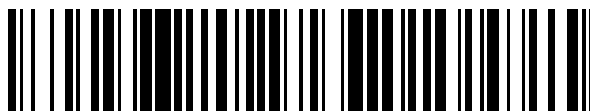


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 719**

51 Int. Cl.:

G01N 1/22 (2006.01)

G01N 27/62 (2006.01)

G01N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2010 PCT/CN2010/074524**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2011 WO11075994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2010 E 10838557 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2437044**

54 Título: **Aparato y procedimiento de preconcentración para un dispositivo de detección por espectrometría de movilidad iónica**

30 Prioridad:

24.12.2009 CN 200910243777

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

29.01.2018

73 Titular/es:

**NUCTECH COMPANY LIMITED (100.0%)
2nd Floor, Block A, TongFang Building,
Shuangqinglu, Haidian District
Beijing 100084, CN**

72 Inventor/es:

**PENG, HUA;
LIN, JIN;
SONG, LIWEI;
LV, JUN y
LI, YUE**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 651 719 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

Aparato y procedimiento de preconcentración para un dispositivo de detección por espectrometría de movilidad iónica

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

10 **[0001]** La presente invención se refiere al campo técnico de aplicación de detección de movilidad iónica. Específicamente, la presente invención se refiere a la técnica de preconcentración para detectar drogas, explosivos y otras sustancias, que puede ser empleada para concentrar previamente partículas de drogas, explosivos y otras sustancias flotando en el aire. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo y procedimiento de preconcentración para un aparato de detección de movilidad iónica.

15

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

20 **[0002]** En las técnicas anteriores, los procedimientos de alimentación de muestras de gas utilizados con un instrumento IMS para detectar drogas, explosivos y otras sustancias comprenden principalmente los dos tipos siguientes. De acuerdo con un tipo de procedimiento de análisis, las muestras son continuamente alimentadas y muestreadas sin procesamiento de preconcentración de gas. De acuerdo con otro tipo de procedimiento, se incluyen el procesamiento de preconcentración de gas y el muestreo de gas por separado.

25 **[0003]** Sin embargo, en el procedimiento de análisis que comprende el procesamiento de preconcentración de gas y muestreo de gas por separado, por una parte, se requiere proporcionar un área mayor de contacto durante la recolección de sustancias, tales como drogas y explosivos, en el aire para mejorar la capacidad de adsorción para absorber sustancias a ser detectadas; por otra parte, se requiere poder obtener una mayor concentración de volatilización de sustancia durante la detección para mejorar la precisión de detección del instrumento IMS (espectrómetro de movilidad iónica). Desafortunadamente, la proporción de un área mayor de contacto durante la
30 adsorción causa a menudo la disminución de la concentración de volatilización de las sustancias durante la desorción. Como resultado, las sensibilidades de detección del instrumento IMS no son altas.

35 **[0004]** Además, la etapa del muestreo de gas debe ser realizada después de la realización de la etapa de procesamiento de preconcentración, ya que se emplean las etapas de procesamiento de preconcentración de gas y de muestreo de gas por separado, y de esta manera las etapas se repiten. Por lo tanto, se degradará la eficiencia de detección del aparato.

40 **[0005]** El documento US 5,912,423 A describe un procedimiento y aparato para eliminar contaminantes de una corriente de aire en la que un paño de carbón activado adsorbente se coloca en dicha corriente de aire. El procedimiento y aparato proporcionan para imprimir una corriente eléctrica a través del paño adsorbente para desorber cualquier contaminante adsorbido en el mismo.

RESUMEN DE LA INVENCION

45 **[0006]** Es un objeto de esta invención proporcionar un dispositivo y procedimiento de preconcentración para un aparato de detección de movilidad iónica, que es capaz de mejorar efectivamente sensibilidades de detección y eficiencias de detección del aparato de movilidad iónica.

50 **[0007]** Este objeto se logra mediante un dispositivo de preconcentración según la reivindicación 1 y mediante un procedimiento según la reivindicación 9. De acuerdo con un aspecto de esta invención, se proporciona un dispositivo de preconcentración para un aparato de detección de movilidad iónica según la reivindicación 1. El dispositivo de preconcentración comprende: un conducto de recogida configurado para recoger una mezcla de gases, incluyendo sustancias a ser detectadas; un tamiz suministrado, en estado desplegado, dentro del conducto de recogida y configurado para separar las sustancias a ser detectadas de la mezcla de gases, y absorber las
55 sustancias separadas del mismo; al menos una unidad de desorción configurada para desorber las sustancias a ser detectadas que han sido absorbidas por el tamiz; y un dispositivo de conducción configurado para hacer mover el tamiz entre una posición de adsorción en la que las sustancias a ser detectadas son absorbidas por el tamiz en el conducto de recogida, y una posición de desorción en la que las sustancias a ser detectadas son desorbidas del tamiz en la al menos una unidad de desorción. Cada unidad de desorción comprende un tambor de tamizado

formado en forma de jaula hueca, alrededor del cual se puede enrollar el tamiz para ser recibido en estado enrollado en la unidad de desorción, y desde la cual el tamiz puede ser desenrollado. Cada unidad de desorción comprende también un barril de calentamiento que consta de una unidad de calentamiento para calentar el tamiz recibido en la misma y enrollar en el tambor de tamizado.

5

[0008] En una realización específica, el barril de calentamiento comprende un cuerpo de barril con dos extremos abiertos y una cubierta de barril de calentamiento conectados a un extremo del cuerpo de barril. La unidad de calentamiento comprende un miembro de calentamiento interno y un miembro de calentamiento externo conectados a la cubierta de barril de calentamiento, en la que el miembro de calentamiento interno es suministrado en el interior del tambor de tamizado, y el miembro de calentamiento externo es suministrado en el exterior del tambor de tamizado.

10

[0009] Además, el dispositivo de preconcentración comprende un puerto de succión suministrado en la cubierta de barril de calentamiento y comunicado con una cavidad interna del barril de calentamiento para guiar las sustancias a ser detectadas separadas desde el tamiz fuera del barril de calentamiento y en el puerto de alimentación de muestra de un instrumento de detección IMS.

15

[0010] Específicamente, el tambor de tamizado se inserta en el barril de calentamiento a través del otro extremo del cuerpo de barril del barril de calentamiento y es accionado por el dispositivo de accionamiento para girar en dirección de avance y en dirección inversa.

20

[0011] Preferentemente, la al menos una unidad de desorción comprende una primera y segunda unidad de desorción. El tamiz tiene una primera y segunda región de adsorción separadas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal del mismo, en la que la primera región de adsorción es desplazada a la primera unidad de desorción para la operación de desorción, y la segunda región de adsorción es desplazada a la segunda unidad de desorción para la operación de desorción.

25

[0012] Además, el dispositivo de accionamiento comprende: un motor de accionamiento; una pluralidad de ruedas de sincronización, estando una de las pluralidades de ruedas de sincronización conectada al tambor de tamizado a través de un eje de conexión de rueda de sincronización para impulsar la rotación del tambor de tamizado; y una correa de sincronización configurada para estar conectada con la pluralidad de ruedas de sincronización y ser accionada por el motor de accionamiento para girar en dirección de avance y en dirección inversa.

30

[0013] Más específicamente, la primera y segunda región de adsorción están configuradas para que cuando una de la primera y segunda región se encuentra en la posición de adsorción, la otra de la primera y segunda región de adsorción se encuentra en la posición de desorción.

35

[0014] En una realización, el dispositivo de preconcentración comprende, además: un primer y segundo soplador centrífugo suministrados en el conducto de recogida para guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas hacia la primera y segunda región de adsorción.

40

[0015] De acuerdo con otro aspecto de esta invención, se proporciona un procedimiento de preconcentración para una mezcla de gases en un aparato de detección de movilidad iónica según la reivindicación 9. El procedimiento de preconcentración comprende etapas de:

45

(A) proporcionar el dispositivo de preconcentración según la reivindicación 1;

(B) guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas al tamiz en estado desplegado para la operación de adsorción en la primera posición de adsorción;

50

(C) iniciar el dispositivo de accionamiento para introducir el tamiz en la unidad de desorción enrollando el tamiz alrededor del tambor de tamizado en forma de jaula hueca, para la operación de desorción en la posición de desorción;

(D) una vez terminada la operación de desorción, iniciar el dispositivo de accionamiento para retornar el tamiz a la posición de adsorción.

55

[0016] Preferentemente, el procedimiento de preconcentración comprende la etapa (E) de: repetir las etapas (B) - (D).

[0017] En una realización específica, la operación de desorción comprende una etapa de calentamiento del

tamiz que es recibido en estado enrollado en la unidad de desorción.

[0018] De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de preconcentración para una mezcla de gases en un aparato de detección de movilidad iónica, en el que:

- 5 la etapa (A) comprende además proporcionar el dispositivo de preconcentración según la reivindicación 5 o 6;
 la etapa (B) comprende guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas a la primera región de adsorción del tamiz para la operación de adsorción en la primera posición de adsorción;
 la etapa (C) comprende iniciar el dispositivo de accionamiento para guiar la primera región de adsorción del tamiz en
 10 la primera unidad de desorción mediante el devanado del tamiz alrededor del tambor de tamizado en forma de jaula hueca de la primera unidad de desorción primera, para la operación de desorción en la primera posición de adsorción; y en el que el procedimiento comprende además las etapas de:
- (a) guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas a la segunda región de adsorción del tamiz
 15 para la operación de adsorción en la segunda posición de adsorción durante la realización de la etapa (C);
 (b) una vez terminada la operación de desorción en la primera región de adsorción, iniciar el dispositivo de accionamiento para guiar la segunda región de adsorción del tamiz a la segunda unidad de desorción mediante el devanado del tamiz alrededor del tambor de tamizado en forma de jaula hueca de la segunda unidad de desorción, para la operación de desorción en la segunda posición de desorción; y
 20 (c) retornar la primera región de adsorción del tamiz a la primera posición de adsorción durante la realización de la etapa (b). Preferentemente, el procedimiento de preconcentración comprende además repetir las etapas (B), (C) y (a) – (c). Las realizaciones ejemplares anteriores de esta invención tienen uno o más aspectos de las siguientes ventajas y efectos:

- 25 1. Durante la preconcentración, el tamiz está en estado de despliegue, de modo que una mayor parte del área del tamiz puede ser utilizada para adsorber sustancias, como drogas y explosivos flotando en el aire. Durante la detección, el tamiz está en estado enrollado y las sustancias adsorbidas al tamiz se volatilizan en el pequeño espacio mediante calentamiento. De esta manera, la concentración de las sustancias volatilizadas en el dispositivo de preconcentración puede ser mejorada, y es más ventajoso para el instrumento de detección de drogas y
 30 explosivos (instrumento de detección IMS) 3 para realizar la detección. Esto juega un papel importante en la obtención de sensibilidades de detección más elevadas.
2. El tamiz es accionado por el dispositivo de accionamiento para ser automáticamente retirado al barril de calentamiento, y es enrollado en el barril de tamizado o es extraído del barril de calentamiento para su posicionamiento en estado de despliegue. La conmutación automática entre las operaciones de adsorción y
 35 desorción es realizada mediante el accionamiento del dispositivo de accionamiento, por lo que se pueden mejorar las eficiencias de detección.
3. En una realización preferida, el dispositivo puede emplear dos juegos de barriles de calentamiento e instrumentos de detección de drogas y explosivos (instrumento IMS) y dos unidades de desorción, y el tamiz puede estar provisto de dos regiones de adsorción. Cuando se emplean dos juegos de barriles de calentamiento e instrumentos de
 40 detección de drogas y explosivos (IMS), uno de los dos juegos es usado en la detección, mientras que el otro juego de los dos juegos está en estado de espera. Cuando una de la primera y segunda región de adsorción se encuentra en la posición de adsorción, la otra de la primera y segunda región de adsorción se encuentra en la posición de desorción. Este proceso se repite circularmente por medio de mecanismos de accionamiento, mejorando así la eficiencia de detección.

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0019] El dispositivo y procedimiento de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica según las realizaciones de esta invención serán descritos conjuntamente con los dibujos, en los que:

- 50 La **figura 1** es una vista frontal del dispositivo de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica según una realización de esta invención;
 La **figura 2** es una vista superior del dispositivo de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica;
 55 La **figura 3** es una vista inferior del dispositivo de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica;
 La **figura 4** es una vista lateral izquierda del dispositivo de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica;
 La **figura 5** es una vista en sección transversal del barril de calentamiento del dispositivo de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica;

La **figura 6** es una vista en perspectiva del tambor de tamizado utilizado en el dispositivo de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica; y

La **figura 7** es un diagrama de flujo del procedimiento de preconcentración para el aparato de detección de movilidad iónica según una realización de esta invención.

5

[0020] En los dibujos, los componentes indicados por los números de referencia se enumeran de la siguiente manera: 1 - conducto de recogida; 2 - soplador centrífugo o ventilador; 3, 3' - instrumentos de detección de drogas y explosivos (instrumento IMS); 4, 4' - barriles de calentamiento; 5 - base; 6 - tamiz; 7 - rueda de sincronización; 8 - motor de accionamiento; 9 - correa de sincronización; 10 - puerto de succión; 11 - cubierta de barril de calentamiento; 12 - miembro de calentamiento interno; 13 - miembro de calentamiento externo; 14 - tambor de tamizado; 15 - eje de conexión de rueda de sincronización; 16 - bloque de calentamiento externo; 40 - unidad de desorción; 60 - unidad de accionamiento; 61, 62 - primera y segunda región de adsorción; 101 - cavidad interna; 102 - canal de conexión.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

[0021] El concepto técnico de esta invención se explica detalladamente con referencia a las realizaciones junto con los dibujos. En la especificación, los números de referencia similares indican los componentes similares. La siguiente descripción de las realizaciones de esta invención con referencia a los dibujos tiene como objetivo explicar el concepto inventivo general de esta invención y no pretende limitar esta invención.

20

[0022] Con referencia a las figuras 1 a 6, se muestra un dispositivo de preconcentración para un aparato de detección de movilidad iónica según una realización preferida de esta invención. El dispositivo de preconcentración comprende un conducto de recogida 1 configurado para recoger una mezcla de gases incluyendo sustancias a ser detectadas, un tamiz 6 suministrado, en estado desplegado, dentro del conducto de recogida 1 y configurado para separar las sustancias a ser detectadas de la mezcla de gases, siendo las sustancias a ser detectadas separadas absorbidas en el tamiz 6, al menos una unidad de desorción 40 configurada para desorber las sustancias que han sido absorbidas en el tamiz 6, siendo recibido el tamiz 6 en estado enrollado en la unidad de desorción 40, y un dispositivo de accionamiento 60 configurado para generar el movimiento del tamiz 6 entre una posición de absorción en la que las sustancias a ser detectadas son absorbidas en el tamiz 6 en el conducto de recogida 1, y una posición de desorción en la que las sustancias a ser detectadas son desorbidas del tamiz 6 en la al menos una unidad de desorción 40.

25

30

[0023] Con referencia a la figura 2, en la realización anterior, el conducto de recogida 1 puede comunicarse con un conducto de recogida (no mostrado) de un sistema de inspección de seguridad de cuerpo humano tipo puerta equipado con un instrumento IMS para guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias separadas para ser detectadas desde el cuerpo humano, tales como drogas, explosivos y otras partículas sospechosas, en el dispositivo de preconcentración. Con referencia a las figuras 5 y 6, la unidad de desorción 40 comprende un tambor de tamizado 14 alrededor / desde el que el tamiz 6 puede ser enrollado / desenrollado, y un barril de calentamiento 4 incluyendo unidades de calentamiento 12 y 13 para calentar el tamiz 6 recibido en el mismo y enrollado en el tambor de tamizado 14.

35

40

[0024] Además, como se muestra en la figura 5, el barril de calentamiento 4 comprende un cuerpo de barril 41 con dos extremos abiertos y una cubierta de barril de calentamiento 11 conectado a un extremo (el extremo superior mostrado en la figura 5) del cuerpo de barril 41. Como se muestra en la figura 6, el tambor de tamizado 14 tiene forma de jaula hueca. El tambor de tamizado 14 se inserta en el barril de calentamiento 4 a través de otro extremo (el extremo inferior mostrado en la figura 5) del cuerpo de barril 41 del barril de calentamiento 4 y puede ser accionado por el dispositivo de accionamiento 60 para girar en dirección de avance y en dirección inversa. Con referencia a la figura 5, cada una de las unidades de calentamiento comprenden un miembro de calentamiento interno 12 y un miembro de calentamiento externo 13 conectados a la cubierta de barril de calentamiento 11. El miembro de calentamiento interno 12 es suministrado dentro del tambor de tamizado 14, y el miembro de calentamiento externo 13 es suministrado fuera del tambor de tamizado 14. Con la disposición anterior, durante la operación de desorción, el tamiz enrollado alrededor del tambor de tamizado 14 es suministrado en un espacio estrecho entre el miembro de calentamiento externo 13 y el miembro de calentamiento interno 12 para garantizar que la unidad de desorción pueda proporcionar una mayor concentración de volatilización.

45

50

55

[0025] Se pueden usar diversas formas para el miembro de calentamiento externo 13 y el miembro de calentamiento interno 12, por ejemplo, la forma mostrada en la figura 5 en la que el miembro de calentamiento externo 13 comprende un bloque de calentamiento externo 16 incrustado en el cuerpo principal del mismo, así como

un bloque de calentamiento de resistencia, un bloque de calentamiento de inducción electromagnética, etc. En una realización modificada, el miembro de calentamiento externo 13 puede ser un bloque de calentamiento externo 16 incrustado en el cuerpo de barril 41 del barril de calentamiento 4. El miembro de calentamiento externo 13 y el miembro de calentamiento interno 12 pueden estar conectados al barril de calentamiento 4, por ejemplo, a la cubierta de barril de calentamiento 11 del barril de calentamiento 4, a través de diversos modos adecuados, como la soldadura, remachado, etc.

[0026] Además, con referencia a la figura 6, como el tambor de tamizado 14 tiene forma de jaula hueca, la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas, como drogas, explosivos y otras partículas sospechosas, las cuales son absorbidas al tambor de tamizado 14, se volatiliza para pasar a través del tambor de tamizado 14 para entrar en el espacio estrecho S definido entre el miembro de calentamiento externo 13 y el miembro de calentamiento interno 12. Como se muestra en la figura 6, canales de conexión 102, comunicados con una cavidad interna 101 del barril de calentamiento 4, son suministrados en el extremo superior y el extremo inferior del espacio S para garantizar que las sustancias volatilizadas a detectar puedan entrar en la cavidad interna 10, de modo que se pueda realizar una detección adicional. Como se muestra en la figura 5, el dispositivo de preconcentración comprende además un puerto de succión 10 suministrado en la cubierta de barril de calentamiento 11 y comunicado con la cavidad interna 101 del barril de calentamiento 4. El puerto de succión 10 es utilizado para guiar las sustancias a ser detectadas, separadas del tamiz 6, fuera del barril de calentamiento 4 y hacia un puerto de alimentación de muestra (no mostrado) del instrumento de detección IMS 3.

[0027] En la realización preferida mostrada en las figuras 1 a 4, el dispositivo de preconcentración comprende una primera y segunda unidad de desorción 40, 40'. El tamiz 6 tiene una primera y segunda región de adsorción 61, 62 separadas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal del mismo. La primera región de adsorción 61 se desplaza a la primera unidad de desorción 40 para la operación de desorción, y la segunda región de adsorción 62 se desplaza a la segunda unidad de desorción 40' para la operación de desorción. Además, con referencia a las figuras 2, 3 y 5, el dispositivo de accionamiento 60 comprende un motor de accionamiento 8, una pluralidad de ruedas de sincronización 7, una de las cuales está conectada al tambor de tamizado 14 a través de un eje de conexión de rueda de sincronización 15 para hacer que el tambor de tamizado 14 gire, y una correa de sincronización 9. La correa de sincronización 9 está conectada a la pluralidad de ruedas de sincronización 7 y es accionada por el motor de accionamiento 8 para girar en dirección de avance y en dirección inversa. De este modo, el tambor de tamizado 14 es accionado mediante el eje de conexión de rueda de sincronización 15 para girar en dirección de avance y en dirección inversa. A su vez, el tambor de tamizado 14 acciona el tamiz 6 para corresponder entre la posición de adsorción y la posición de desorción, de modo que se mejore la eficiencia de detección. Específicamente, cuando una de la primera y segunda región de adsorción 61, 62 se encuentra en la posición de adsorción, la otra de la primera y segunda región de adsorción 61, 62 se encuentra en la posición de desorción.

[0028] Con referencia a la figura 1, el dispositivo de preconcentración puede comprender además un primer y segundo soplador centrífugo o ventilador 2, 2' que se suministran en el conducto de recogida 1 para guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas hacia la primera y segunda región de adsorción 61, 62. De acuerdo con la disposición con respecto a las dos unidades de desorción 40, 40', la primera y segunda región de adsorción 61, 62, y el primero y segundo soplador centrífugo 2, 2', el dispositivo de preconcentración puede montarse con dos juegos de tambores de calentamiento e instrumentos de detección de drogas y explosivos (IMS) 3, 3'. Cuando se montan dos juegos de tambores de calentamiento e instrumentos de detección de drogas y explosivos 3, 3', un juego de instrumento de detección 3 es utilizado para realizar la detección, mientras que el otro juego de instrumento de detección 3' está en estado de espera.

[0029] Con referencia nuevamente a las figuras 1 a 6, los tambores de calentamiento 4, 4', el conducto de recogida 1 y los sopladores centrífugos o ventiladores 2, 2' pueden ser montados en una base 5. Como se muestra en las figuras 2 y 3, el motor de accionamiento 8 (como el dispositivo de accionamiento 60), las ruedas de sincronización 7 y la correa de sincronización 9 pueden ser montados dentro de un espacio inferior de la base. De manera ilustrativa y no limitativa, se describen en este documento las disposiciones y posiciones de los componentes correspondientes.

[0030] A continuación, se describe el procedimiento de preconcentración de la mezcla de gases en el aparato de detección de movilidad iónica según la realización de esta invención conjuntamente con las figuras 1 a 7. Como se muestra en la figura 7, el procedimiento comprende las etapas de: proporcionar el dispositivo de preconcentración como se muestra en las figuras 1 a 6 (etapa a); guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas hacia la primera región de adsorción 61 del tamiz 6 para la operación de adsorción en la primera posición de adsorción (etapa b); iniciar el dispositivo de accionamiento 60 para guiar la primera región de adsorción 61 del tamiz

6 a la primera unidad de desorción 40 para la operación de desorción en la primera posición de desorción (etapa c); guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas a la segunda región de adsorción 62 del tamiz 6 durante la realización de la etapa (c) para la operación de adsorción en la segunda posición de adsorción (etapa d); una vez terminada la operación de desorción en la primera región de adsorción 61, iniciar el dispositivo de
 5 accionamiento 60 para guiar la segunda región de adsorción 62 del tamiz hacia la segunda unidad de desorción 40' para la operación de desorción en la segunda posición de desorción (etapa e); y retornar la primera región de adsorción 61 del tamiz 6 hacia la primera posición de adsorción (etapa f).

10 **[0031]** Además, las etapas (b) a (f) se repiten, de modo que todo el proceso de preconcentración se repite de manera circular.

[0032] Específicamente, después de haber preparado el sistema, se inicia el soplador centrífugo o ventilador 2. El aire fluye a través del conducto de recogida 1 y al mismo tiempo la primera región de adsorción 61 del tamiz 6 filtra y adsorbe sustancias transportadas en el aire que fluyen a través del conducto de recogida 1. Como se
 15 proporciona el tamiz, de forma desplegada, en el conducto de recogida 1 en ese momento, se puede asegurar que el tamiz 6 hace suficiente contacto con la mezcla de gases incluyendo sustancias a ser detectadas para proporcionar ventajas en la mejora de las sensibilidades de detección.

[0033] El soplador centrífugo o ventilador 2 funciona durante un periodo de tiempo y luego se detiene.
 20 Posteriormente, el motor de accionamiento 8 comienza a funcionar. Las ruedas de sincronización 7 y la correa de sincronización 9 son accionadas por el motor de accionamiento 8 para girar. Comienza el devanado de la primera región de adsorción 61 del tamiz 6 alrededor del tambor de tamizado 14 conectado al eje de conexión de rueda de sincronización 15. Cuando la primera región de adsorción 61 del tamiz 6 está siendo enrollada alrededor del tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4, una porción del tamiz 6, por ejemplo, la segunda región de adsorción 62 del
 25 tamiz 6, es extraída del tambor de calentamiento del lateral derecho 4. Una vez enrollada la primera región de adsorción 61 del tamiz 6 alrededor del tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4, el miembro de calentamiento interno 12 y el miembro de calentamiento externo 13 del tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4 comienzan a calentar el tamiz 6. En este momento, las sustancias adsorbidas al tamiz 6 se volatilizan y entran en la cavidad interna del tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4. Como el tamiz 6 se encuentra en estado enrollado
 30 durante la detección, y las sustancias adsorbidas al tamiz 6 se volatilizan en el espacio más pequeño S mediante calentamiento, se mejora la concentración de las sustancias volatilizadas en el dispositivo de preconcentración. De esta manera, es más ventajoso para el instrumento de detección de drogas y explosivos (IMS) 3 para la realización de detección. Esto juega un papel importante en la obtención de sensibilidades de detección más elevadas.

35 **[0034]** Una vez terminada la operación de desorción, el instrumento de detección de drogas y explosivos del lateral izquierdo (IMS) 3 succiona el gas en el tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4 a través del puerto de succión 10 en el tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4 para realizar la detección. Cuando se realiza la desorción en el tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4 y/o el instrumento de detección de drogas y explosivos (IMS) 3 realiza la detección, se inicia el soplador centrífugo o ventilador 2, y nuevamente la segunda
 40 región de adsorción 62 del tamiz 6 filtra y adsorbe las sustancias transportadas en el aire que pasan a través del conducto de recogida 1. Una vez terminada la operación de desorción en el tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4 y/o la detección realizada por el instrumento de detección de drogas y explosivos (IMS) 3 y el soplador centrífugo o ventilador 2 se detiene, se inicia nuevamente el motor de accionamiento 8 para accionar las ruedas de sincronización 7 y la correa de sincronización 9 para generar la rotación, y empieza el devanado del tamiz 6 desde el
 45 tambor de tamizado 14 conectado al eje de conexión de rueda de sincronización 15. Una porción del tamiz 6, es decir, la primera región de adsorción 61 es extraída del tambor de calentamiento del lateral izquierdo 4 mientras que la segunda región de adsorción 62 del tamiz 6 es enrollada alrededor del tambor de calentamiento del lateral derecho 4. Después de que el tamiz 6 es enrollado alrededor del tambor de calentamiento del lateral derecho 4, el miembro de calentamiento interno 12 y el miembro de calentamiento externo 13 del tambor de calentamiento del
 50 lateral derecho 4 comienzan a calentar la segunda región de adsorción. En este momento, las sustancias adsorbidas en la segunda región de adsorción 62 del tamiz 6 se volatilizan y entran a la cavidad interna del tambor de calentamiento del lateral derecho 4. El instrumento de detección de drogas y explosivos (IMS) 3 del lateral derecho succiona el gas en el tambor de calentamiento del lateral derecho 4 a través del puerto de succión 10 en el tambor de calentamiento del lateral derecho 4 para realizar la detección.

55 **[0035]** Repitiendo las etapas anteriores, el proceso anterior es operado repetidamente, de modo que las eficiencias de detección se mejoran aún más.

[0036] Aunque el procedimiento de preconcentración de esta invención es descrito con referencia a las

realizaciones anteriores preferidas en las que se emplean dos juegos de unidades de desorción 40, 40' e instrumentos de detección de drogas y explosivos (IMS) 3, 3', esta invención no se limita al mismo. Cuando se emplea un solo juego de unidad de desorción 40, 40' e instrumentos de detección de drogas y explosivos (IMS) 3, 3', también se puede lograr el efecto de la preconcentración.

5

[0037] Específicamente, cuando solo se utiliza una unidad de desorción 4, una región de adsorción 61, un soplador centrífugo 2, y un juego de tambores de calentamiento e instrumento de detección de drogas y explosivos (IMS) 3 (etapa A), la operación es la siguiente: guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas al tamiz 6 en estado desplegado para la operación de adsorción en la posición de adsorción (etapa B);

10 dispositivo de accionamiento 60 para guiar el tamiz 6 a la unidad de desorción 40 mediante el devanado del tamiz 6 para la operación de desorción en la posición de desorción (etapa C); una vez terminada la operación de desorción, iniciar el dispositivo de accionamiento 60 para retornar el tamiz 6 a la posición de adsorción (etapa D). Repitiendo las etapas de (B) a (D), el proceso anterior puede ser operado repetidamente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de preconcentración para un aparato de detección de movilidad iónica (3, 3'), comprendiendo:
- 5 un conducto de recogida (1) configurado para recoger una mezcla de gases incluyendo sustancias a ser detectadas; un tamiz (6) suministrado, en estado desplegado, dentro del conducto de recogida y configurado para separar las sustancias a ser detectadas de la mezcla de gases, siendo absorbidas las sustancias a ser detectadas separadas por el tamiz;
- 10 al menos una unidad de desorción (40, 40') configurada para desorber las sustancias que han sido absorbidas por el tamiz; y un dispositivo de accionamiento (60) configurado para generar el movimiento del tamiz entre una posición de adsorción en la que las sustancias a ser detectadas son absorbidas por el tamiz en el conducto de recogida, y una posición de desorción en la que las sustancias a ser detectadas son desorbidas desde el tamiz en al menos una
- 15 unidad de desorción,
caracterizado porque
cada unidad de desorción comprende un tambor de tamizado (14) formado en forma de jaula hueca, alrededor del cual el tamiz puede ser enrollado para ser recibido en estado enrollado en la unidad de desorción, y desde el que el tamiz puede ser desenrollado; y
- 20 cada unidad de desorción comprende un barril de calentamiento (4, 4') incluyendo una unidad de calentamiento (12, 13) para calentar el tamiz recibido en el mismo y enrollado en el tambor de tamizado.
2. El dispositivo de preconcentración según la reivindicación 1, en el que:
- 25 el barril de calentamiento comprende un cuerpo de barril (41) con dos extremos abiertos y una cubierta de barril de calentamiento (11) conectada a un extremo del cuerpo de barril; la unidad de calentamiento comprende un miembro de calentamiento interno (12) y un miembro de calentamiento externo (13) conectados a la cubierta de barril de calentamiento, en la que el miembro de calentamiento interno se suministra dentro del tambor de tamizado, y el miembro de calentamiento externo se suministra fuera del tambor de
- 30 tamizado.
3. El dispositivo de preconcentración según la reivindicación 2, comprendiendo, además:
- un puerto de succión (10) suministrado en la cubierta de barril de calentamiento y comunicado con una cavidad
- 35 interna del barril de calentamiento para guiar las sustancias a ser detectadas separadas desde el tamiz fuera del barril de calentamiento y dentro de un puerto de alimentación de muestra de un instrumento de detección IMS.
4. Dispositivo de preconcentración según la reivindicación 2, en el que:
- 40 el tambor de tamizado es insertado en el barril de calentamiento a través del otro extremo del cuerpo de barril del barril de calentamiento y es accionado por el dispositivo de accionamiento para girar en dirección de avance y en dirección inversa.
5. El dispositivo de preconcentración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:
- 45 la al menos una unidad de desorción comprende una primera y segunda unidad (40, 40'); el tamiz tiene una primera y segunda región de adsorción (61, 62) separadas entre sí a lo largo de su dirección longitudinal; y en el que la primera región de adsorción (61) está configurada para desplazarse en la primera unidad de desorción
- 50 (40) para la operación de desorción, y la segunda región de adsorción (62) está configurada para desplazarse en la segunda unidad de desorción (40') para la operación de desorción.
6. Dispositivo de preconcentración según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de accionamiento comprende:
- 55 un motor de accionamiento (8); una pluralidad de ruedas de sincronización (7), una de las pluralidades de ruedas de sincronización estando conectada al tambor de tamizado mediante un eje de conexión de rueda de sincronización (15) para generar la rotación del tambor de tamizado; y

una correa de sincronización (9) configurada para estar conectada a la pluralidad de ruedas de sincronización y para ser accionada por el motor de accionamiento para girar en dirección de avance y en dirección inversa.

- 5 7. El dispositivo de preconcentración según la reivindicación 6, en el que:
la primera y segunda región están configuradas de modo que cuando una de la primera y segunda región de adsorción se encuentra en la posición de adsorción, la otra primera y segunda región de adsorción se encuentra en la posición de desorción.
- 10 8. El dispositivo de preconcentración según la reivindicación 7, comprendiendo, además:
un primer y segundo soplador centrífugo (2, 2') suministrados en el conducto de recogida para guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a detectar hacia la primera y segunda región de adsorción.
- 15 9. Un procedimiento de preconcentración para una mezcla de gases en un aparato de detección de movilidad iónica, comprendiendo las etapas de:
(A) proporcionar el dispositivo de preconcentración según una de las reivindicaciones 1 a 8;
20 (B) guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas al tamiz en estado desplegado para la operación de adsorción en la primera posición de adsorción;
(C) iniciar el dispositivo de accionamiento para accionar el tamiz en la unidad de desorción mediante el devanado del tamiz alrededor del tambor de tamizado en forma de jaula hueca, para la operación de desorción, en la posición de desorción;
25 (D) una vez terminada la operación de desorción, iniciar el dispositivo de accionamiento para retornar el tamiz a la posición de adsorción.
10. El procedimiento de preconcentración según la reivindicación 9, comprendiendo además la etapa (E):
30 repetir las etapas (B) a (D).
11. El procedimiento de preconcentración según la reivindicación 9, en el que:
la operación de desorción comprende una etapa de calentamiento del tamiz que es recibido en estado enrollado en
35 la unidad de desorción.
12. El procedimiento de preconcentración según la reivindicación 9, en el que:
la etapa (A) comprende además proporcionar el dispositivo de preconcentración según la reivindicación 5 o 6;
40 la etapa (B) comprende guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas a la primera región de adsorción del tamiz para la operación de adsorción en la primera posición de adsorción;
la etapa (C) comprende iniciar el dispositivo de accionamiento para guiar la primera región de adsorción del tamiz a la primera unidad de desorción mediante el devanado del tamiz alrededor del tambor de tamizado en forma de jaula hueca de la primera unidad de desorción, para la operación de desorción en la primera posición de desorción; y
45 el procedimiento comprende además las etapas de:
(a) guiar la mezcla de gases incluyendo las sustancias a ser detectadas a una segunda región de adsorción del tamiz para la operación de adsorción en la segunda posición de adsorción durante la realización de la etapa (C);
(b) una vez terminada la operación de desorción en la primera región de adsorción, iniciar el dispositivo de accionamiento para guiar la segunda región de adsorción del tamiz a una segunda unidad de desorción mediante el
50 devanado del tamiz alrededor del tambor de tamizado en forma de jaula hueca de la segunda unidad de desorción, para la operación de desorción en la segunda posición de desorción; y
(c) retornar la primera región de adsorción del tamiz a la primera posición de adsorción durante la realización de la etapa (b).
- 55 13. El procedimiento de preconcentración según la reivindicación 12, comprendiendo:
repetir las etapas (B), (C) y (a) – (c).
14. El procedimiento de preconcentración según la reivindicación 12, en el que:

la operación de desorción comprende una etapa de calentamiento del tamiz que es recibido en estado enrollado en la unidad de desorción.

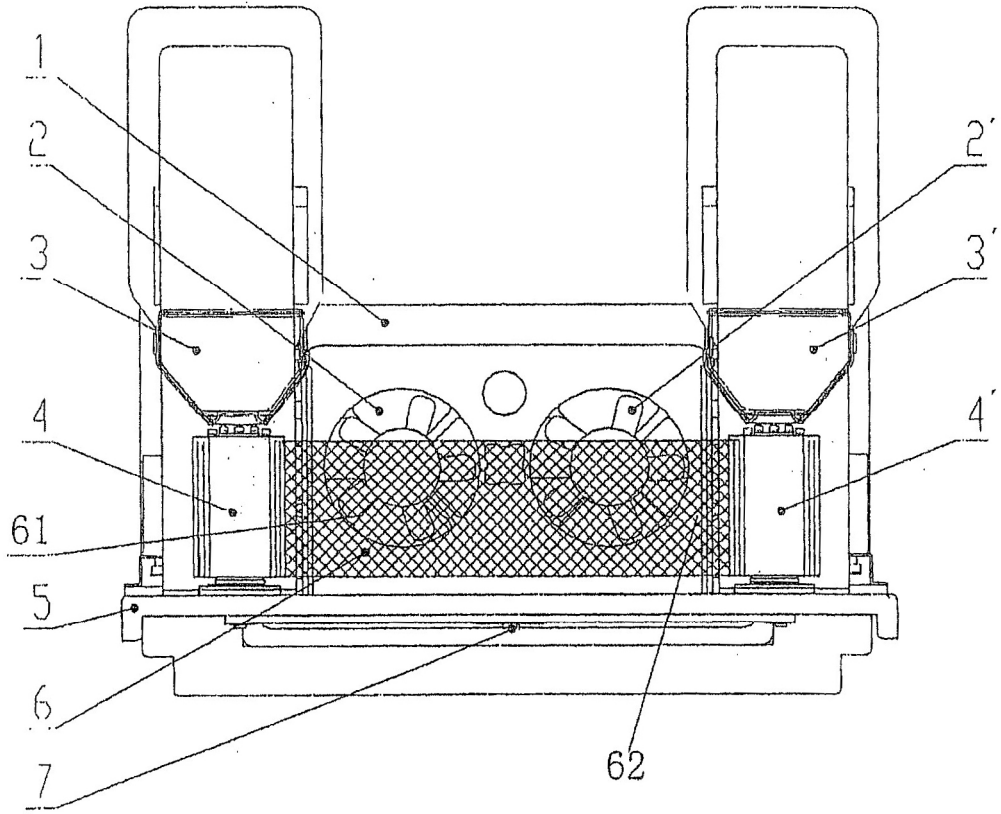


Fig. 1

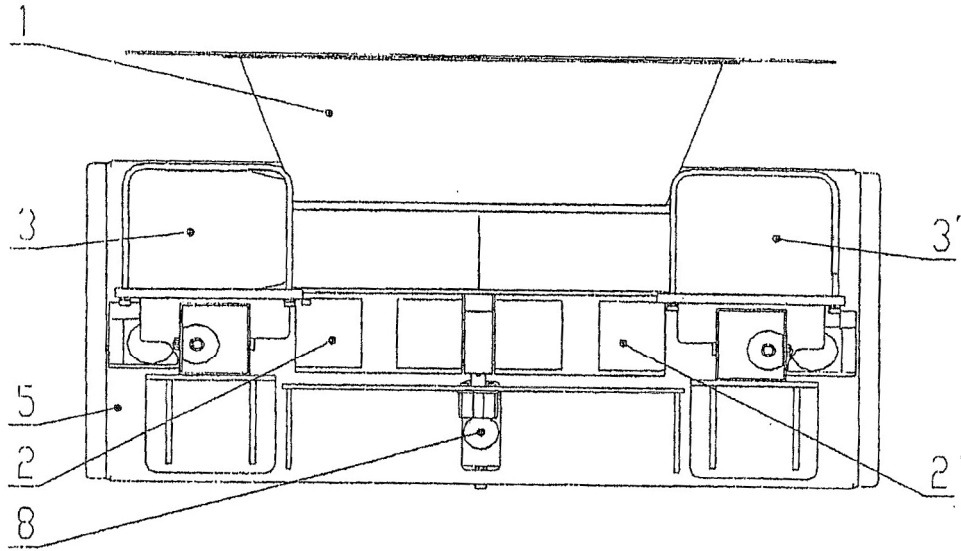


Fig. 2

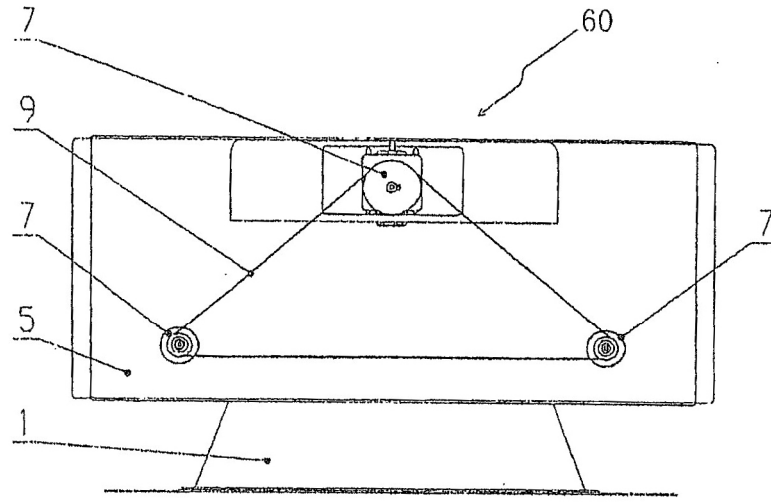


Fig. 3

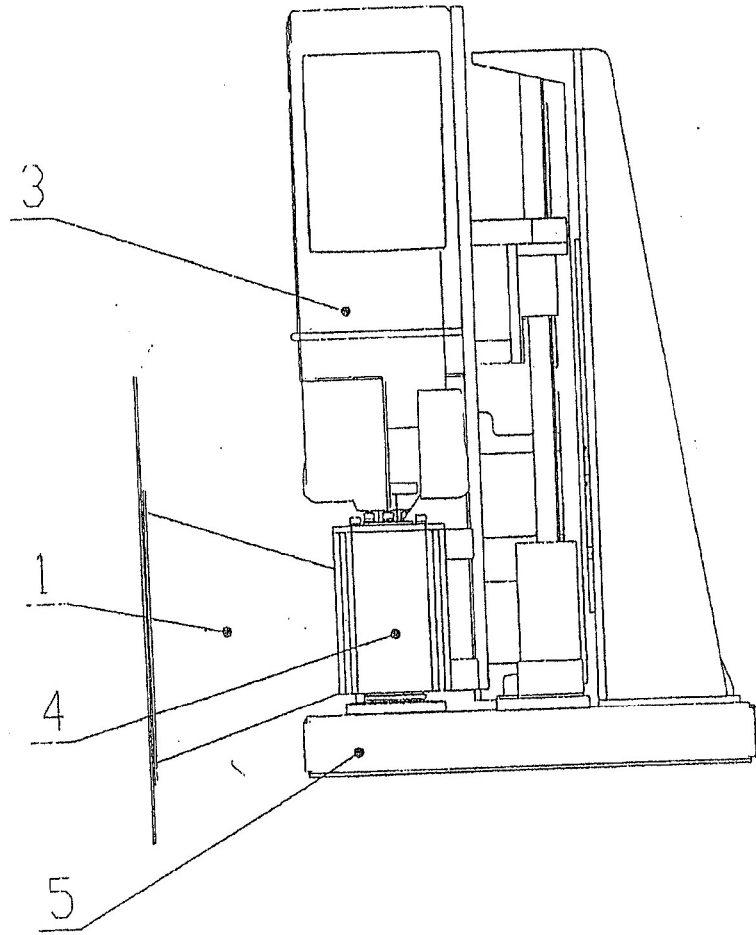


Fig. 4

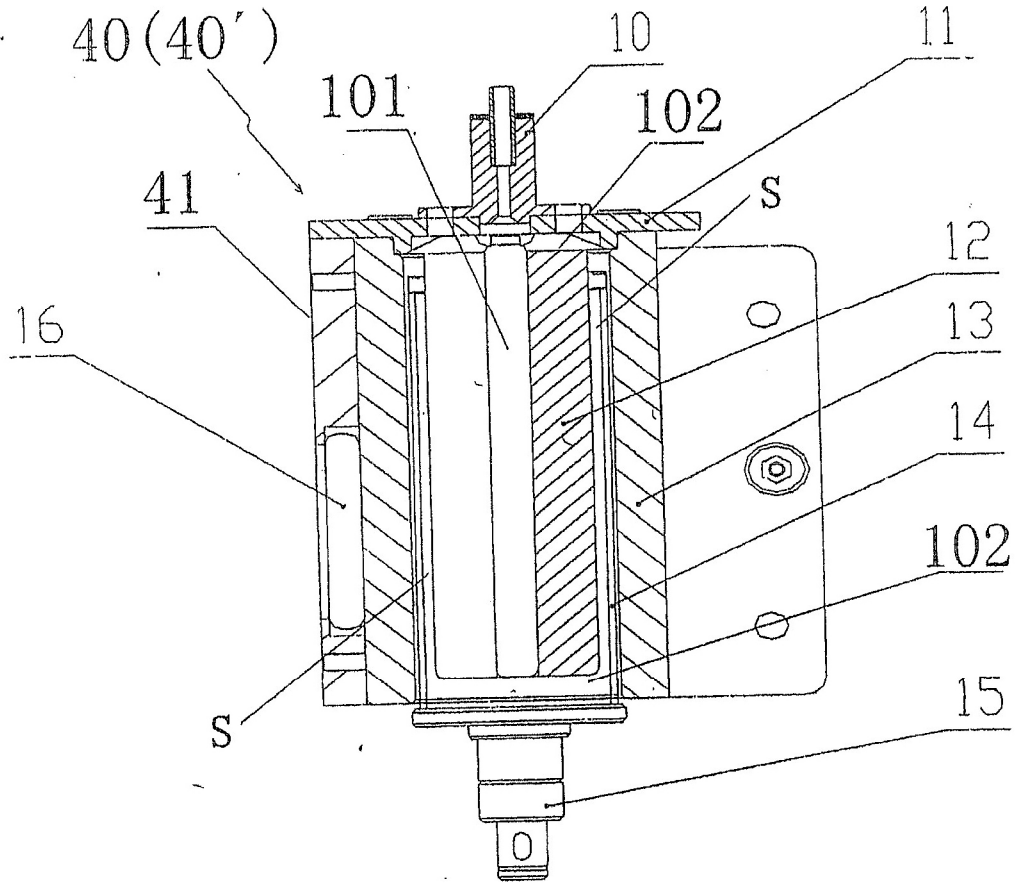


Fig. 5

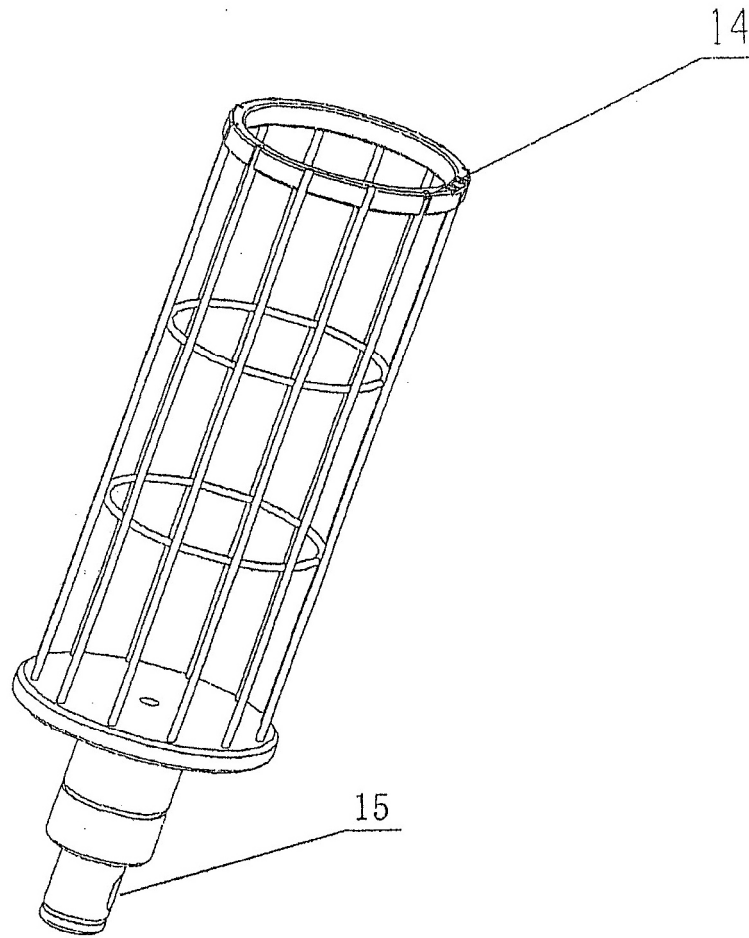


Fig. 6

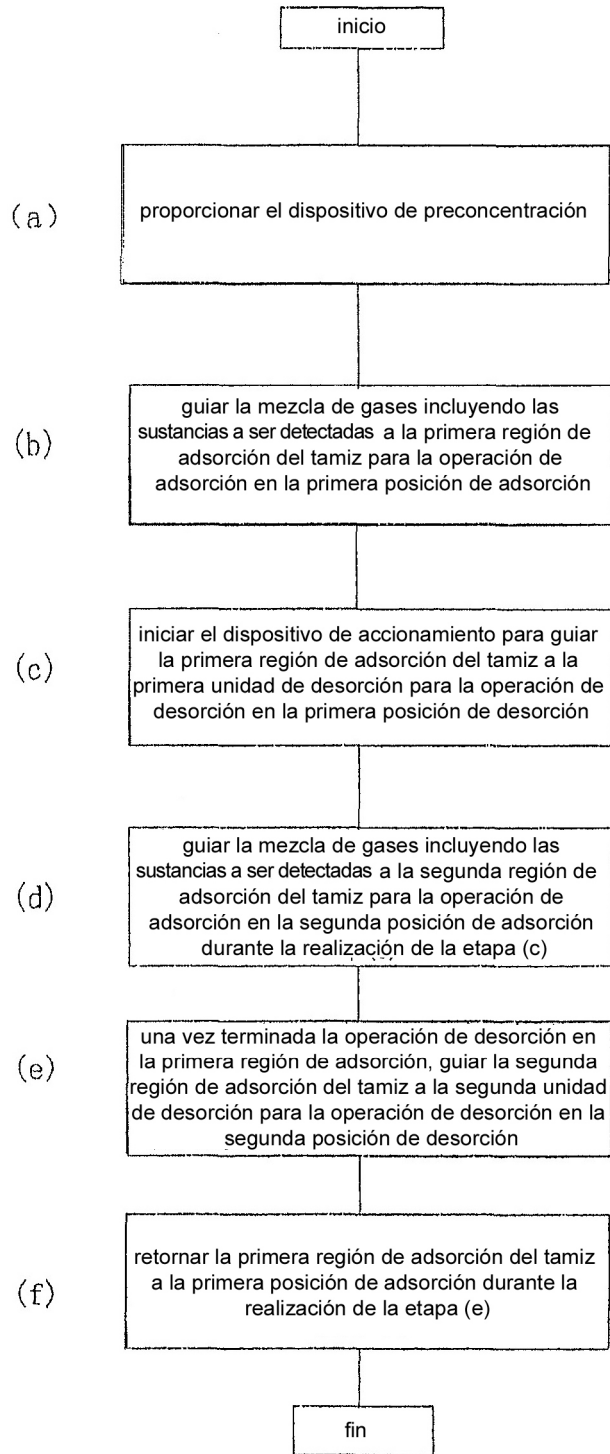


Fig. 7