

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 179**

51 Int. Cl.:

G01N 33/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2012 PCT/EP2012/069493**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO13050387**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2012 E 12781283 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2764358**

54 Título: **Módulo de sensor**

30 Prioridad:

04.10.2011 DE 102011083989

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

21.11.2017

73 Titular/es:

SCHUNK WIEN GESELLSCHAFT M.B.H. (50.0%)

Oberlaaer Straße 316

1230 Wien, AT y

TEXPLOR AUSTRIA GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

DENNER, GERHARD y

PLACH, WERNER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 643 179 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

Módulo de sensor

La invención se refiere a un módulo de sensor para la medición de una magnitud eléctrica con al menos un electrodo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Módulos de sensor del tipo conocido al principio pueden utilizarse para determinar magnitudes eléctricas locales, como por ejemplo la resistencia, la intensidad de corriente o la tensión, en un entorno de cuerpo sólido, como por ejemplo en el suelo. Dado que, como es sabido, magnitudes eléctricas, como por ejemplo la resistencia eléctrica, varían en el suelo dependiendo de la composición del suelo, especialmente de la formación de suelo y del contenido de líquido o la distribución de líquido en el suelo, se emplean módulos de sensor de este tipo para, por ejemplo, detectar fugas en juntas hermetizantes de vertederos y asientos de cojinete. Según el tipo de los materiales de alojamiento de vertedero los módulos de sensor están, a este respecto, expuestos a un entorno considerablemente agresivo parcialmente, de forma que junto a la buena conductividad eléctrica de las superficies de contacto de los módulos de sensor es esencial para la seguridad de funcionamiento de los módulos de sensor que resulten resistentes químicamente. Además, lógicamente, es completamente esencial para la seguridad de funcionamiento de módulos de sensor del tipo conocido al principio que presenten una estabilidad mecánica suficiente para resistir a las cargas mecánicas que se producen en el suelo.

Por el documento DE 28 22 769 A1 se conoce un módulo de sensor con un electrodo que presenta un elemento de sensor dispuesto entre dos placas de contacto de un material de carbono eléctricamente conductor.

20 El documento WO 2009/157755 A2 muestra un módulo de sensor con un elemento de sensor dispuesto en el interior de la carcasa que está cubierto con una pared de carcasa perforada en cuya superficie interior está dispuesto un revestimiento polimérico poroso.

25 La presente invención se basa en el objetivo de proponer un módulo de sensor que, junto a una buena capacidad de contacto eléctrico, es decir, una baja resistencia al contacto, presente una gran resistencia química y, además, una gran estabilidad mecánica. Estos requisitos se refieren lógicamente de forma especial a los electrodos dispuestos en el módulo de sensor que están en contacto directo con el entorno y, con ello, están expuestos de forma correspondientemente directa a las influencias del entorno.

Para solucionar este objetivo el módulo de sensor de acuerdo con la invención presenta las características de la reivindicación 1.

30 De acuerdo con la invención el electrodo del módulo de sensor presenta un elemento de sensor dispuesto entre una placa de contacto interior y una exterior de un material de carbono eléctricamente conductor que está unido con el cable conector, estando dispuesta una placa de contacto exterior del electrodo en una superficie exterior de la carcasa. Disponiendo el elemento de sensor, que puede constar, por ejemplo, de un alambre de sensor configurado con forma de meandro, entre las dos placas de contacto de un material de carbono, se hace posible alojar el elemento de sensor, que junto a una buena conductividad eléctrica ofrece una protección mecánica del delicado elemento de sensor y, además, presenta la resistencia química necesaria para la capacidad de funcionamiento del elemento de sensor también en un entorno agresivo químicamente.

Preferentemente el elemento de sensor puede estar formado de un material que no se corroe o de un material provisto de un revestimiento que no se corroe. Por ejemplo, el elemento de sensor puede presentar un revestimiento de oro.

40 En conjunto, así, mediante el alojamiento a modo de sándwich del elemento de sensor entre las placas de contacto de carbono, es posible un apantallamiento protector del elemento de sensor respecto a desgaste mecánico y químico, así como simultáneamente también un empalme eléctrico seguro entre la zona de entorno formada, por ejemplo, por suelo dirigida a las placas de contacto y el elemento de sensor dispuesto entre las placas de contacto.

45 Para la utilización como placa de contacto es especialmente adecuada una placa eléctricamente conductora que está fabricada como placa estanca a gas y líquido en un procedimiento de prensado en caliente de un material de carbono que presenta una mezcla de un plástico termoestable y partículas de carbono, y que ha sido carbonatada e impregnada para lograr la estanqueidad a gas y líquido. La fabricación de una placa de este tipo, que se destaca por una alta estabilidad de forma, está descrita en el documento WO 2000/016424, cuyo contenido publicado se incorpora en el presente documento.

50 De forma ventajosa el elemento de sensor puede disponerse ya durante la formación de una placa de contacto de este tipo en el material de carbono de la placa de contacto, de forma que en la placa de contacto acabada el elemento de sensor esté alojado integrado en la placa de contacto.

55 Para hacer posible una disposición definida del elemento de sensor entre las placas de contacto, es ventajoso que para la disposición del elemento de sensor entre las placas de contacto esté configurada una cámara de alojamiento configurada en un plano de unión de las placas de contacto.

5 Para hacer posible un empalme entre el elemento de sensor y las placas de contacto lo más seguro posible, la cámara de alojamiento puede estar rellena con una masa de relleno eléctricamente conductora para integrar el elemento de sensor, siendo adecuado para ello especialmente carbono, por ejemplo, en una configuración como la denominada "masa apisonada", que después de la disposición del elemento de sensor en la cámara de alojamiento puede echarse en la cámara de alojamiento y comprimirse en esta, de forma que se puede realizar una resistencia al contacto especialmente baja entre el elemento de sensor y las placas de contacto de carbono.

También es especialmente ventajoso que la cámara de alojamiento esté configurada por un hueco adaptado a la estructura del elemento de sensor en al menos una superficie de placa de contacto, estando la cámara de alojamiento configurada preferentemente mediante una ranura fresada en la superficie de placas de contacto.

10 Una disposición especialmente segura y protegida del electrodo se hace posible si el electrodo está dispuesto en un lado de una placa de soporte de la carcasa, de tal forma que las placas de contacto del electrodo estén dispuestas en un alojamiento de electrodo en una superficie de placa de soporte.

15 Si el alojamiento de electrodo está provisto de un margen de apoyo configurado en un fondo de alojamiento del alojamiento de electrodo, de tal forma que la placa de contacto interior esté dispuesta en el fondo de alojamiento y la placa de contacto exterior en el margen de apoyo, es posible un ensamblaje especialmente seguro entre el electrodo y la carcasa o la placa de soporte.

20 Para fijar el electrodo o las placas de contacto a la placa de soporte y, simultáneamente, para hermetizar el electrodo respecto al entorno, es ventajoso que una hendidura de margen formada entre la placa de contacto exterior y un margen de abertura del alojamiento de electrodo en la superficie de placa de soporte esté rellena con un material plástico endurecedor no conductor.

Para reforzar más una adherencia adhesiva entre el electrodo y la placa de contacto, también el fondo del alojamiento de electrodo, así como, dado el caso, adicionalmente también el margen de apoyo, está provisto de un revestimiento de un material plástico endurecedor no conductor, de forma que una superficie lo más grande posible del electrodo esté unida adhesivamente con la placa de soporte.

25 Especialmente para implementación de la medición de una diferencia de potencial eléctrico mediante solo un módulo de sensor es ventajoso que el módulo de sensor presente en la carcasa dos electrodos aislados eléctricamente uno de otro que se puedan conectar a un equipo de medición por un cable conector, estando los elementos de sensor de los electrodos unidos respectivamente con el cable conector y estando dispuesta respectivamente una placa de contacto exterior de cada electrodo en una superficie exterior de la carcasa. De esta manera la utilización de dos
30 módulos de sensor separados se puede sustituir por la utilización de solo un módulo de sensor provisto de dos electrodos.

35 En una disposición relativa especialmente ventajosa de los dos electrodos, los electrodos se encuentran en dos lados de la placa de soporte de la carcasa opuestos uno a otro, de tal forma que las placas de contacto de un electrodo estén dispuestas respectivamente en un alojamiento de electrodo en una superficie de placa de soporte. Así, por ejemplo, con la integración de la placa de soporte en un medio hermetizante en la superficie o elemento de estanqueidad, este elemento de estanqueidad se puede supervisar permanentemente.

40 Para un alojamiento hermetizado de los electrodos en la carcasa del módulo de sensor contra el efecto de influencias exteriores, es especialmente ventajoso que la placa de soporte adyacente a los alojamientos de electrodo dispuestos opuestos uno a otro presente en la superficie de placa de soporte un alojamiento de cable para el alojamiento de una unión de cable colocada entre un extremo conector del cable conector y extremos de alambre de sensor de los elementos de sensor, estando los alojamientos de electrodo unidos con el alojamiento de cable por pasamuros de cable para la colocación de la unión del cable conector con los extremos de alambre de sensor.

Para la fijación del cable conector en el alojamiento de cable o a la carcasa del módulo de sensor resulta ventajoso que el alojamiento de cable esté relleno con un material plástico endurecedor no conductor.

45 Especialmente para el caso de que para rellenar el alojamiento de cable, así como, dado el caso, para rellenar las hendiduras de margen configuradas entre las placas de contacto exteriores de los electrodos y la placa de soporte se debiera utilizar un material que difiriera del material de la placa de soporte, es decir, por ejemplo, en el caso de que para la placa de soporte se utilice un polietileno, especialmente un polietileno de alta densidad (HDPE) y para el material de relleno un material de poliuretano (PU), es ventajoso que la placa de soporte esté provista, al menos en
50 la superficie que presenta el alojamiento de cable, de un revestimiento, es decir, que esté provista, por ejemplo, de una lámina de plástico que, en el caso de que para la placa de soporte se elija un polietileno como material, esté configurada preferentemente como lámina de polietileno. Así, la placa de soporte puede, por ejemplo, soldarse en sistemas de láminas como tecnología de sensores de monitorización permanente.

55 El módulo de sensor de acuerdo con la invención es adecuado – especialmente a causa del material de carbono utilizado – para la utilización en la técnica médica. A este respecto, en un módulo de sensor configurado correspondientemente con uno o varios electrodos hermetizados hacia fuera alojados en el alojamiento de electrodo de la placa de soporte entra en consideración la utilización en fluidos corporales.

A continuación, se explica más en detalle una forma de realización ventajosa del módulo de sensor de acuerdo con la invención mediante los dibujos.

Muestran:

- 5 La **figura 1**, una representación cortada de un módulo de sensor con dos electrodos que están dispuestos con placas de contacto exteriores en la superficie del módulo de sensor.
- La **figura 2**, una vista en planta sobre el módulo de sensor representado en la **figura 1**.
- La **figura 3**, una vista en planta sobre un electrodo del módulo de sensor representado en la **figura 1**.
- La **figura 4**, una vista en planta sobre una placa de soporte del módulo de sensor representado en la **figura 1**.
- 10 La **figura 5**, una representación cortada de la placa de soporte representada en la **figura 4** de acuerdo con el trazado de líneas de corte V-V en la **figura 4**.
- La **figura 6**, una representación cortada de la placa de soporte representada en la **figura 4** de acuerdo con el trazado de líneas de corte VI-VI en la **figura 4**.
- La **figura 7**, una representación cortada de la placa de soporte representada en la **figura 4** de acuerdo con el trazado de líneas de corte VII-VII en la **figura 4**.

15 La **figura 1** muestra en una representación de sección transversal una forma de realización de un módulo de sensor 10 con una placa de soporte 11 que en el ejemplo de realización representado en el presente documento está fabricada de un polietileno de alta densidad (HDPE) y presenta dos electrodos 12, 13 colocados en la placa de soporte 11.

20 El módulo de sensor 10 es adecuado, especialmente mediante la soldadura de las placas de soporte, para la integración en sistemas de estanqueidad de láminas y, con ello, para la configuración de una tecnología de sensores de monitorización permanente.

25 La placa de soporte 11 representada en las **figuras 1 y 4 a 7** presenta en dos lados 14, 15 opuestos uno a otro alojamientos de electrodo 17, 18 introducidos en una superficie de placa de soporte 16 que se producen preferentemente mediante un fresado de la superficie de placa de soporte 16 y presentan un margen de apoyo 20 configurado respectivamente en un fondo de alojamiento 19, margen que en el presente caso está configurado a modo de marco. El margen de apoyo 20 está retirado respecto a la superficie de placa de soporte 16, de forma que en conjunto surge la sección transversal escalonada de los alojamientos de electrodo 17, 18 representada en las **figuras 1, 4, 5 y 7**. Junto a ambos alojamientos de electrodo 17, 18 introducidos en el presente documento preferentemente mediante fresado, la placa de soporte 11 presenta un alojamiento de cable 21 representado especialmente en las **figuras 1, 4, y 5** que preferentemente se produce también mediante ranura fresada y en el ejemplo de realización representado presenta una sección transversal escalonada 22, que está compuesta por cavidades configuradas con forma de paralelepípedo rectangular en el presente documento, dispuestas pasando una sobre otra y convirtiéndose una en otra, cuya anchura b, partiendo de un fondo de alojamiento 52, se reduce para llegar a la superficie de placa de soporte 16, de tal forma que en la superficie de placa de soporte 16 esté configurada una abertura de alojamiento 23.

30

35

Además, la placa de soporte 11 presenta dos pasamuros de cable 24, 25 que unen respectivamente los alojamientos de electrodo 17, 18 con el alojamiento de cable 21, que se extienden desde un borde interior del margen de apoyo 20 de los alojamientos de electrodo 17, 18 de forma inclinada respecto a un plano de unión 53 (**figura 5**) en el alojamiento de cable 21.

40 Como se deduce de una vista de conjunto de las **figuras 1 y 3**, los electrodos 12, 13 presentan respectivamente una placa de contacto interior 26 y una placa de contacto exterior 27, entre las que está dispuesto un elemento de sensor 28, que en el presente caso presenta un alambre de sensor 29 revestido preferentemente de oro que configura un meandro de contacto 30, el cual está dispuesto en un plano de unión 60 entre las placas de contacto 26 y 27 en una superficie de contacto 31 de la placa de contacto interior 26 en una cámara de alojamiento 32. También en la superficie de contacto 31 de la placa de contacto interior 26 se encuentra un pasamuros de alambre de sensor 33, que une la cámara de alojamiento 32 con un margen exterior 34 de la placa de contacto interior 26. En la disposición relativa de la placa de contacto interior 26 representada en las **figuras 1 y 3** y de la placa de contacto exterior 27 que sobresale de la placa de contacto interior 26 con un saliente de margen 56 surge para el meandro de contacto 30 del alambre de sensor 29 un espacio de alojamiento cerrado hasta el pasamuros de alambre de sensor 33, espacio del cual está sacado un extremo conector 55 del alambre de sensor 29. Para lograr una superficie de contacto maximizada entre el meandro de contacto 30 y las placas de contacto 26, 27 la cámara de alojamiento 32 está rellena con un polvo de carbono 35.

45

50

Como se observa especialmente en la **figura 1**, los electrodos 12, 13 están dispuestos en los alojamientos de electrodo 17, 18 de forma que las placas de contacto exteriores 27 al menos en zonas angulares de placas de

contacto 36 (figura 3) se apoyen en el margen de apoyo 20. Preferentemente en el ejemplo de realización representado en la **figura 1** se produce una unión mecánica entre la placa de contacto interior 26 y la placa de contacto exterior 27 simultáneamente con una unión mecánica entre los electrodos 12, 13 y la placa de soporte 11. Para ello está aplicado, tanto entre un lado inferior 37 de la placa de contacto interior 26 y el fondo de alojamiento 19, como también entre un margen de apoyo 39 configurado en un lado inferior 38 del saliente de margen 56 de la placa de contacto exterior 27 y el margen de apoyo 20 de los alojamientos de electrodo 17, 18, un pegamento de un material plástico 40 reticulado, especialmente un pegamento de poliuretano, que después del endurecimiento consigue una unión mecánica estable fija entre los electrodos 12, 13 y la placa de soporte 11. Además, como está representado en la figura 1, una hendidura de margen 43 configurada entre un margen de abertura 41 configurado en una superficie de placa de soporte 16 y un margen exterior 42 de las placas de contacto exteriores 27 está rellena también con el material plástico 40, de forma que en la superficie de placa de soporte 16 se produzca una hermetización completa entre los electrodos 12, 13 y la superficie de placa de soporte 16.

Para aumentar la estabilidad de la unión mecánica entre la placa de soporte 11 y los electrodos 12, 13 producida por el material plástico 40, en el ejemplo de realización representado en la **figura 1** la hendidura de margen 43 está provista de una sección transversal de hendidura 44 realizada a modo de macaón que se estrecha para llegar a la superficie de placa de soporte 16.

Como se hace claro en una vista de conjunto de las **figuras 1 y 2**, la placa de soporte 11 está provista de un pasamuros de cable 57 (ver también **figuras 4 y 6**) que desemboca en el alojamiento de cable 21 y sirve para conducir un cable conector 45 del módulo de sensor 10 que en su extremo conector 46 (**figura 1**) está unido con los extremos de alambre de sensor 47, 48. Para la descarga de tracción y, simultáneamente, el alojamiento sellante de una unión de cable 49 realizada entre los extremos de alambre de sensor 47, 48 y el extremo conector 46 del cable conector 45, el alojamiento de cable 21 está relleno con el material plástico 40.

Para configurar una carcasa formada generalmente de material de poliuretano con recepción de las superficies de contacto 50, 51 de las placas de contacto 27 de los electrodos 12, 13 que quedan accesibles libremente, la placa de soporte 11 está cubierta o revestida en su superficie de placa de soporte 16 con una lámina 59, de forma que también las aberturas de la placa de soporte 11 rellenas con el material plástico 40, es decir, la abertura de alojamiento 23 del alojamiento de cable 21 y la hendidura de margen 43, estén cubiertas con la lámina.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de sensor (10) para la medición de una magnitud eléctrica con al menos un electrodo (13) que presenta un elemento de sensor (28) de un material de carbono eléctricamente conductor dispuesto entre unas placas de contacto interior y una exterior (26, 27), que está provisto de un cable conector (45) para la conexión a un equipo de medición eléctrico, **caracterizado porque** el electrodo (13) está dispuesto en una carcasa (58) de un material eléctricamente aislante, de tal forma que la placa de contacto exterior (27) del electrodo (13) esté dispuesta en una superficie exterior de la carcasa.
2. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento de sensor (28) está alojado integrado en el material de carbono de una placa de contacto (26, 27).
3. Módulo de sensor de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** las placas de contacto (26, 27) presentan, para la disposición de los electrodos (12, 13), una cámara de alojamiento (32) configurada en un plano de unión (60) de las placas de contacto.
4. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la cámara de alojamiento (32) está rellena con una masa de relleno eléctricamente conductora para la integración del elemento de sensor (28).
5. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** como masa de relleno conductora se utiliza un polvo que contiene carbono (35).
6. Módulo de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** la cámara de alojamiento (32) está configurada en al menos una superficie de contacto (31) de las placas de contacto (26, 27) por un hueco adaptado a la estructura del elemento de sensor (28).
7. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** la cámara de alojamiento (32) está configurada en la superficie de contacto (31) de una placa de contacto (26, 27) mediante una ranura fresada.
8. Módulo de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el electrodo (12, 13) está dispuesto en un lado (14, 15) de una placa de soporte (11) de la carcasa (58), de tal forma que las placas de contacto (26, 27) del electrodo estén dispuestas en un alojamiento de electrodo (17, 18) en una superficie de placa de soporte (16).
9. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el alojamiento de electrodo (17, 18) está provisto de un margen de apoyo (20) configurado en un fondo de alojamiento (19), de tal forma que la placa de contacto interior (26) esté dispuesta en el fondo de alojamiento y la placa de contacto exterior (27) en el margen de apoyo.
10. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** para la fijación de las placas de contacto (26, 27) y la hermetización del electrodo (12, 13) en el alojamiento de electrodo (17, 18) de la placa de soporte (11), hendiduras de margen (43) formadas entre la placa de contacto exterior (27) y un margen de abertura (41) del alojamiento de electrodo en la superficie de placa de soporte (16) están rellenas con un material plástico endurecedor no conductor (40).
11. Módulo de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** para la medición de una diferencia de potencial eléctrico o una resistencia eléctrica están dispuestos en la carcasa (58) dos electrodos (12, 13) aislados eléctricamente uno de otro, que se pueden conectar a un equipo de medición eléctrica mediante un cable conector (45), estando los elementos de sensor (28) de los electrodos unidos en cada caso al cable conector y estando dispuesta en cada caso una placa de contacto exterior (27) de cada electrodo en una superficie exterior de la carcasa.
12. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** los electrodos (12, 13) están dispuestos en dos lados (14, 15) de la placa de soporte (11) de la carcasa (58) opuestos uno a otro, de tal forma que en cada caso las placas de contacto (26, 27) de un electrodo estén dispuestas en un alojamiento de electrodo (17, 18) en una superficie de placa de soporte (16).
13. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** la placa de soporte (11) adyacente a los alojamientos de electrodo (17, 18) dispuestos opuestos uno a otro presenta en la superficie de placa de soporte (16) un alojamiento de cable (21) para el alojamiento de una unión de cable (49) producida entre un extremo conector (46) del cable conector (45) y extremos de alambre de sensor (47, 48) de los elementos de sensor (28), estando los alojamientos de electrodo unidos al alojamiento de cable (21) por pasamuros de cable (24, 25) para la producción de la unión del cable conector con los extremos de alambre de sensor.
14. Módulo de sensor de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** para la fijación del cable conector (45) en el alojamiento de cable (21), el alojamiento de cable está relleno con un material plástico endurecedor no conductor (40).

15. Módulo de sensor de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado porque** la placa de soporte (11) presenta un revestimiento con una lámina de plástico (59) al menos en la superficie que presenta el alojamiento de cable (41).

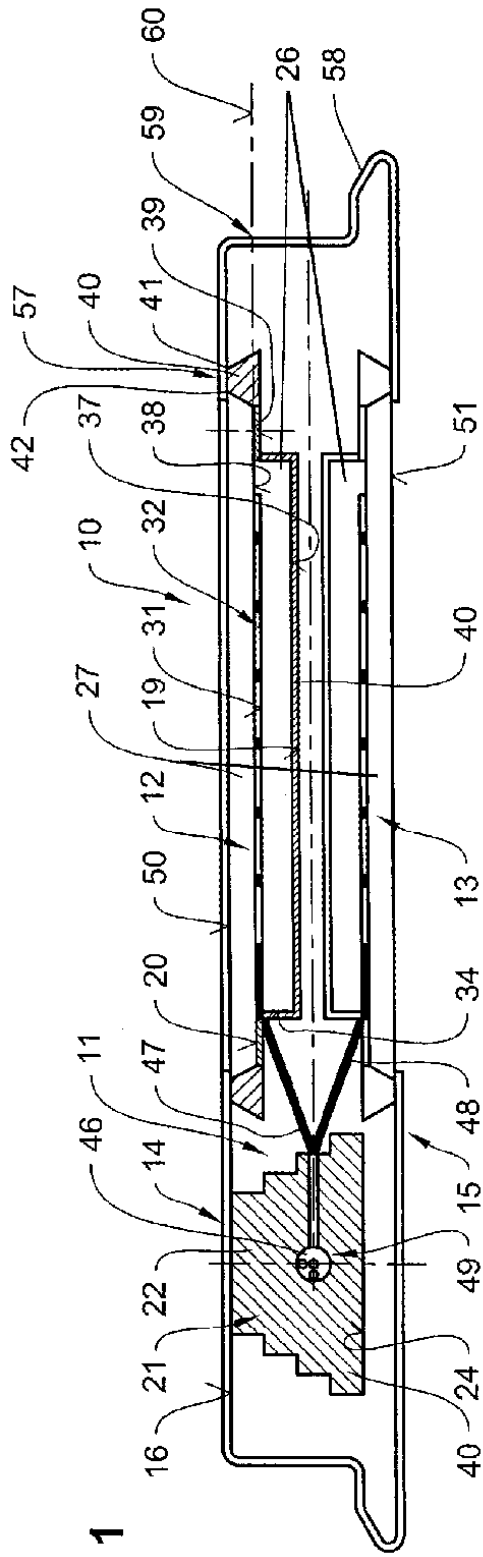


Fig. 1

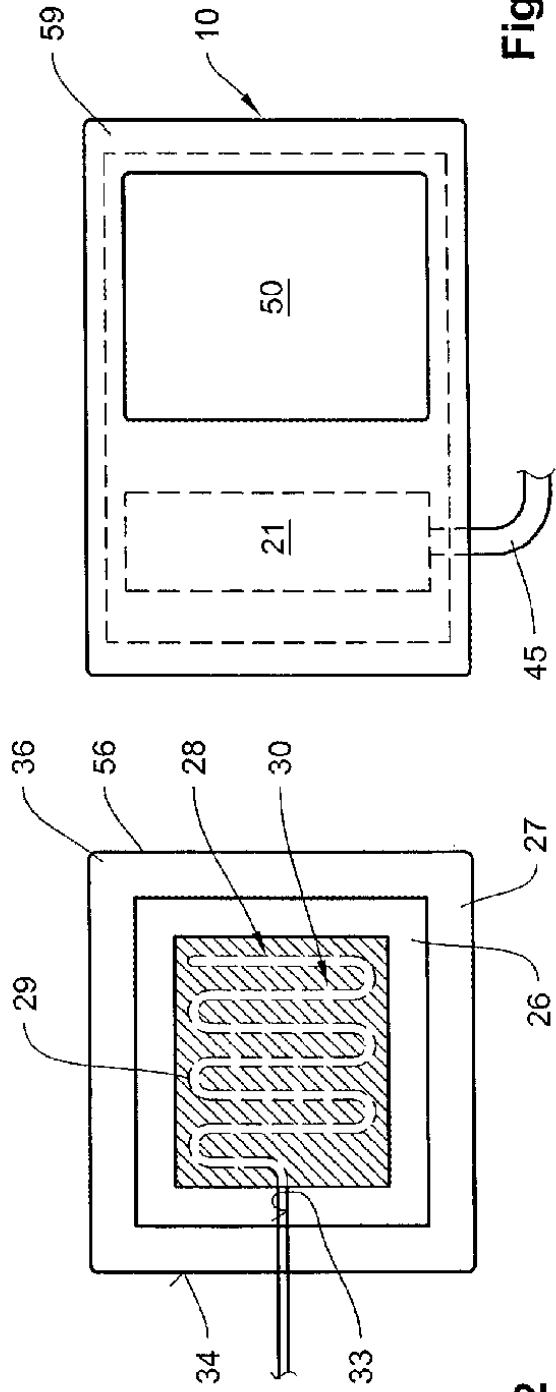


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

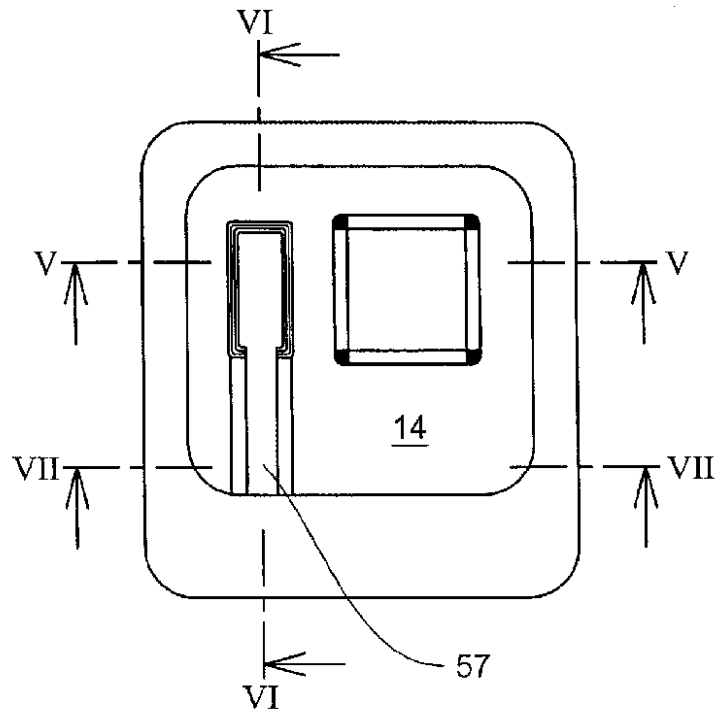


Fig. 5

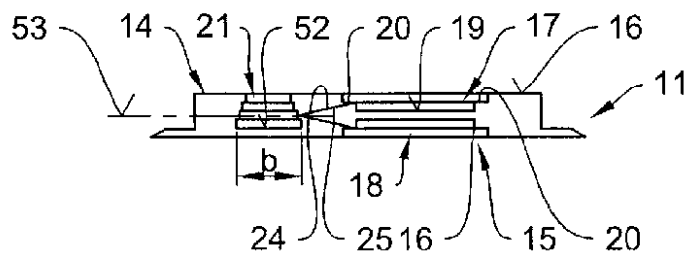


Fig. 6

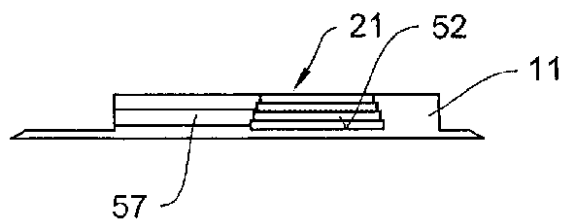


Fig. 7

