

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 362**

51 Int. Cl.:
G01N 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07728302 .6**
96 Fecha de presentación: **19.04.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2052230**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.04.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO DE MUESTREO PARA SUSTANCIAS VOLÁTILES.**

30 Prioridad:
01.08.2006 IT MI20061528

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
**FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI - CLINICA
DEL LAVORO E DELLA RIABILITAZIONE
VIA SALVATORE MAUGERI, 4
27100 PAVIA, IT**

72 Inventor/es:
COTTICA, Danilo

74 Agente: **Ruo, Alessandro**

ES 2 374 362 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

Dispositivo de muestreo para sustancias volátiles

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de muestreo para sustancias volátiles dispersadas en el aire por difusión de simetría radial, usado específicamente para supervisar la contaminación en entornos de trabajo y de vida.

10

Estado de la técnica

[0002] El muestreo de sustancias volátiles puede realizarse actualmente con bajos costes de inversión y gestión, y completamente sin consumo de energía, recurriendo a dispositivos de muestreo por difusión o muestreadores en lugar de los sistemas convencionales basados en el uso de bombas de succión alimentadas por batería o por la red eléctrica. Los muestreadores de difusión comprenden dispositivos de simetría axial y dispositivos de simetría radial. Los últimos son más ventajosos debido a su alto caudal de muestreo. Un ejemplo de un dispositivo de simetría radial se describe en el documento EP0714020.

15

[0003] Sin embargo, dichos muestreadores de difusión muestran algunas desventajas.

20

[0004] Una primera desventaja se representa por el hecho de que en los casos en los que se proporcione el uso de un medio de absorción líquido, como en numerosos procedimientos de muestreo de contaminantes, el cartucho absorbente que contiene el líquido no permite aprovechar la difusión sobre toda su superficie. Por ejemplo, este es el caso de muestreadores de simetría axial que contienen un líquido de absorción depositado en el fondo de un tubo de vidrio.

25

[0005] Una segunda desventaja de los dispositivos de muestreo conocidos reside adicionalmente en el hecho de que las mallas simples o membranas de bajo espesor no mantienen estable el gradiente de difusión, debido a la turbulencia del aire en correspondencia con la superficie de difusión.

30

[0006] Por lo tanto, se considera la necesidad de fabricar un dispositivo de muestreo de simetría radial capaz de superar los inconvenientes que se han mencionado anteriormente.

35 **Resumen de la invención**

[0007] Es el principal objeto de la presente invención fabricar un dispositivo de muestreo para sustancias contaminantes volátiles por difusión de simetría radial que, además de permitir altos caudales de muestreo, permite aprovechar la difusión de simetría radial sobre toda la superficie de un cartucho cilíndrico poroso provisto con un medio absorbente líquido inmovilizado en el mismo.

40

[0008] Un objeto adicional de la presente invención es fabricar un dispositivo capaz de reducir considerablemente el efecto de la velocidad del aire en el caudal de muestreo de difusión con respecto a la de los dispositivos conocidos provistos de mallas o membranas de bajo espesor.

45

[0009] Por lo tanto, la presente invención propone obtener los objetos que se han mencionado anteriormente fabricando un dispositivo de muestreo para sustancias contaminantes volátiles por difusión de simetría radial que tiene las características de la reivindicación 1.

50

[0010] Ventajosamente, la posibilidad de inmovilizar un medio absorbente líquido en un cartucho poroso, dispuesto en el interior del muestreador, por medio de un procedimiento de depósito dentro de los poros del cartucho absorbente, permite aprovechar la difusión de simetría radial sobre toda su superficie.

[0011] El muestreador de difusión, objeto de la presente invención, posee adicionalmente las siguientes ventajas:

55

- la difusión en la dirección radial sobre toda la superficie cilíndrica del muestreador determina, a pesar de su pequeño tamaño, un alto valor de la relación entre la superficie de difusión y la longitud de la trayectoria de difusión (S/L) y, por lo tanto, un caudal de muestreo comparable con el que puede obtenerse por medio de bombas de succión;

60

- el espesor de la pared porosa reduce considerablemente el efecto de la velocidad del aire sobre el caudal de muestreo por difusión;

- la posibilidad de inmovilizar diferentes medios de absorción en los poros del cartucho absorbente permite fabricar el muestreador adaptado para determinar diversas categorías de sustancias volátiles.

5 **[0012]** El muestreo se realiza en dos etapas: las moléculas de sustancias volátiles se difunden desde el aire del entorno externo contaminado hacia el espacio interno del dispositivo de muestreo, difundiéndose en primer lugar a través de una membrana porosa tubular y posteriormente recogándose por un cartucho absorbente de material poroso impregnado con un líquido absorbente.

[0013] Las reivindicaciones dependientes describen las realizaciones preferidas de la invención.

10 **Breve descripción de las figuras**

[0014] Las características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes en vista de la descripción detallada de una realización preferida, pero no exclusiva, de un dispositivo de muestreo para sustancias volátiles ilustradas a modo de ejemplo no limitante, con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

15 La figura 1 representa una sección longitudinal de parte del dispositivo de acuerdo con la invención y las vistas laterales de sus extremos;

la figura 2 representa una vista lateral de un componente del dispositivo de la invención;

la figura 3 representa una vista lateral de un componente adicional del dispositivo de la invención;

20 la figura 4 representa una sección longitudinal de un dispositivo completo fijado al componente de la figura 3.

Descripción detallada de una realización preferida de la invención

25 **[0015]** Con referencia a las figuras, se representa un dispositivo de muestreo 1, o simplemente muestreador, para sustancias volátiles por difusión de simetría radial que comprende:

- un cuerpo de difusión tubular 2, preferiblemente de forma cilíndrica, que puede reutilizarse para varios muestreos;
- un cartucho absorbente 3, también preferiblemente de forma cilíndrica;
- una placa de soporte 4.

30 **[0016]** El cuerpo de difusión tubular 2, mostrado en la figura 1, de las sustancias volátiles que se van a analizar, procedentes del entorno externo, comprende una membrana de material poroso 5 formada por un tubo de polímero poroso, preferiblemente polietileno, cerrada por los extremos por una base o un fondo cerrado 7 y por un cabezal de paso 8, y además estas se hacen de polietileno y se fijan, por ejemplo, soldadas, al tubo.

35 **[0017]** El cartucho absorbente 3, que puede colocarse preferiblemente de manera concéntrica y coaxial en el interior del cuerpo tubular 2, contiene un material absorbente adaptado para absorber las sustancias volátiles que se difunden a través de la membrana 5.

40 **[0018]** En la realización preferida de la invención, el cartucho absorbente 3 es un cilindro polimérico poroso, hueco o completo, como el mostrado en la figura 2, que contiene el medio absorbente líquido en los poros de la estructura polimérica, preferiblemente en polietileno, posterior al depósito de una mezcla líquida adecuada. Ventajosamente, de hecho, un procedimiento de depósito preventivo de dicha mezcla líquida en los poros o intersticios del cartucho de polímero poroso 3 permite aprovechar al máximo la superficie de recolección de sustancias volátiles, difundidas radialmente a través de la membrana 5 en el espacio 6 delimitado por la propia membrana 5 y por el cartucho 3.

45 **[0019]** El cartucho 3 se inserta en el cuerpo de difusión tubular 2 y se mantiene en posición entre una muesca o toma 10 dispuesta en la base o fondo cerrado 7 y la abertura del cabezal de paso 8. La extensión longitudinal del cartucho 3 es básicamente igual a la extensión del cuerpo de difusión tubular 2 más la del cabezal de paso 8.

50 **[0020]** Ventajosamente, el espesor de la pared porosa de la membrana 5 es tal que reduce considerablemente el efecto de la velocidad del aire en el caudal de muestreo por difusión, permitiendo de esta manera una mejor recolección de las sustancias volátiles que se van a analizar. De hecho, reduciendo la turbulencia en el aire en correspondencia con la superficie de difusión, la capa límite de difusión se hace estable gracias a un gradiente de concentración constante, o, sin embargo, ligeramente variable, entre el exterior y el interior del dispositivo de muestreo.

55 **[0021]** Preferiblemente, el espesor de la pared porosa de la membrana 5 está comprendido en el intervalo de 1-6 mm.

60 **[0022]** En el caso de un cilindro poroso hueco, el cartucho absorbente 3 tiene un espesor de 0,2 a 1 mm.

[0023] Las dimensiones de los poros son iguales ventajosamente a aproximadamente 10-50 μm para la membrana

5 e iguales a aproximadamente 10-50 μm para el cartucho 3.

5 **[0024]** El conjunto del muestreador de la invención se completa fijando el cabezal 8 del cuerpo de difusión tubular 2, que contiene el cuerpo absorbente 3, a la placa de soporte 4, preferiblemente hecha de policarbonato o polietileno, de la manera mostrada para el ejemplo de la figura 4. En este caso, el cabezal de paso 8 se proporciona con un roscado externo 12 para fijar el muestreador al asiento roscado 13 correspondiente provisto en la placa de soporte 4. En una realización alternativa, la fijación entre el muestreador de la invención y la placa puede ser simplemente del tipo acomodamiento con la placa 4 actuando como un tapón. La placa de soporte 4 es preferiblemente, pero no necesariamente, de forma triangular, como se muestra en la figura 3. Dicha placa 4, 10 provista de uno o más alojamientos para pinzas 11, preferiblemente tres, permite aplicar el muestreador a la ropa de la gente o fijarlo a un soporte adecuado provisto en diversos entornos.

15 **[0025]** El material absorbente se recupera después del muestreo con el fin de analizar las sustancias que se van a determinar por medio de los reactantes químicos adecuados.

[0026] La capacidad de "bombeo equivalente" del muestreador de la invención es de aproximadamente 80-100 cm^3/min de aire, su peso total es igual a aproximadamente 15-20 g, y su límite de sensibilidad analítica está en el orden de 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para una exposición de siete días.

20 **[0027]** El muestreador, excepto para la placa de soporte, está hecho de polietileno de gran espesor para conferir una gran resistencia e inercia química.

REIVINDICACIONES

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
1. Un dispositivo de muestreo para sustancias contaminantes volátiles por difusión de simetría radial, que comprende:
 - un primer cuerpo de difusión tubular (2) para la difusión de dichas sustancias volátiles desde un entorno externo hasta dentro de dicho primer cuerpo,
 - un segundo cuerpo (3), colocado en el primer cuerpo (2), que contiene un medio absorbente adaptado para absorber dichas sustancias volátiles,
 - caracterizado porque** dicho segundo cuerpo (3) es un cilindro formado por un polímero poroso, teniendo dicho cilindro poros que contienen dichos medios absorbentes en una fase líquida, inmovilizados en dichos poros con el fin de recoger dichas sustancias volátiles difundidos radialmente a través del primer cuerpo (2) en un espacio (6) delimitado por dicho primer cuerpo (2) y dicho segundo cuerpo (3).
 2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el segundo cuerpo (3) es un cilindro completo.
 3. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el segundo cuerpo (3) es un cilindro hueco.
 4. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que dicho polímero poroso es preferiblemente polietileno.
 5. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer cuerpo tubular (2) es una membrana porosa (5) dispuesta coaxial y externamente al segundo cuerpo (3).
 6. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha membrana (5) está formada por un polímero, preferiblemente polietileno.
 7. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, en el que el espesor de la membrana (5) está en el intervalo de 1-6 mm.
 8. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las dimensiones de los poros son equivalentes aproximadamente a 10-20 μm para el primer cuerpo tubular (2) y equivalentes aproximadamente a 10-50 μm para el segundo cuerpo tubular (3).
 9. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la membrana (5) está cerrada en los extremos por un fondo blanco (7) y por un cabezal de paso (8).
 10. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo cuerpo (3) está adaptado para insertarse en el primer cuerpo tubular (2) y mantenerse en una posición entre una toma (10) contemplada en el fondo blanco (7) y el espacio del cabezal de paso (8).
 11. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se contempla una placa de soporte (4) adaptada para sujetar el dispositivo y se proporcionan uno o más alojamientos para pinzas (11) con el fin de aplicar el muestreador a la ropa de la gente o a un soporte adecuado provisto en los diversos entornos.

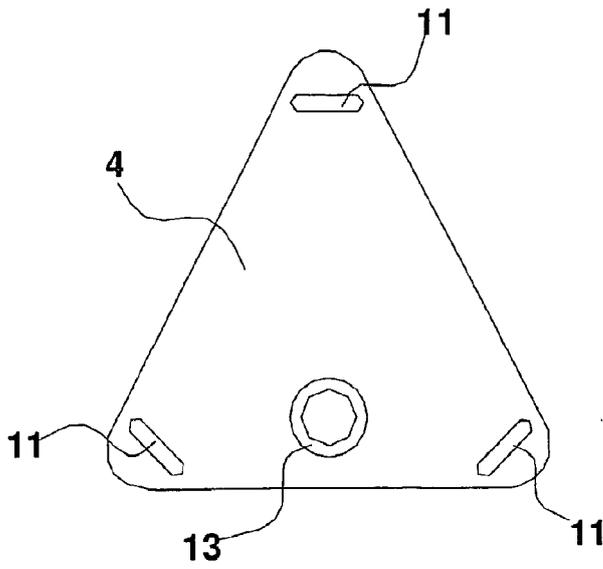
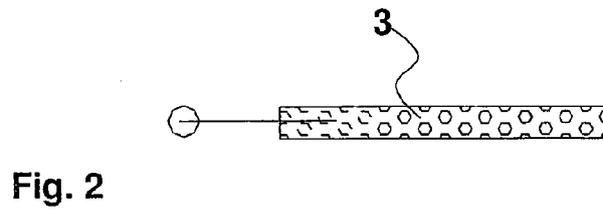
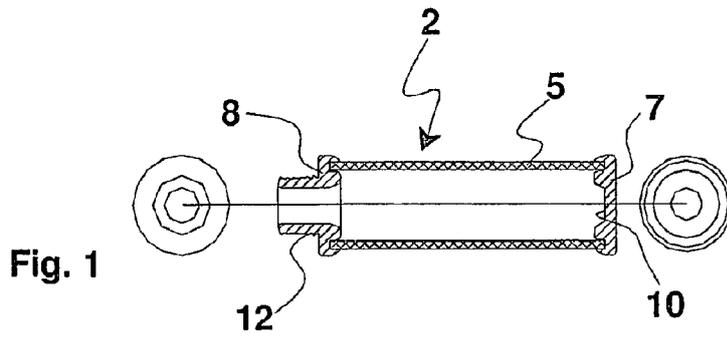


Fig. 3

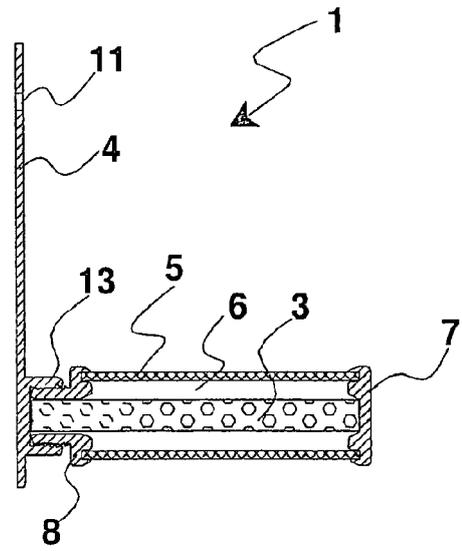


Fig. 4