

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 485**

51 Int. Cl.:
G01N 21/03 (2006.01)
G01N 21/35 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03781255 .9**
96 Fecha de presentación: **19.12.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1695065**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.08.2006**

54 Título: **SENSOR DE LÍQUIDO O GAS Y PROCEDIMIENTO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.01.2012

73 Titular/es:
MEDAIR AB
STATIONSGATAN 12
820 60 DELSBO, SE

72 Inventor/es:
STENBERG, Johan

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 372 485 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 de líquido o gas y procedimiento

Campo técnico de la invención y técnica anterior

5 La presente invención se refiere a un sensor de fluidos, es decir un sensor para un gas o un líquido, tal como un sensor de tipo infrarrojos no dispersor (NDIR), que contiene una celda para fluidos para contener un volumen del gas o líquido que se va a analizar. El sensor de fluidos comprende una fuente de energía electromagnética dispuesta para transmitir ondas electromagnéticas en la celda para fluidos y al menos un detector para detectar las ondas electromagnéticas que atraviesan la celda para fluidos y al menos una abertura para la entrada/salida del gas que se va a analizar. El sensor de gases también comprende una placa de circuito para evaluar la intensidad de las ondas electromagnéticas que alcanzan dicho al menos un detector y/o proporcionar el conjunto de circuitos para la fuente de energía electromagnética. La presente invención también se refiere a un procedimiento para producir dicho sensor para fluidos.

10 Los sensores de gas de tipo NDIR son bien conocidos en la técnica. Dichos sensores comprenden una celda para gas con una fuente de IR en un extremo y un detector de IR en el otro. Un gas que contiene moléculas del gas que se va a analizar se difunde en la celda para gases y la luz IR es dirigida a través de la celda para gases en dirección al detector. El detector tiene un filtro en frente del cual se elimina toda la luz, excepto la longitud de onda específica que absorbe en las que se va a analizar. Dado que las otras moléculas de gas que se encuentran en la celda para gases no absorben la luz a dicha específica longitud de onda, sólo las moléculas del gas que se va a analizar afectan a la cantidad de luz que alcanza el detector. Por tanto, la intensidad de la luz de la longitud de onda específica que llega al detector es inversamente proporcional a la concentración del gas que se va a detectar en la celda para gases. Cuando mayor es la concentración de dicho gas, más luz de esta longitud de onda se atenuará.

15 La celda para gases de un sensor de gases normalmente comprende un cuerpo metálico que está pulido para que refleje el paso de la luz a través de la celda para gases. Como alternativa, la celda para gases puede estar hecha de componentes de plástico moldeado o extruído que están pegados y bombardeados con un material que refleja las ondas electromagnéticas que atraviesan la celda para gases. Por tanto, el procedimiento de producir una celda para gases es una tarea relativamente compleja y cara, y requiere herramientas especiales para producir la celda para gases.

20 Además, cuando se usan dichos sensores de gas, la condensación se recoge sobre las paredes internas de la celda para gases, lo que deteriora la calidad de las señales que atraviesa la celda para gases y puede afectar de forma adversa a los resultados del análisis.

25 A partir de los documentos DE 20121183-U1, DE-1952126-C1, US-5 384 777 y US 6 444 474-B1 se conoce un sensor de fluidos de este tipo.

Sumario de la invención

30 Es un objeto de la presente invención proporcionar un sensor de fluidos mejorado en al menos algún aspecto con respecto a los sensores de fluidos ya conocidos, al tiempo que es compacto, sencillo y de construcción económica.

Este objeto se adecua a la invención y se obtiene proporcionando un sensor de fluidos de acuerdo con la reivindicación 1, lo que significa que la energía electromagnética puede generarse de forma fiable y detectarse por medios sencillos.

35 De acuerdo con una realización preferida de la invención, al menos parte de las paredes internas de la celda para fluidos está recubierta con un material que refleja las ondas electromagnéticas que atraviesan la celda para fluidos de modo que se reduce la atenuación de la señal electromagnética que se está transmitiendo a través de la celda para fluidos en las paredes de la celda. Esto significa que la atenuación de la señal se deberá, en la medida de lo posible, únicamente a su absorción por las moléculas del fluido que se esté analizando. De acuerdo con una realización preferida de la invención, el material reflectante es un metal como, por ejemplo, oro o plata.

40 Un sensor de fluidos siempre requiere una placa de circuito para evaluar la intensidad de las ondas electromagnéticas que alcanzan dicho al menos un detector y/o proporcionar el conjunto de circuitos para la fuente de energía electromagnética, por tanto, para un sensor de fluidos siempre se tiene que fabricar una placa de circuito como componente. Asimismo, una placa de circuito suele estar recubierta por oro, ya que el oro es un buen conductor y no sufre corrosión.

45 La placa de circuito puede contener orificios pasantes que se extienden por todo o parte de la placa de circuito para conducir la corriente de una parte, o lado, de la placa de circuito a otra. Estos orificios pasantes son orificios que atraviesan todo, o parte, del sustrato de la placa de circuito y, también, suelen estar revestidos de oro, por lo que son ideales para usar como celda para fluidos. Esto significa que es relativamente simple construir una celda para

fluidos en el sustrato de una placa de circuito y que, por tanto, el tiempo necesario para fabricar un sensor de fluidos puede reducirse significativamente, ya que no se necesitan herramientas especiales para fabricar la celda para fluidos y, en consecuencia, se reducen los costes de producción de un sensor de fluidos. El sensor de fluidos de la invención es más portátil que un sensor de fluidos convencional y es más ligero y compacto que los sensores de fluidos convencionales, que tienen una celda para fluidos aparte, normalmente de metal. Por tanto, el sensor de fluidos de la invención puede transportarse con mayor facilidad.

Además, se disminuye o elimina el problema de condensación, ya que los componentes eléctricos/electrónicos montados sobre la placa de circuito generan calor, que se conduce a través del sustrato de la placa de circuito. En consecuencia, dado que las paredes de la celda para fluidos se calientan, se evita el depósito de la condensación sobre las paredes internas de la celda para fluidos. De acuerdo con una realización preferida de la invención, la placa de circuito del sensor de fluidos comprende un componente generador de calor en las proximidades de la celda para fluidos.

De acuerdo con la invención, la celda para fluidos se extiende por la placa de circuito y/o a través de la placa de circuito, la celda para fluidos está completamente incluida en el sustrato de la placa de circuito. La celda para fluidos puede completarse usando una parte de recubrimiento metalizada montada sobre la superficie de la placa de circuito.

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, la fuente de energía electromagnética y/o dicho al menos un detector está/están montado(s) sobre la placa de circuito de modo que la placa de circuito proporcione la base para la totalidad del sensor de fluidos, no obstante, la fuente de energía electromagnética y dicho al menos un detector se pueden proporcionar como componentes separados en comunicación con la celda para fluidos que se incorpora en la placa de circuito. No obstante, el montaje de estos componentes sobre la placa de circuito es ventajoso en cuanto a que no es necesario interconectar guías o cables que conectan los componentes a la placa de circuito, lo que elimina el ruido introducido por dichas interconexiones, disminuye el tiempo de producción y hace que el sensor de fluidos sea más compacto.

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, el sensor de fluidos comprende una pluralidad de celdas para fluidos incorporadas en el sustrato de la placa de circuito. El hecho de tener una pluralidad de celdas para gas es ventajoso si el sensor de fluidos tiene que analizar diferentes muestras de gases a la vez. Las celdas para fluidos pueden disponerse de un modo tal que un fluido pueda moverse con libertad entre las celdas para fluidos o de una celda a la siguiente en un orden específico. De acuerdo con otra realización preferida de la invención, la pluralidad de celdas para fluidos comprende al menos un canal de prueba para determinar la atenuación a una longitud de onda no influida por un fluido que se va a analizar, pero cerca, para proporcionar una medida de la variación de la señal electromagnética sobre la que influyen parámetros ambientales y no el fluido analizado.

La presente invención también se refiere a un procedimiento para producir un sensor de fluidos que tenga una celda para fluidos de acuerdo con la presente invención, El procedimiento comprende la etapa de formar un surco que tenga al menos una superficie sustancialmente lisa en el sustrato de una placa de circuito a lo largo de la trayectoria de la celda para fluidos prevista, que constituirá al menos parte de una celda para fluidos. Con la expresión "sustancialmente lisa" se quiere decir una superficie es lo bastante lisa para evitar sustancialmente la introducción de señales distorsionadas o falsas. Dicho surco puede formarse eliminando o desplazando de forma selectiva el material sustrato con cualquier técnica conocida por los expertos en la técnica, como por láser, grabado o perforación.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el procedimiento comprende la etapa adicional de recubrir al menos parte de la pared del surco, o cada una, con un material que refleje las ondas electromagnéticas que atraviesan la celda para fluidos, tal como un metal. Este material se puede aplicar mediante una técnica electrolítica, bombardeo iónico o cualquier otra técnica adecuada.

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, el procedimiento comprende la etapa adicional de apilar una pluralidad de placas de circuito para formar una celda para fluidos.

El sensor de fluidos de la invención es adecuado para usar en muchas aplicaciones, incluidas determinar la concentración de un gas, como dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido nitroso, o de un líquido, como un hidrocarburo líquido, o de cualquier otro gas o líquido que tenga bandas de atenuación en el intervalo de los infrarrojos. El sensor de fluidos es adecuado para usar en equipamiento médico, tal como un monitor de respiración para determinar la concentración de dióxido de carbono en el aire exhalado por una persona o la frecuencia respiratoria de una persona, o, por ejemplo, como medidor de restos de líquido o gas en sistemas de ventilación y alarma. El sensor de fluidos de la invención también es adecuado para usar para determinar otras propiedades de uno o más fluidos en la celda para fluidos, tal como la presión, la estructura o la composición.

Otras características ventajosas y ventajas de la invención aparecerán a partir de la siguiente descripción y de las demás reivindicaciones dependientes.

Descripción breve de las figuras

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sensor de gases de acuerdo con una realización preferida de la invención, y

La Figura 2 muestra parte de un sensor de fluidos de acuerdo con la presente divulgación, y

5 La Figura 3 muestra parte de otro sensor de fluidos de acuerdo con la presente divulgación

Con la siguiente descripción y las figuras no se pretende limitar la presente invención a la realización divulgada. Las realizaciones divulgadas son simples ejemplos de los principios de la presente invención. Los componentes mostrados en las figuras no están dibujados a escala.

Descripción detallada de una realización preferida de la invención

10 La Figura 1 muestra un sensor de dióxido de carbono que contiene una celda para gases 1 para contener un volumen de gas, tal como aire exhalado por una persona. La celda para gases comprende un orificio 2 para la entrada/salida del gas que se va a analizar. El sensor de gases comprende una fuente de IR 3, tal como un elemento calentado, dispuesto para transmitir radiación IR 4 en la celda para gases y un detector de IR 5 para detectar el paso de la radiación IR a través de la celda para gases. Por tanto, la celda para gases funciona como una guía de ondas para la radiación IR.

15 Un filtro 6 se coloca en frente del detector para eliminar toda la luz a excepción de la longitud de onda específica que absorben las moléculas de dióxido de carbono 7, es decir 4,26 μm , que está en el intervalo de IR. La intensidad de la luz de 4,26 μm que llega al detector 5 es inversamente proporcional a la concentración del dióxido de carbono en la muestra de gas en la celda para gases. Cuando la concentración de dióxido de carbono en la cámara es cero, el detector detectará la intensidad de longitud completa de la fuente de IR. La relación exacta entre la intensidad de IR y la concentración de dióxido de carbono se determina calibrando el sensor de gases con nitrógeno puro y una concentración conocida de dióxido de carbono, como, por ejemplo, 5 % en volumen.

20 La celda para gases 1 se incorpora en el sustrato de una placa de circuito 8. El sustrato comprende un material cerámico, un polímero, un compuesto o cualquier otro material dieléctrico adecuado y componentes eléctricos/electrónicos están sobre un soporte mecánico y conectados eléctricamente sobre la placa de circuito. Una placa de circuito puede comprender también múltiples capas dieléctricas entre las capas de metal que están fijadas para transferir las señales entre los componentes electrónicos.

25 La celda para gases 1 está formada, por ejemplo, en el orificio pasante de la placa de circuito. La placa de circuito se usa para evaluar la intensidad de la radiación IR que llega al detector 5 y para proporcionar el conjunto de circuitos para la fuente de IR 3. Las paredes internas de la celda para gases están revestidas con un material 9 reflectante para la radiación IR que atraviesa la celda para gases 1, lo que permite que la señal IR se refleje totalmente de un lado de la celda para gases al otro hacia el detector IR y, en consecuencia, tiene como resultado menores pérdidas de transmisión.

30 Dicho sensor de gases también se puede usar para determinar la estructura o composición de una muestra de gas en la celda para gases.

35 La Figura 2 muestra una celda para fluidos 1 formada por tres placas de circuito 10, 11, 12, montadas una encima de otra. La placa de circuito 11, que comprende componentes eléctricos/electrónicos, tiene una ranura revestida de oro que se extiende a lo largo de la longitud de la placa de circuito que proporciona las paredes laterales de la celda para fluidos 1. Las placas de circuito 10 y 12 proporcionan las paredes superior e inferior de la celda para fluidos 1. No obstante, las placas de circuito 10 y 12 podrían sustituirse con componentes recubiertos por oro o plata colocados encima y debajo de la ranura en la placa de circuito 11 para proporcionar las paredes superior e inferior de la celda para fluidos 1.

40 La sección transversal de la celda para fluidos es rectangular en el ejemplo mostrado, no obstante, puede tener cualquier forma geométrica, tal como circular, elíptica o cuadrada, en función del procedimiento de fabricación. El usuario puede escoger la anchura de la celda para fluidos variando la profundidad de las ranuras. La dimensión transversal óptima de la celda para fluidos depende de la frecuencia de las ondas electromagnéticas que estén transmitiéndose a través de la celda para fluidos y el modo de transmisión deseado. Las celdas para fluidos que tienen dimensiones inadecuadas pueden distorsionar la señal transmitida a su través.

45 Aunque la celda para fluidos 1 se extiende a través de la placa de circuito 11 en línea recta, la invención no está limitada a dichas celdas para fluidos. La celda para fluidos 1 puede tener cualquier forma geométrica, por ejemplo puede tener forma de U. Que la celda para fluidos tenga una geometría no recta significa que se puede crear una vía de absorción de luz más larga.

La figura 3 muestra una celda para fluidos 1 con una sección transversal elíptica formada apilando cuatro placas de circuito 13, 14, 15, 15 una encima de otra, por ejemplo superponiendo sus orificios pasantes. Por tanto, el usuario puede variar la longitud de la celda para fluidos escogiendo la cantidad de placas de circuito que se van a apilar de este modo. El hecho de que la celda para fluidos es fácil de separar, también hace que sea más fácil de limpiar.

- 5 Otra ventaja es que dicha apilabilidad permite construir fácilmente un sensor de fluidos de múltiples parámetros, para el análisis de varios gases o que incorpore varios sensores. El usuario puede adaptar con facilidad el sensor de gases a sus necesidades específicas escogiendo o variando la longitud de la celda para fluidos.

REIVINDICACIONES

1. El sensor de fluidos que contiene una celda para fluidos (1) para contener un volumen de fluido (7), es decir gas o líquido, que se va a analizar, comprendiendo dicho sensor de fluidos una fuente de energía electromagnética (3) dispuesta para transmitir ondas electromagnéticas (4) hacia el interior de la celda para fluidos (1) y al menos un detector (5) para detectar ondas electromagnéticas que atraviesan la celda para fluidos (1) y al menos una abertura (2) para la entrada/salida del fluido que se va a analizar, y una placa de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16) para evaluar la intensidad de las ondas electromagnéticas que llegan a dicho al menos un detector (5) y/o proporcionar el conjunto de circuitos para la fuente de energía electromagnética (3), comprendiendo un sustrato de la placa de circuito un material dieléctrico y componentes electrónico-eléctricos soportados mecánicamente y conectados eléctricamente sobre la placa de circuito, estando la celda para fluidos (1) completamente incluida en el sustrato de la placa de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16), **que se caracteriza porque** la fuente de energía electromagnética (3) es una fuente de luz, tal como una fuente de luz infrarroja, y dicho al menos un detector (5) es un detector óptico.
2. El sensor de fluidos de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** es un sensor de gases.
3. El sensor de fluidos de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** es un sensor de líquido.
4. El sensor de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **que se caracteriza porque** al menos parte de las paredes internas de la celda para fluidos (1) está recubierta con un material que refleja las ondas electromagnéticas (4) que atraviesan la celda para fluidos (1).
5. El sensor de fluidos de acuerdo con la reivindicación 4, **que se caracteriza porque** al menos parte de las paredes internas de la celda para fluidos (1) está recubierta con un material tal como oro o plata.
6. El sensor de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **que se caracteriza porque** la fuente de energía electromagnética (3) y/o dicho al menos un detector (5) está/están montado(s) sobre la placa de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16).
7. El sensor de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **que se caracteriza porque** la placa de circuito del sensor de fluidos comprende un componente generador de calor en las proximidades de la celda para fluidos.
8. El sensor de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **que se caracteriza porque** la celda para fluidos se extiende a través de la placa de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16) y/o a través de la placa de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16).
9. El sensor de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **que se caracteriza porque** comprende una pluralidad de celdas para fluidos (1) incorporadas en el sustrato de la placa de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16).
10. El sensor de fluidos de acuerdo con la reivindicación 9, **que se caracteriza porque** la pluralidad de celdas para fluidos (1) comprende al menos un canal de prueba para determinar la atenuación a una longitud de onda no influida por un fluido (7) que se va a analizar, pero cercana a la misma, para proporcionar una medida de la variación de la señal electromagnética sobre la que influyen parámetros ambientales y no el fluido analizado.
11. El procedimiento para producir un sensor de fluidos que tiene una celda para fluidos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, **que se caracteriza porque** comprende la etapa de formar un surco que tenga al menos una superficie sustancialmente lisa en el sustrato de una placa de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16) que constituirá al menos parte de una celda para fluidos (1).
12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, **que se caracteriza porque** comprende la etapa adicional de recubrir al menos parte de la pared del surco, o cada una de la misma, con un material (9) que refleje las ondas electromagnéticas (4) que atraviesan la celda para fluidos (1), tal como un metal.
13. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, **que se caracteriza porque** comprende la etapa adicional de apilar una pluralidad de placas de circuito (8,10,11,12,13,14,15,16) para formar una celda para fluidos (1).

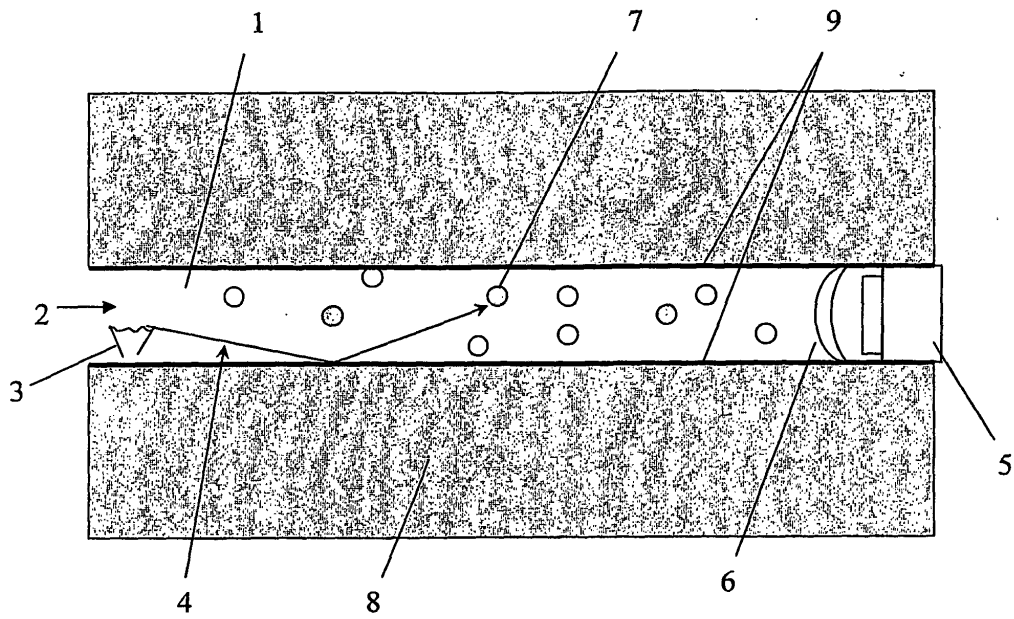


Fig. 1

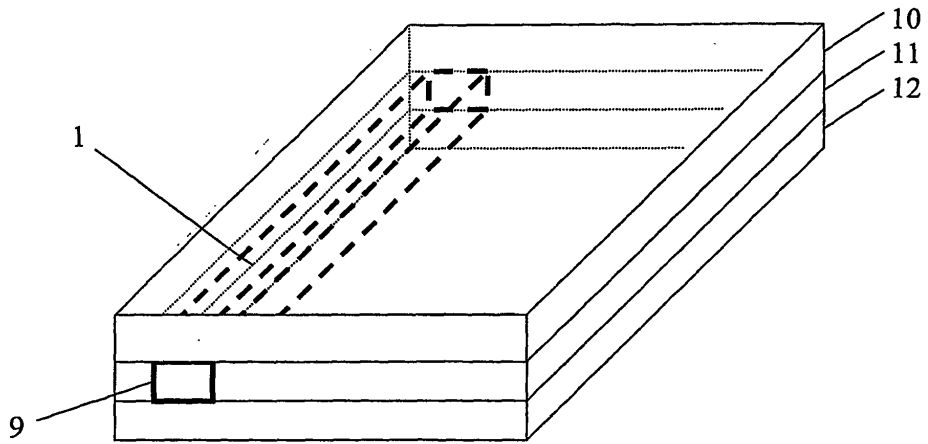


Fig.2

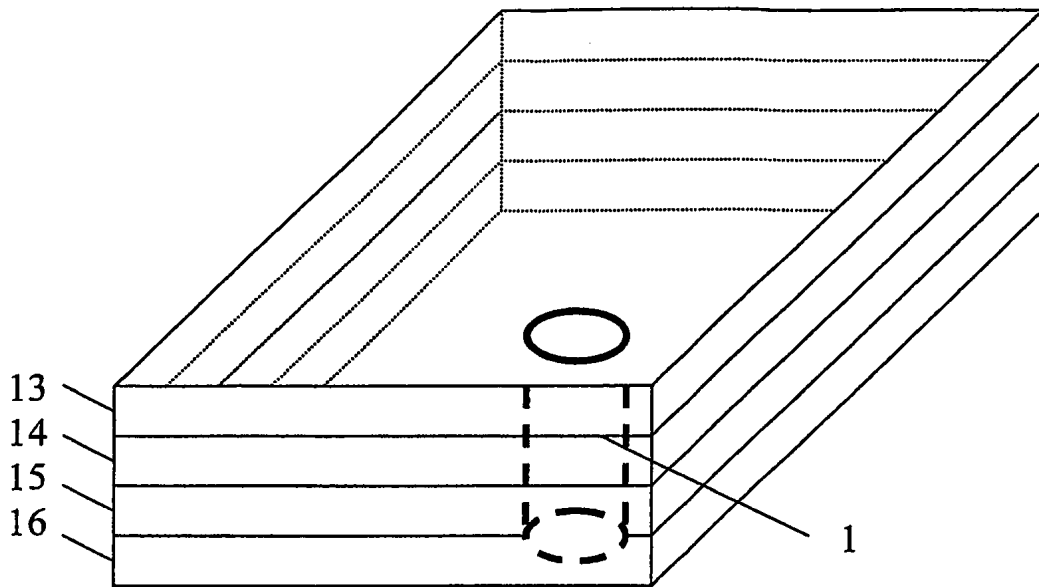


Fig.3