchufe en ángulo agudo con respecto a la dirección longitudinal de la cánula también se refiere a un sensor nuevo, no utilizado, sobre el que no actúan fuerzas.

El cabezal del sensor de un sensor según la invención puede proporcionarse en forma de un componente enchufable. Para la conexión del sensor a un dispositivo de medición, seguidamente el cabezal del sensor puede ser enchufado en una ranura de un enchufe o de un acoplador por un usuario y puede cerrarse una conexión de enchufe por este medio. Sin embargo, el cabezal del sensor igualmente puede ser conectado a un componente enchufable por el fabricante, de manera que el componente enchufable puede ser enchufado en conector de enchufe correspondiente por un usuario con el fin de conectar el sensor.

En un sensor no utilizado, el sustrato preferentemente se dispone para que se encuentre vertical en la ranura de la cánula. La cánula se utiliza para generar un canal de punción en el cuerpo del paciente. La cánula puede ser retirada tras la punción, de manera que el sustrato quede insertado en el canal de punción. Tras la inserción, la dirección de enchufe definida por el cabezal del sensor, que preferentemente se proporciona en forma de componente enchufable, se encuentra en un estado de no actuación de fuerza sobre el mismo transversalmente respecto al canal de punción.

Resulta ventajoso utilizar un sustrato plano, el cual puede fabricarse con poco esfuerzo, por ejemplo cortándolo a partir de una lámina de plástico, en un sensor según la invención. En una vista lateral, es decir perpendicularmente a las caras estrechas del sustrato, éste presenta la forma de una tira lineal. Puede proporcionarse de manera económica un componente enchufable formado por el sustrato a modo de cabezal del sensor, según el principio de una tarjeta enchufable. Con este fin, pueden disponerse superficies metalizadas a modo de terminales de contacto para la puesta en contacto del componente y/o sección enchufable del sustrato que forma el componente enchufable, y pueden conectarse a cada uno de los electrodos mediante tiras conductoras.

De manera similar a una placa de circuito, los electrodos y terminales de contacto pueden disponerse en la cara superior o en la cara inferior del sustrato. En este contexto, todos los electrodos y terminales de contacto pueden situarse en una única cara del sustrato, que en este caso habitualmente se denomina cara superior. Sin embargo, resulta igualmente viable que los electrodos y/o terminales de contacto se disponen tanto en la cara superior como en la cara inferior. En este contexto, resulta preferente que un campo de contacto en la cara superior se conecte a un campo de contacto en la cara inferior de manera eléctricamente conductora con el fin de mejorar el contacto. Sin embargo, resulta igualmente viable que cada uno de los terminales de contacto en las caras superior e inferior se conecte a diferentes electrodos, de manera que la utilización de tanto la cara superior como la cara inferior permita implementar un diseño particularmente compacto.

El cabezal del sensor de un sensor según la invención preferentemente se diseña de forma alargada y la dirección longitudinal del cabezal del sensor se proporciona orientada transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor. También resulta preferente que el cabezal del sensor sea más ancho que el cuerpo del sensor.

El cabezal del sensor puede extenderse perpendicularmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor de manera que las tiras conductoras en el cabezal del sensor se extiendan perpendicularmente respecto a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor. De esta manera, puede formarse un componente enchufable que defina una dirección de enchufe que se extienda perpendicularmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor. Sin embargo, los sensores para mediciones *in vivo* habitualmente no se puncionan en el cuerpo de un paciente perpendicularmente a la superficie de la piel, sino en un ángulo oblicuo. Por lo tanto, el cabezal del sensor preferentemente se extiende en un ángulo oblicuo respecto a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor y define una dirección de enchufe que se extiende en un ángulo oblicuo respecto a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor. Con este fin resulta ventajoso que las tiras conductoras en el cabezal del sensor se extiendan en un ángulo oblicuo respecto a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor. Al puncionar el sensor introduciéndolo en el cuerpo de un paciente en un ángulo oblicuo respecto a la superficie de la piel, la conexión de enchufe puede cerrarse de una manera ergonómicamente ventajosa, ya que el conector de enchufe para el contacto del cabezal del sensor se desplaza en dirección aproximadamente paralela a la superficie de la piel.

Se ilustran detalles y ventajas adicionales de la invención en una realización y haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En este contexto, se identifican componentes idénticos y correspondientes mediante números de referencia iguales. En las figuras:

- la figura 1 muestra un sensor según la invención;
- la figura 2 muestra el sensor mostrado en la figura 1 en ausencia de la cánula;
- la figura 3 muestra una vista lateral respecto a la figura 2;
- la figura 4 muestra una vista de una sección transversal respecto a la figura 1;
- la figura 5 muestra una vista de la punta de la cánula;
- la figura 6 muestra otra realización de un sensor según la invención;

la figura 7 muestra la realización mostrada en la figura 2 con una pieza de soporte;
 la figura 8 muestra una vista de sección respecto a la figura 7;
 la figura 9 muestra un conector de enchufe para la realización mostrada en la figura 7;
 la figura 10 muestra la realización mostrada en la figura 7 conjuntamente con una unidad portadora.

5 El sensor para mediciones *in vivo* mostrado en las figuras 1 a 4 presenta un sustrato plano 1 que forma un cabezal de sensor 1a y un cuerpo de sensor 1b que se origina en el cabezal del sensor 1a. El cuerpo de sensor 1b porta electrodos 2 para las mediciones electroquímicas, cada uno de los cuales se conecta mediante tiras conductoras 3 a terminales de contacto 4 que se disponen en el cabezal del sensor 1a.

10 El sustrato 1 es plano. Por lo tanto, el cuerpo del sensor 1b y el cabezal del sensor 1a presentan superficies coplanares, o dos superficies coplanares para ser exactos, es decir, una cara superior y una cara inferior de sustrato 1, ya que el sustrato 1 se ha cortado a partir de una lámina de plástico. En una vista lateral, es decir perpendicularmente a las caras estrechas del sensor, el sensor presenta la apariencia de una tira lineal, tal como se muestra en la figura 3.

15 El cabezal del sensor 1a sobresale del cuerpo del sensor 1b lateralmente, de manera que los terminales de contacto 4 se disponen lateralmente respecto al cuerpo del sensor 1b y las tiras conductoras 3 en el cabezal del sensor 1a se extienden unas junto a otras transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor 1b.

20 Con el fin de conectar el sensor a un dispositivo de medición, el cabezal del sensor 1a conjuntamente con los terminales de contacto 4 puede enchufarse en un enchufe correspondiente. Ventajosamente, debido a la disposición de los terminales de contacto 4, el movimiento de enchufado que se requiere de esta manera se realiza transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor 1b. Un movimiento de este tipo resulta fácil de realizar por el usuario. En particular, permite evitar cualquier riesgo de que el sensor se presione de manera que entre más profundamente en el cuerpo y de esta manera se provoque un dolor innecesario.

25 En el caso de que el sustrato sea delgado y por lo tanto flexible, el enchufado de un enchufe en el cabezal del sensor 1a puede resultar difícil para algunos usuarios. A modo de solución el fabricante puede disponer el cabezal del sensor 1a en una pieza de soporte, que, conjuntamente con el cabezal del sensor 1a, forme un conector de enchufe eléctrico cuya dirección de conexión, es decir, la dirección del enchufe, en la que resulta necesario desplazar el conector de enchufe correspondiente para conectarlo, se extiende transversalmente respecto a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor 1b. Un ejemplo de realización de un sensor con una pieza de soporte 7 de este tipo se muestra en una vista lateral en la figura 7 y en una vista de sección en la figura 8. La figura 9, además, muestra un conector de enchufe 9 que corresponde con el conector de enchufe formado por la pieza de soporte 7 y por el cabezal del sensor 1a y que, conjuntamente con el sensor, forma un sistema. El conector de enchufe 9 presenta contactos de línea 10 móviles accionados por muelle que se extienden en la dirección de enchufado y que contactan con cada uno de los terminales de contacto 4 del sensor al cerrar la conexión de enchufe. El cabezal de sensor 1a puede formar un conector de enchufe por sí solo o conjuntamente con una pieza de soporte 7.

30 De acuerdo con lo anteriormente expuesto, con independencia de la presencia o ausencia de una pieza de soporte, el cabezal del sensor 1a puede conectarse eléctricamente a un dispositivo de medición mediante una conexión de enchufe. En este contexto, los terminales de contacto se disponen en el cabezal del sensor de manera que garantizan que puede enchufarse un conector de enchufe para conectar el sensor a un dispositivo de medición en el cuerpo del sensor 1b únicamente mediante una acción de enchufado realizada transversalmente a la dirección longitudinal.

35 La dirección de enchufado definida por la disposición de los terminales de contacto 4 en el cabezal del sensor 1a forma un ángulo α respecto a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor 1b. Los terminales de contacto 4 se disponen unos junto a otros en una fila en el componente de enchufe 1a. La dirección de enchufe es transversal a la dirección de la fila. La fila de terminales de contacto 4 forma un ángulo β dibujado en la figura 2 con respecto a la dirección longitudinal del cuerpo de sensor en forma de tira 1b.

40 En la realización mostrada, el ángulo α se desvía en 20° a 70° , en particular en 30° a 60° , respecto a un ángulo recto, es decir, es de 20° a 70° , en particular de 30° a 60° , en el caso de un ángulo agudo, o es de 110° a 160° , en particular de 120° a 150° en el caso de un ángulo obtuso. En la realización mostrada, el ángulo α es un ángulo agudo. Sin embargo, el cabezal del sensor 1a también puede sobresalir del cuerpo del sensor 1b en la cara opuesta, tal como se muestra en la figura 6. En este caso, el ángulo α es un ángulo obtuso. El ángulo β también se desvía en 20° a 70° , por ejemplo 30° a 60° , respecto a un ángulo recto, en los ejemplos de realización mostrados.

45 El cabezal del sensor 1a presenta chaflanes de introducción laterales 6 que simplifican para el usuario el procedimiento de enchufado de un componente de acoplamiento no mostrado o que simplifica el enchufado de una pieza de soporte 7 mostrada en las figuras 7 y 8, durante la fabricación. Dichos chaflanes de introducción 6 se disponen en bordes opuestos del cabezal del sensor 1a. Debido a los chaflanes de introducción 6, la anchura del

cabezal del sensor 1a se reduce hacia el extremo frontal en el que se enchufa un conector de enchufe para conectar el sensor.

El sustrato 1 puede recubrirse con metal, de manera similar a una placa de circuito, con el fin de proporcionar tiras conductoras 3 y terminales de contacto 4. Los terminales de contacto 4 preferentemente se proporcionan alargados y se extienden transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor 1b, de manera que la dirección longitudinal de los terminales de contacto coincida con la dirección de enchufe en la realización mostrada. Ventajosamente, de esta manera puede incrementarse la fiabilidad de los contactos eléctricos establecida mediante los terminales de contacto 4.

En la realización mostrada, se observa un electrodo de trabajo, un contraelectrodo y un electrodo de referencia, en la que no existe ninguna necesidad en absoluto de disponer de un electrodo de referencia. Dichos electrodos 2 se disponen en la misma cara del sustrato en la realización mostrada. Sin embargo, como regla general, resulta factible igualmente disponer uno o más electrodos en la cara opuesta del sustrato, es decir, en su cara posterior, por ejemplo para implementar un diseño particularmente compacto. Sin embargo, la cara posterior del sustrato puede utilizarse igualmente para añadir electrodos adicionales en ella. Aparte de lo anterior, resulta igualmente factible disponer múltiples electrodos de trabajo en una cara del sustrato 1. Ello permite generar un sensor que presenta sensibilidades de medición correspondientes a diferentes intervalos de concentración o que pueda utilizarse para mediciones de diferentes analitos.

Los electrodos 2 se muestran esquemáticamente como rectangulares en las figuras aunque, de hecho, pueden ser de cualquier forma.

El sustrato 1 puede fabricarse económicamente a partir de material plástico, por ejemplo cortándolo a partir de una lámina. Por este motivo, el sustrato 1 es plano y presenta una sección transversal rectangular, tal como resulta evidente a partir de la vista lateral mostrada en la figura 3. En la realización mostrada, el cabezal del sensor 1a y el cuerpo del sensor 1b presentan el mismo grosor. Sin embargo, resulta igualmente factible proporcionar cabezal del sensor 1a y/o una parte del cuerpo del sensor 1b que es contigua al cabezal del sensor 1a algo más gruesos que la parte del cuerpo del sensor que porta los electrodos 2. De esta manera, puede incrementarse la estabilidad del sensor de manera que pueda cerrarse la conexión de enchufe más fácilmente incluso en ausencia de una pieza de soporte 7 circundante del cabezal del sensor 1a.

El cabezal del sensor 1a puede proporcionarse ventajosamente de forma alargada para que resulte más fácil enchufar una pieza de acoplamiento de conexión del sensor a un dispositivo de medición o de análisis o para el enchufe de una pieza de soporte 7. En las realizaciones mostradas, el cabezal del sensor 1a y el cuerpo del sensor 1b, los cuales se extienden linealmente, forman el ángulo α .

El sensor incluye una cánula 5 que puede utilizarse para insertar el sistema de electrodos que se dispone en el cuerpo del sensor 1b, dentro del cuerpo de un paciente para realizar mediciones transcutáneas. La cánula 5 presenta una ranura que se extiende longitudinalmente y en la que se encuentra dispuesto verticalmente el cuerpo del sensor 1b. Tal como se muestra, en particular en la figura 4, el cuerpo del sensor 1b de la realización mostrada presenta una anchura que es mayor que el diámetro interno de la cánula 5, de manera que el cuerpo del sensor 1b sobresale de la ranura. Sin embargo, resulta igualmente factible que la anchura del cuerpo del sensor 1b sea menor que el diámetro de la cánula.

Debido a que el sustrato 1 se dispone verticalmente en la ranura, una cara estrecha del sustrato 1 se encuentra enfrentada a la superficie interna de la cánula situada frente a la ranura en el interior de la cánula 5. La cara estrecha opuesta del sustrato 1, es decir, concretamente, del cuerpo del sensor 1b proporcionado en forma de tira, se encuentra orientado hacia afuera de la cánula 5.

La figura 5 muestra el extremo distal de la cánula 5. Tal como se muestra en la figura 5, la cánula 5 presenta un extremo inclinado con un extremo en punta. En este contexto, la ranura se encuentra dispuesta en la cara de la cánula opuesta a la cara que comprende la punta.

Durante la utilización, el sensor puede fijarse a una unidad portadora 8 adherida al cuerpo del paciente. En la figura 10 se muestra un ejemplo de una unidad portadora 8 de este tipo. Ventajosamente, también puede fijarse una unidad de medición que proporcione corriente eléctrica al sensor mediante una conexión de enchufe a una unidad portadora de este tipo.

Lista de números de referencia

	1	Sustrato
	1a	Cabezal del sensor
5	1b	Cuerpo del sensor
	2	Electrodo
	3	Tira conductora
	4	Tira de contacto
	5	Cánula
10	6	Chaflanes de introducción
	7	Pieza de soporte
	8	Unidad portadora
	9	Conector de enchufe
	10	Contactos de línea
15		

REIVINDICACIONES

1. Sensor para mediciones *in vivo* que presenta:
 un sustrato (1) que es plano y forma un cuerpo de sensor (1b) que porta múltiples electrodos (2), así como un cabezal del sensor (1a) destinado a ser conectado a un conector de enchufe eléctrico (9) con el fin de conectar el sensor y que porta superficies metalizadas para la puesta en contacto en forma de terminales de contacto (4) que se encuentran conectadas mediante tiras conductoras (3) a los electrodos (2) y la disposición de los cuales define una dirección de enchufe, en la que el conector de enchufe debe enchufarse en el cabezal del sensor (1a),
 cuando no actúan fuerzas de doblado sobre el sustrato plano (1) en un sensor no utilizado, el cabezal del sensor (1a) sobresale lateralmente del cuerpo del sensor (1b) de manera que los terminales de contacto (4) se encuentran dispuestos separadamente del cuerpo del sensor (1b),
 en el que el cabezal del sensor (1a) se encuentra dispuesto en una pieza de soporte (7), que, conjuntamente con el cabezal del sensor (1a), forma un conector de enchufe eléctrico (9),
caracterizado porque
 la dirección de enchufe del conector de enchufe (9) se extiende transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor (1b).
2. Sensor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las tiras conductoras (3) se extienden en el cabezal del sensor (1a) unos juntos a otros transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor (1b).
3. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cabezal del sensor (1a) comprende chaflanes de introducción (6).
4. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cabezal del sensor (1a) y la dirección longitudinal del cuerpo del sensor (1b) forman un ángulo (α) que se desvía de un ángulo recto en 20° a 70° , preferentemente en 30° a 60° .
5. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cabezal del sensor (1a) y la dirección longitudinal del cuerpo del sensor (1b) forman un ángulo agudo (α).
6. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones adjuntas, **caracterizado porque** los terminales de contacto (4) presenta forma alargada y se sitúan transversalmente respecto a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor (1b).
7. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los terminales de contacto (4) se disponen unos juntos a otros en fila, en los que la fila y la dirección longitudinal del cuerpo del sensor (1b) forman un ángulo (β) que se desvía de un ángulo recto en 20° a 70° , preferentemente en 30° a 60° .
8. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo del sensor (1b) es una tira cuya anchura es mayor que el grosor del sustrato (1).
9. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones adjuntas, **caracterizado porque** el cabezal del sensor (1a) presenta forma alargada y la dirección longitudinal del mismo se orienta transversalmente respecto al cuerpo del sensor (1b).
10. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sustrato (1) se corta a partir de una lámina de plástico.
11. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los electrodos (2) se disponen en una cara superior y/o en una cara inferior del sustrato (1).
12. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sustrato se sitúa en una cánula que presenta una ranura.
13. Sensor según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la cánula (5) presenta un extremo cortado a bisel que termina en una punta, en la que la ranura se dispone en la cara de la cánula opuesta a la cara que comprende la punta.
14. Sistema con un sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un conector de enchufe (9) destinado a ser enchufado en el cabezal del sensor (1a) para conectar el sensor, cerrando de esta manera una conexión de enchufe eléctrico, **caracterizado porque** el conector de enchufe (9) puede enchufarse en el cabezal del sensor (1a) únicamente mediante una acción de enchufado realizada transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo del sensor (1b).

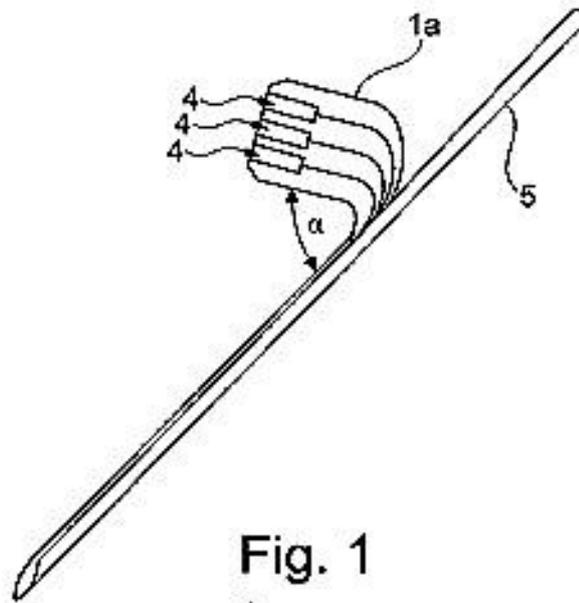


Fig. 1

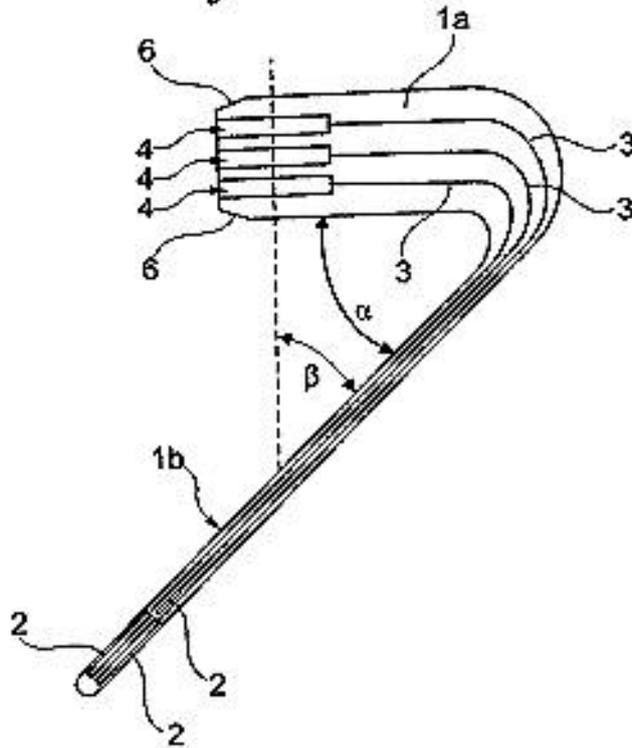


Fig. 2



Fig. 3

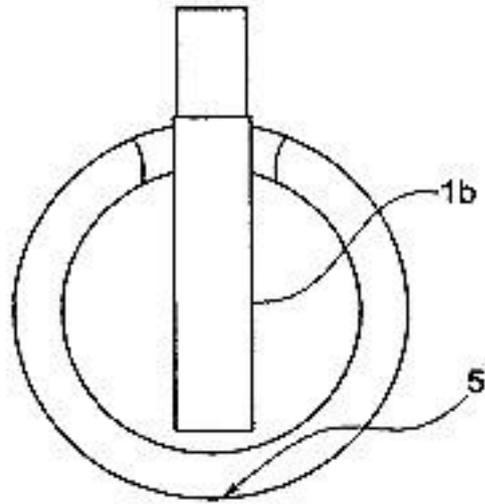


Fig. 4

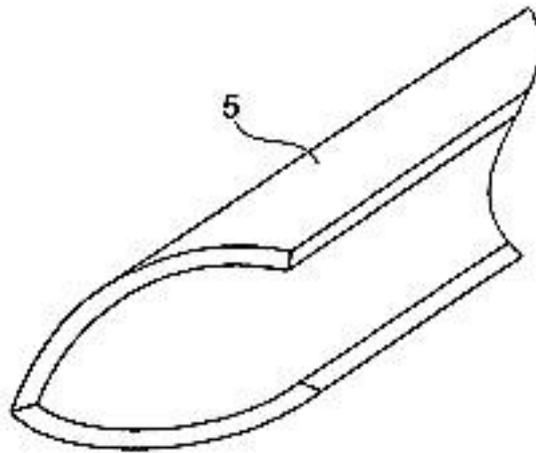


Fig. 5

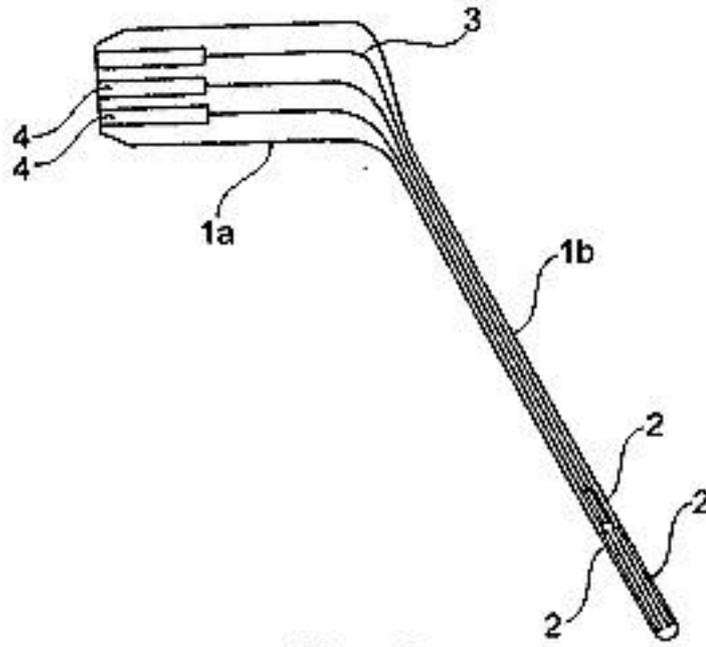


Fig. 6

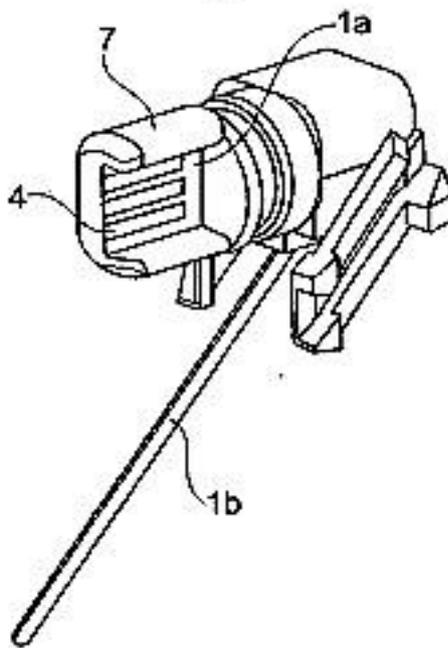


Fig. 7

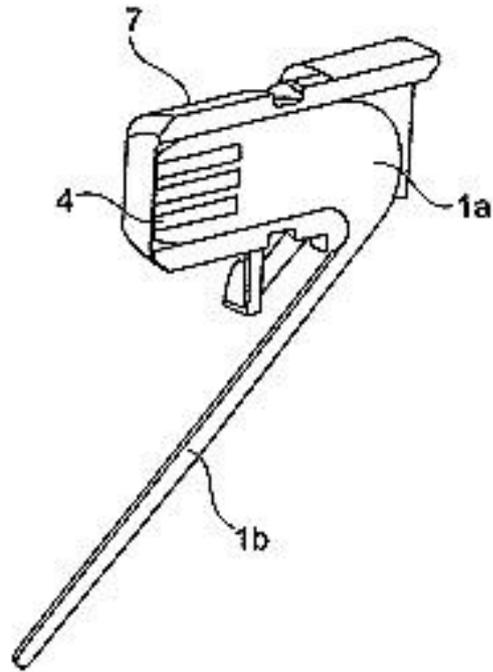


Fig. 8

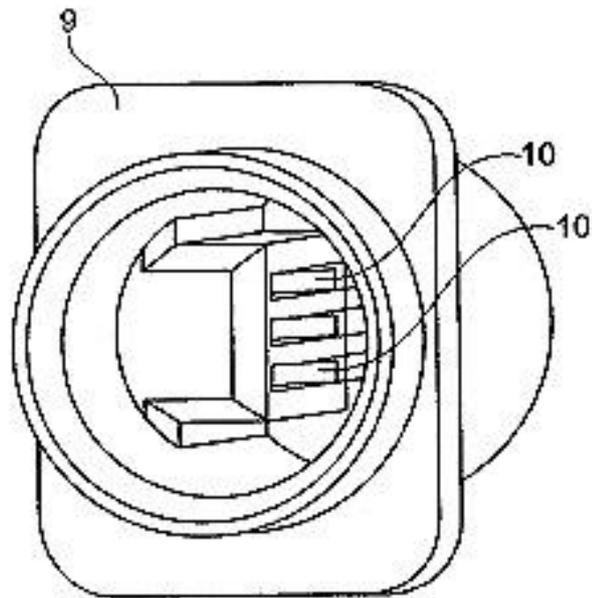


Fig. 9

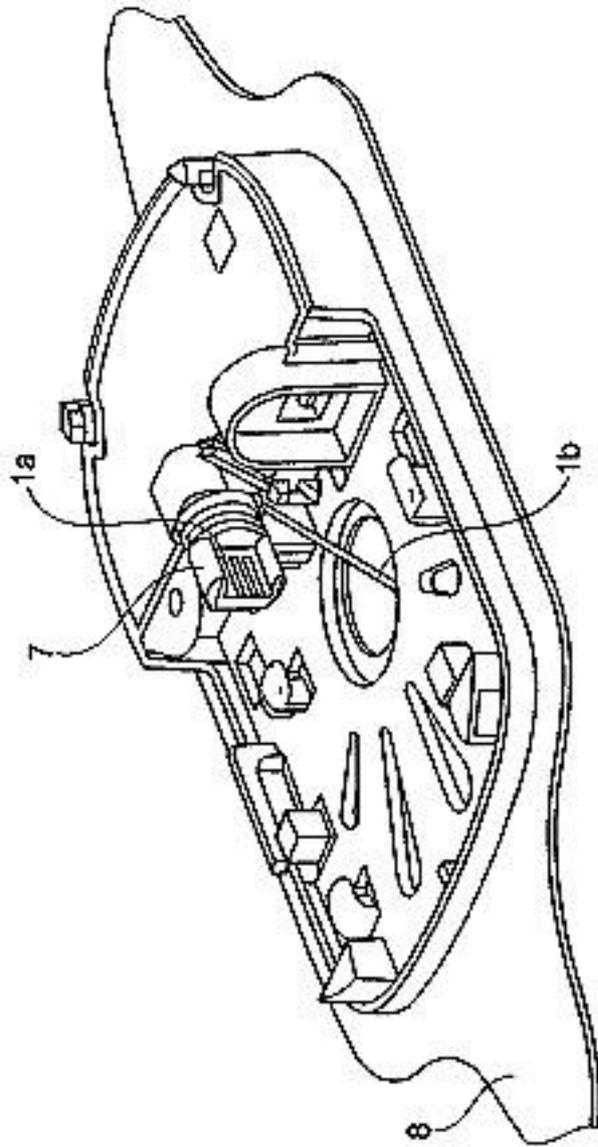


Fig. 10