

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 308**

51 Int. Cl.:

G01N 1/24 (2006.01)

G01N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2009 E 09846725 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2450689**

54 Título: **Procedimiento de recogida de muestras y aparato de recogida de muestras**

30 Prioridad:

30.06.2009 CN 200910088625

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

29.06.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHANG, YANGTIAN;
LIN, JIN;
WANG, YAOXIN;
LI, GUANXING y
JIAO, PENG**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 539 308 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

Procedimiento de recogida de muestras y aparato de recogida de muestras

5 SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a la detección de artículos peligrosos, tales como estupefacientes, explosivos, agentes de guerra química, agentes tóxicos industriales o similares, más particularmente, a un procedimiento de muestreo y un dispositivo de muestreo para los artículos anteriores mediante aspirar los mismos en estado gaseoso o de material particulado a un dispositivo de detección.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] En el sector de las inspecciones de seguridad, es muy importante detectar artículos peligrosos, tales como estupefacientes, explosivos, agentes de guerra química, agentes tóxicos industriales. Por lo tanto, se han desarrollado diversos detectores para detectar los artículos anteriores. Sin embargo, para cada clase de detector, es necesario transferir muestras al detector desde una superficie de detección del artículo durante la detección.

[0003] Actualmente, se utilizan normalmente dos procedimientos que son un procedimiento de muestreo de tipo aspiración y un procedimiento de muestreo de tipo limpieza. En el procedimiento de muestreo de tipo limpieza, el muestreo se lleva a cabo utilizando un papel de limpieza para limpiar la superficie de detección, y a continuación el papel de limpieza se desplaza directamente a un detector. Sin embargo, la presente solicitud está dirigida a un procedimiento de muestreo de tipo aspiración y no a un procedimiento de muestreo de tipo limpieza. En el procedimiento de muestreo de tipo aspiración, el muestreo se lleva a cabo directamente en la superficie de detección mediante aspiración, o se lleva a cabo en base a muestras recogidas previamente mediante aspiración.

[0004] Existen principalmente dos procedimientos de muestreo de tipo aspiración utilizados en productos existentes o dados a conocer mediante patentes publicadas. El primer procedimiento es un procedimiento de succión directa en el que, tal como se muestra en la figura 1, un dispositivo de detección aspira aire directamente del ambiente circundante. Debido a que algunos artículos peligrosos tienen viscosidad, tienden a adherirse a las superficies de un objeto a detectar. Por lo tanto, el procedimiento de succión directa puede capturar solamente gases volatilizados o partículas finas en estado libre. Para recoger los artículos peligrosos adheridos a superficies del objeto a detectar, se utiliza de manera generalizada un segundo procedimiento, en el que en primer lugar se sopla un flujo de aire para elevar las partículas de la muestra; a continuación, las partículas elevadas se aspiran hacia el dispositivo de detección, tal como se muestra en la figura 2. Ventajosamente, el flujo de aire soplado está formado por aire en espiral o caliente.

[0005] La figura 2 muestra un ejemplo del segundo procedimiento, que mejora la eficiencia de la detección; normalmente, el flujo de aire se sopla desde la periferia de un dispositivo de muestreo y se aspira en una parte central del mismo. El procedimiento anterior se puede implementar más fácilmente con un dispositivo de muestreo, en el que la entrada de un dispositivo de detección está dispuesta normalmente en la parte central del dispositivo de muestreo, de manera que el dispositivo de detección se puede conectar directamente con el dispositivo de muestreo. Sin embargo, debido a que la salida de aire tiene un gran tamaño mientras que el flujo de aire se aspira en la parte central, la fuerza de soplado de dicho dispositivo de muestreo es pequeña, lo que tiene como resultado una eficiencia de muestreo reducida.

[0006] La publicación de patente U.S.A. número 6.378.385 da a conocer un dispositivo que muestrea productos químicos adsorbidos en una superficie aplicando un pulso de fluido para desorber las partículas adheridas a la superficie. Después del pulso de fluido, la zona sobre la superficie está enriquecida con partículas desalojadas de la superficie. Se aplica succión en la zona sobre la superficie para recoger estas partículas desalojadas, que a continuación se transfieren a un detector químico para su detección, identificación y cuantificación. Un muestreador de pulsos de aire recoge partículas adheridas a una superficie y entrega las partículas a un sensor químico. Una salida inyecta un pulso de fluido, preferentemente gas, para desalojar las partículas de la superficie y enriquecer de ese modo la densidad de partículas sobre la superficie. Una entrada recoge las partículas desalojadas para su entrega al sensor químico.

[0007] La publicación de patente U.S.A. número 2007/034024 da a conocer un sistema de muestreo que contiene componentes de filtro para reunir y concentrar vapor y partículas en flujos de gran volumen. A continuación, la muestra es vaporizada y entregada a un detector en un flujo de volumen reducido. La invención tiene asimismo una

sonda de muestreo que contiene un chorro de aire para ayudar a desalojar partículas de las superficies, y una lámpara calentadora para ayudar a vaporizar compuestos en superficies u objetos. El sistema de muestreo es especialmente útil para buscar explosivos, y otros productos químicos ilícitos y toxinas en personas, equipaje, carga y otros objetos.

5

[0008] La publicación de patente U.S.A. número 2008/250877 da a conocer un procedimiento de recogida de muestras que podría liberar de una superficie residuos de explosivos y otros productos químicos, y recogerlos; el procedimiento descrito se implementa en un sistema compacto de detección que se puede utilizar como una "vara" ("wand") para detectar residuos de productos químicos en una persona. La configuración de la vara incluye múltiples funciones para muestrear y detectar múltiples aspectos. La invención describe además un procedimiento de inspección de un individuo utilizando un aparato de interrogación en un movimiento de barrido; la disposición del muestreo de partículas en bucle cerrado de corto alcance permite la recogida eficaz de partículas y residuos de vapor desde una superficie objetivo. La invención describe asimismo un aparato de muestreo y detección para la detección de amenazas sobre la marcha utilizando detectores compactos basados en movilidad iónica.

15

[0009] La publicación de patente U.S.A. número 2008/314166 da a conocer la disposición de un muestreador aerodinámico para el muestreo de partículas desde una superficie o una corriente de gas circulante. El muestreador puede incluir una cubierta en forma arqueada que tiene una primera abertura y una segunda abertura, estando la primera abertura dirigida en una primera dirección y abriéndose la segunda abertura en disposición enfrentada a la primera abertura y separada de la misma. Puede estar incluida una tobera de gas que tiene por lo menos una salida de gas dirigida generalmente en la primera dirección, y puede o no estar situada, por lo menos parcialmente, en el interior de la cubierta. La tobera de gas puede funcionar para suministrar un chorro de gas a una superficie que está próxima a la primera abertura de la cubierta. Además, está dispuesto un dispositivo de succión que puede funcionar para atraer el gas o aspirarlo cerca de la primera abertura a través de la segunda abertura, y permitir que el gas entre en un detector. La cubierta en forma arqueada puede ser una cubierta en forma de campana con una primera abertura situada al fondo de la forma de campana.

[0010] La solicitud de patente U.S.A. número 2007/032088 da a conocer la disposición de una técnica de detección para detectar materiales extraños sobre la superficie de un aparato de procesamiento de plasma, que puede aspirar/extraer con precisión y medir materiales extraños contenidos en la superficie objeto de la medición. El dispositivo de detección comprende una sonda o cabezal de medida que tiene una abertura de soplado de gas para soplar intermitentemente un gas de una presión predeterminada hacia una superficie objeto de medición, y una abertura de succión de gas para aspirar materiales extraños descargados mediante el gas soplado desde la abertura de soplado de gas, un contador de partículas que tiene una bomba de succión para aspirar continuamente una cantidad predeterminada de gas desde la abertura de succión de gas a efectos de contar el número de partículas de materiales extraños contenidas en el gas aspirado mediante la bomba de succión, y una unidad de modificación de la presión para suministrar intermitentemente gas de una presión predeterminada a la abertura de soplado de gas.

[0011] La patente U.S.A. número 5.915.268 da a conocer un aparato de puerta para detectar en objetos o personas la presencia de trazas de sustancias químicas tales como drogas ilícitas o explosivos. El aparato tiene un espacio de prueba, en el que una persona puede estar de pie, definido mediante dos lados generalmente verticales abarcados por un travesaño horizontal. Uno o varios ventiladores en el travesaño generan un flujo de aire descendente (unidireccional) en el interior del espacio de prueba. El aire fluye descendiendo desde una zona superior de alta presión, más allá del objeto o persona a examinar. El aire que se desplaza más allá del objeto desaloja de la superficie del mismo partículas tanto volátiles como no volátiles de la sustancia objetivo. Las partículas son atraídas al flujo de aire que sigue fluyendo hacia abajo a una zona inferior de presión reducida, donde el flujo de aire que lleva las partículas se dirige al exterior del espacio de prueba, y hacia componentes pre-concentrador y de detección. Los lados de la puerta están configurados especialmente para contener parcialmente el flujo de aire y mantenerlo.

50

[0012] La patente U.S.A. número 2004/155181 da a conocer que la presencia de trazas de moléculas en el aire se puede determinar utilizando un espectrómetro de movilidad iónica. Dichos dispositivos pueden ser utilizados en los sectores de detección de explosivos, identificación de narcóticos, y en aplicaciones caracterizadas por la presencia de concentraciones aerotransportadas muy reducidas de moléculas orgánicas de interés especial. La sensibilidad de dichos instrumentos puede depender del procedimiento de muestreo de gas utilizado. Un sistema de muestreo de gas de pared virtual puede mejorar sensiblemente la eficiencia del muestreo, particularmente cuando es necesario realizar los muestreos a una cierta distancia de la entrada de aire y es necesario muestrear grandes volúmenes. El sistema de muestreo de gas de pared virtual consiste en un flujo de gas de entrada y un grupo independiente de uno o varios flujos de gas laminares, que pueden ser desviados mutuamente para desplazarse con un movimiento

circular o bien se pueden conformar en una superficie delimitadora cilíndrica.

RESUMEN DE LA INVENCION

5 **[0013]** En vista de lo anterior, la presente invención se ha realizado para resolver o aliviar por lo menos uno de los inconvenientes o problemas técnicos de la técnica anterior.

[0014] Según un aspecto de la presente invención, se da a conocer un procedimiento de muestreo, que comprende las etapas de:

10

disponer un dispositivo de muestreo y una superficie de muestreo, comprendiendo el dispositivo de muestreo un cuerpo envolvente que está conformado para formar un espacio de muestreo junto con la superficie de muestreo, incluyendo el dispositivo de muestreo un orificio de soplado dispuesto en la parte central del cuerpo envolvente y un orificio de aspiración dispuesto en la periferia del cuerpo envolvente; caracterizado porque el procedimiento comprende utilizar un dispositivo de guiado del flujo de aire en espiral o un ventilador dispuesto en el interior del orificio de soplado para soplar el flujo de aire hacia la superficie de muestreo a través del orificio de soplado, de tal modo que el flujo de aire soplado se arremolina sobre la superficie de muestreo; y aspirar a través del orificio de aspiración el flujo de aire soplado hacia la superficie de muestreo de tal modo que se recogen muestras.

15

20

[0015] Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de muestreo acorde con la reivindicación 5.

25

[0016] Alternativamente, la etapa de soplar el flujo de aire comprende aumentar la velocidad instantánea del flujo de aire procedente del orificio de soplado mediante un tampón de volumen.

[0017] Alternativamente, la etapa de soplar el flujo de aire comprende calentar el flujo de aire. Alternativamente, la etapa de soplar el flujo de aire comprende modificar la dirección de soplado del flujo de aire desde el orificio de soplado con respecto a la superficie de muestreo.

30

[0018] Alternativamente, la modificación de la dirección de soplado se lleva a cabo disponiendo un dispositivo de guiado del flujo de aire en espiral o un ventilador en el interior del orificio de soplado.

35

[0019] Alternativamente, el orificio de soplado es cónico para aumentar la velocidad del flujo de aire procedente del orificio de soplado.

[0020] Alternativamente, el orificio de aspiración comprende una serie de orificios de aspiración, y el orificio de soplado está dispuesto en una parte central de un polígono formado mediante dicha serie de orificios de aspiración.

40

[0021] Alternativamente, el orificio de aspiración forma un anillo que rodea la periferia del dispositivo de muestreo, y el orificio de soplado está dispuesto en una parte central de dicho anillo.

[0022] Alternativamente, el orificio de soplado se extiende en una dirección que es perpendicular a la superficie de muestreo.

45

[0023] De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de muestreo que comprende: un cuerpo envolvente que puede estar dispuesto sobre una superficie de muestreo y está conformado para formar un espacio de muestreo junto con la superficie de muestreo; un orificio de soplado que está dispuesto en una parte central del cuerpo envolvente para soplar un flujo de aire hacia la superficie de muestreo; y un orificio de aspiración que está dispuesto en la periferia del cuerpo envolvente para aspirar el flujo de aire soplado hacia la superficie de muestreo, caracterizado porque el orificio de soplado comprende un dispositivo de guiado del flujo de aire en espiral o un ventilador, estando adaptado el dispositivo de guiado del flujo de aire en espiral o el ventilador para arremolinar el flujo de aire soplado sobre la superficie de muestreo.

50

55

[0024] Alternativamente, el dispositivo de muestreo comprende además un tampón de volumen que está dispuesto antes del orificio de soplado en la dirección de circulación del flujo de aire, para aumentar la velocidad instantánea del flujo de aire procedente del orificio de soplado.

[0025] Alternativamente, el dispositivo de muestreo comprende además un calentador para calentar el flujo de aire.

[0026] Alternativamente, el dispositivo de muestreo comprende además un dispositivo de guiado del flujo de aire en espiral que está dispuesto en el interior del orificio de soplado, para modificar la dirección de soplado del flujo de aire procedente del orificio de soplado con respecto a la superficie de muestreo.

5

[0027] Alternativamente, el dispositivo de muestreo comprende además un ventilador que está dispuesto en el interior del orificio de soplado para modificar la dirección de soplado del flujo de aire procedente del orificio de soplado con respecto a la superficie de muestreo.

10 **[0028]** Alternativamente, el orificio de soplado es cónico para aumentar la velocidad del flujo de aire procedente del orificio de soplado.

[0029] Alternativamente, el orificio de aspiración comprende una serie de orificios de aspiración, y el orificio de soplado está dispuesto en una parte central de un polígono formado mediante dicha serie de orificios de aspiración.

15

[0030] Alternativamente, el orificio de aspiración forma un anillo que rodea la periferia del dispositivo de muestreo, y el orificio de soplado está dispuesto en una parte central de dicho anillo.

[0031] Alternativamente, el orificio de soplado comprende una serie de orificios de soplado.

20

[0032] De acuerdo con la presente invención, el dispositivo de soplado está dispuesto en el centro, mientras que el dispositivo de aspiración está dispuesto en la periferia, lo que puede producir el resultado técnico siguiente.

1. Fuerza mayor de soplado

25

[0033] Para el mismo caudal, cuanto menor es el área en sección del orificio de soplado, mayor es la velocidad del flujo de aire. Por lo tanto, el área del orificio de soplado en la solución convencional en la que el flujo de aire se sopla en la periferia es mayor que la del orificio de soplado en una solución en la que el flujo de aire se sopla en el centro, según la presente invención; por lo tanto, la presente invención puede proporcionar un flujo de aire de soplado que tiene mayor velocidad. El flujo de aire soplado se utiliza para volatilizar partículas de artículos peligrosos desde la superficie de detección a la que se pueden adherir las partículas. De acuerdo con principios de aerodinámica, en relación con la propia partícula, la fuerza de soplado F que actúa sobre ésta se calcula en base a la fórmula siguiente:

30

$$F = C_d \times \frac{\rho}{2} \times S_d \times v^2$$

35

en la que los parámetros en la fórmula excepto la velocidad del flujo de aire v son constantes, por lo tanto, la fuerza de soplado F está en proporción directa con el cuadrado de v . Por lo tanto, para el propio caudal del flujo de aire, la solución de la presente invención producirá una fuerza mayor de soplado, comparada con la solución convencional.

40

2. Eficiencia de muestreo mejorada

[0034] En la solución convencional, dado que el área del orificio de soplado es grande, es necesario un caudal mayor para mejorar la capacidad de soplado, sin embargo, la parte central, que está conectada directamente con el dispositivo de detección, no puede proporcionar un flujo de aire de aspiración que tenga un caudal demasiado grande. Debido a que el caudal del flujo de aire de soplado es mayor que el del flujo de aire de aspiración, las partículas elevadas mediante el flujo de aire de soplado suministrado desde la periferia no pueden ser aspiradas completamente hacia el dispositivo de detección. Además, algunas partículas elevadas por el flujo de aire de soplado suministrado desde la periferia pueden estar alejadas de la parte central y, por lo tanto, es muy difícil recogerlas.

50

[0035] Con la solución de la presente invención, en la que el flujo de aire se sopla en la parte central, se obtiene un flujo de aire de soplado que tiene mayor velocidad con un menor caudal del flujo de aire de soplado, y al mismo tiempo, las partículas elevadas se desplazan hacia la periferia junto con el flujo de aire y son capturadas mediante el dispositivo de aspiración dispuesto en la periferia, y por lo tanto, se mejora la eficiencia del muestreo.

55

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0036] Los dibujos adjuntos de la presente invención se describirán a continuación para una comprensión más completa de la presente invención y para mostrar la práctica de la presente invención, donde

5 la figura 1 es una vista esquemática de un procedimiento de succión de aire directo, de la técnica anterior;

la figura 2 es una vista esquemática que muestra una solución del paso de aire de la técnica anterior, en la que el aire se sopla desde la periferia y se aspira en la parte central;

10 la figura 3 es una vista esquemática que muestra una solución del paso de aire, según una realización de la presente invención, en la que el aire se sopla desde la parte central mientras que se aspira en la periferia; y

la figura 4 es una vista esquemática de un dispositivo de guiado del flujo de aire en espiral, según una realización de la presente invención.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

[0037] A continuación se describirán en detalle realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente exposición se puede realizar de muchas formas diferentes y no deberá interpretarse como estando limitada a la realización expuesta en el presente documento; por el contrario, estas realizaciones se dan a conocer de manera que la presente exposición sea exhaustiva y completa, y traslade completamente el concepto de la exposición a los expertos en la materia.

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

25

[0038] Haciendo referencia a la figura 3, un procedimiento de muestreo acorde con la presente invención comprende las etapas de: soplar un flujo de aire hacia una parte central de la superficie de muestreo 5 a través del orificio de soplado 1, tal como se muestra mediante la flecha A; y aspirar desde la periferia de la superficie de muestreo 5 a través de un orificio de aspiración 2 el flujo de aire soplado, tal como se muestra mediante la flecha B.

30

[0039] Haciendo referencia asimismo a la figura 3, otro procedimiento de muestreo acorde con la presente invención comprende las etapas de: disponer un dispositivo de muestreo 100 sobre una superficie de muestreo 5, estando conformado el dispositivo de muestreo 100 para formar un espacio de muestreo S junto con la superficie de muestreo 5, e incluyendo el dispositivo de muestreo 100 un orificio de soplado 1 dispuesto en la parte central del dispositivo de muestreo 100 y un orificio de aspiración 2 dispuesto en la periferia del dispositivo de muestreo 100; soplar el flujo de aire hacia la superficie de muestreo a través del orificio de soplado, tal como se muestra mediante la flecha A; y aspirar el flujo de aire soplado hacia la superficie de muestreo a través del orificio de aspiración de manera que se recogen muestras, tal como se muestra mediante la flecha B.

35

[0040] Tal como es conocido en la técnica, el orificio de soplado 1 está en comunicación con una fuente de aire soplado (no mostrada) a través de una entrada 4, y el orificio de aspiración 2 está en comunicación con un dispositivo de detección (no mostrado) a través de una salida 3.

40

[0041] En los procedimientos de muestreo anteriores, la etapa de soplar el flujo de aire comprende aumentar la velocidad instantánea del flujo de aire procedente del orificio de soplado por medio de un tampón de volumen (no mostrado) y/o la etapa de soplar el flujo de aire comprende calentar el flujo de aire. En una realización, el tampón de volumen puede estar dispuesto más arriba del orificio de soplado 1, por ejemplo, cuando la presión del aire en el tampón de volumen alcanza un valor predeterminado, el aire del tampón de volumen se sopla a alta velocidad hacia la superficie de muestreo 5 a través del orificio de soplado 5, entonces el tampón de volumen comienza a acumular de nuevo aire en su interior. Por lo tanto, el flujo de aire de soplado es intermitente; sin embargo, se obtiene una velocidad elevada. Si el aire de soplado se calienta antes del soplado hacia la superficie de muestreo, se acelera la volatilización de los artículos peligrosos en la superficie de muestreo, o se debilita la adherencia de los artículos a la superficie de muestreo, lo que tiene como resultado una precisión de muestreo mejorada.

45

50

[0042] En los procedimientos de muestreo anteriores, la etapa de soplar el flujo de aire comprende modificar la dirección de soplado del flujo de aire desde el orificio de soplado 1 con respecto a la superficie de muestreo 5. Ventajosamente, la modificación de la dirección de soplado se lleva a cabo disponiendo un dispositivo 7 de guiado del flujo de aire en espiral (se hace referencia a la figura 4) en el interior del orificio de soplado 1, o la modificación de la dirección de soplado se lleva a cabo disponiendo un ventilador (no mostrado) en el interior del orificio de

55

soplado 1. Por ejemplo, el flujo de aire de soplado se arremolina sobre la superficie de muestreo 5 mediante la utilización del dispositivo 7 de guiado del flujo de aire en espiral o del ventilador, de tal modo que se aumenta la capacidad de soplado del flujo de aire.

5 **[0043]** Ventajosamente, el orificio de soplado 1 es cónico para aumentar la velocidad del flujo de aire procedente del orificio de soplado 1. Por ejemplo, el orificio de soplado 1 está conformado como una tobera.

[0044] A continuación, se describirá la disposición del orificio de aspiración 2. El dispositivo de muestreo 100 puede comprender una serie de orificios de aspiración 2, y en este caso el orificio de soplado 1 puede estar
10 dispuesto en una parte central de un polígono formado por dicha serie de orificios de aspiración. Alternativamente, el orificio de aspiración 2 puede formar un anillo que rodea la periferia del dispositivo de muestreo 100, y el orificio de soplado 1 está dispuesto en una parte central del anillo.

[0045] Además, para mejorar la capacidad de perturbación del flujo de aire de soplado hacia las muestras sobre la
15 superficie de muestreo 5, el orificio de soplado 1 se puede extender en una dirección que es perpendicular a la superficie de muestreo.

[0046] Para mejorar la eficiencia de aspiración, por ejemplo, para impedir o limitar la recepción de aire exterior al dispositivo de muestreo, se dispone una parte de faldón 6 en la periferia del dispositivo de muestreo 100 para cerrar
20 el espacio de muestreo S.

DISPOSITIVO DE MUESTREO

[0047] Haciendo referencia a la figura 3, un dispositivo de muestreo 100 acorde con una realización de la presente
25 invención comprende: un orificio de soplado 1 que sopla un flujo de aire hacia una parte central de la superficie de muestreo 5, se hace referencia a la flecha A; y un orificio de aspiración 2 que aspira desde la periferia de la superficie de muestreo 5 el flujo de aire soplado, se hace referencia a la flecha B.

[0048] Haciendo referencia asimismo a la figura 3, un dispositivo de muestreo 100 según otra realización de la
30 presente invención comprende un cuerpo envolvente 10 que está conformado para formar un espacio de muestreo S junto con una superficie de muestreo 5; un orificio de soplado 1 que está dispuesto en una parte central del cuerpo envolvente 10 para soplar un flujo de aire hacia la superficie de muestreo, se hace referencia a la flecha A; y un orificio de aspiración 2 que está dispuesto en la periferia del cuerpo envolvente 10 para aspirar el flujo de aire soplado hacia la superficie de muestreo, se hace referencia a la flecha B.

[0049] Tal como es conocido en la técnica, el orificio de soplado 1 está en comunicación con una fuente de aire soplado (no mostrada) a través de una entrada 4, y el orificio de aspiración 2 está en comunicación con un dispositivo de detección (no mostrado) a través de una salida 3.
35

[0050] Los dispositivos de muestreo anteriores 100 pueden comprender además un tampón de volumen (no
40 mostrado) que está dispuesto más arriba del orificio de soplado 1 en una dirección de circulación del flujo de aire, para aumentar la velocidad instantánea del flujo de aire procedente del orificio de soplado 1. Por ejemplo, cuando la presión del aire en el tampón de volumen alcanza un valor predeterminado, el aire en el tampón de volumen se sopla a alta velocidad hacia la superficie de muestreo 5 desde el orificio de soplado 1, y a continuación el tampón de
45 volumen comienza a acumular de nuevo aire en su interior. Por lo tanto, el flujo de aire de soplado es intermitente; sin embargo, se obtiene una velocidad elevada.

[0051] El dispositivo de muestreo anterior 100 puede comprender además un calentador (no mostrado) para
50 calentar el flujo de aire. Por ejemplo, el calentador puede estar dispuesto directamente en el interior del orificio de soplado 1. Si el aire de soplado se calienta antes del soplado hacia la superficie de muestreo, se acelera la volatilización de los artículos peligrosos en la superficie de muestreo, o se debilita la adherencia de los artículos a la superficie de muestreo, lo que tiene como resultado una precisión de muestreo mejorada.

[0052] Los dispositivos de muestreo anteriores 100 pueden comprender además un dispositivo 7 de guiado del
55 flujo de aire en espiral (se hace referencia a la figura 4) que está dispuesto en el interior del orificio de soplado 1 para modificar la dirección de soplado del flujo de aire procedente del orificio de soplado 1 con respecto a la superficie de muestreo 5. En una realización, los dispositivos de muestreo anteriores 100 pueden comprender además un ventilador u otro elemento de guiado (no mostrado) que está dispuesto en el interior del orificio de soplado 1 para modificar la dirección de soplado del flujo de aire procedente del orificio de soplado 1 con respecto a

la superficie de muestreo 5. Por ejemplo, el flujo de aire de soplado se arremolina sobre la superficie de muestreo 5 mediante la utilización del dispositivo 7 de guiado del flujo de aire en espiral o del ventilador, de tal modo que se aumenta la capacidad de soplado del flujo de aire.

5 **[0053]** Ventajosamente, el orificio de soplado 1 es cónico para aumentar la velocidad del flujo de aire procedente del orificio de soplado 1. Por ejemplo, el orificio de soplado 1 está conformado como una tobera. Aunque no se muestra, el dispositivo de muestreo 100 puede comprender una serie de orificios de soplado 1.

10 **[0054]** A continuación, se describirá la disposición del orificio de aspiración 2. El dispositivo de muestreo 100 puede comprender una serie de orificios de aspiración 2, y en este caso el orificio de soplado 1 puede estar dispuesto en una parte central de un polígono formado por dicha serie de orificios de aspiración. Alternativamente, el orificio de aspiración 2 puede formar un anillo que rodea la periferia del dispositivo de muestreo, y el orificio de soplado 1 está dispuesto en una parte central del anillo.

15 **[0055]** En los dispositivos de muestreo 100, para mejorar la capacidad de perturbación del flujo de aire de soplado sobre las muestras de la superficie de muestreo 5, el orificio de soplado 1 se puede extender en una dirección que es perpendicular a la superficie de muestreo.

20 **[0056]** Para mejorar la eficiencia de aspiración, por ejemplo, para impedir o limitar la recepción de aire exterior al dispositivo de muestreo, se dispone una parte de faldón 6 en la periferia del dispositivo de muestreo 100 para cerrar el espacio de muestreo S.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de muestreo, que comprende las etapas de:
- 5 disponer un dispositivo de muestreo (100) en una superficie de muestreo (5), comprendiendo el dispositivo de muestreo (100) un cuerpo envolvente (10) que está conformado para formar un espacio de muestreo (S) junto con la superficie de muestreo (5), e incluyendo el dispositivo de muestreo (100) un orificio de soplado (1) dispuesto en la parte central del cuerpo envolvente (10) y un orificio de aspiración (2) dispuesto en la periferia del cuerpo envolvente (10);
- 10 **caracterizado porque** el procedimiento comprende
- utilizar un dispositivo de guiado del flujo de aire en espiral o un ventilador dispuesto en el interior del orificio de soplado para soplar el flujo de aire hacia la superficie de muestreo (5) a través del orificio de soplado (1), de tal modo que el flujo de aire soplado se arremolina sobre la superficie de muestreo (5); y
- 15 aspirar el flujo de aire soplado hacia la superficie de muestreo (5) a través del orificio de aspiración (2) de tal modo que se recogen muestras.
- 20 2. El procedimiento de muestreo acorde con la reivindicación 1, en el que la etapa de soplar un flujo de aire comprende aumentar la velocidad instantánea del flujo de aire procedente del orificio de soplado (1) por medio de un tampón de volumen.
3. El procedimiento de muestreo acorde con la reivindicación 1, en el que la etapa de soplar el flujo de aire comprende el calentamiento del flujo de aire.
- 25 4. El procedimiento de muestreo acorde con la reivindicación 1, en el que el orificio de soplado (1) es cónico para aumentar la velocidad del flujo de aire procedente del orificio de soplado (1).
- 30 5. Un dispositivo de muestreo (100) que comprende:
- un cuerpo envolvente (10) que puede estar dispuesto sobre una superficie de muestreo y
- está conformado para formar un espacio de muestreo junto con la superficie de muestreo (5);
- 35 un orificio de soplado (1) que está dispuesto en una parte central del cuerpo envolvente (10) para soplar un flujo de aire hacia la superficie de muestreo (5); y
- un orificio de aspiración (2) que está dispuesto en la periferia del cuerpo envolvente (10) para aspirar el flujo de aire soplado hacia la superficie de muestreo (5),
- 40 **caracterizado porque**
- el orificio de soplado (1) comprende un dispositivo (7) de guiado del flujo de aire en espiral o un ventilador, estando adaptado el dispositivo (7) de guiado del flujo de aire en espiral o el ventilador para arremolinar el flujo de aire soplado sobre la superficie de muestreo (5).
- 45 6. El dispositivo de muestreo acorde con la reivindicación 5, que comprende además
- un tampón de volumen que está dispuesto más arriba del orificio de soplado (1) en una dirección de circulación del flujo de aire para aumentar la velocidad instantánea del flujo de aire procedente del orificio de soplado (1).
- 50 7. El dispositivo de muestreo acorde con la reivindicación 5, que comprende además un calentador para calentar el flujo de aire.
- 55 8. El dispositivo de muestreo acorde con la reivindicación 5, en el que el orificio de soplado (1) es cónico para aumentar la velocidad del flujo de aire procedente del orificio de soplado (1).
9. El dispositivo de muestreo acorde con la reivindicación 5, en el que el orificio de aspiración (2)

comprende una serie de orificios de aspiración, y el orificio de soplado (1) está dispuesto en una parte central de un polígono formado mediante dicha serie de orificios de aspiración.

10. El dispositivo de muestreo acorde con la reivindicación 5, en el que el orificio de aspiración (2) forma un anillo que rodea la periferia del dispositivo de muestreo (100), y el orificio de soplado (1) está dispuesto en la parte central del anillo.

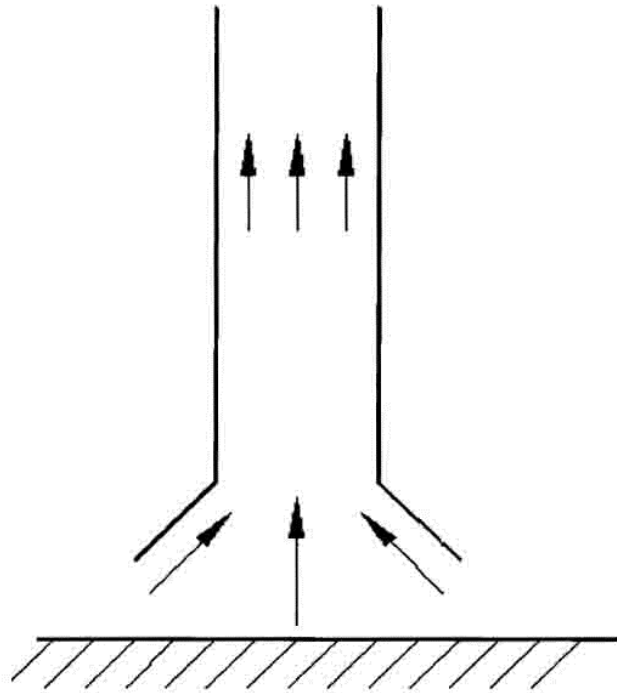


Fig. 1

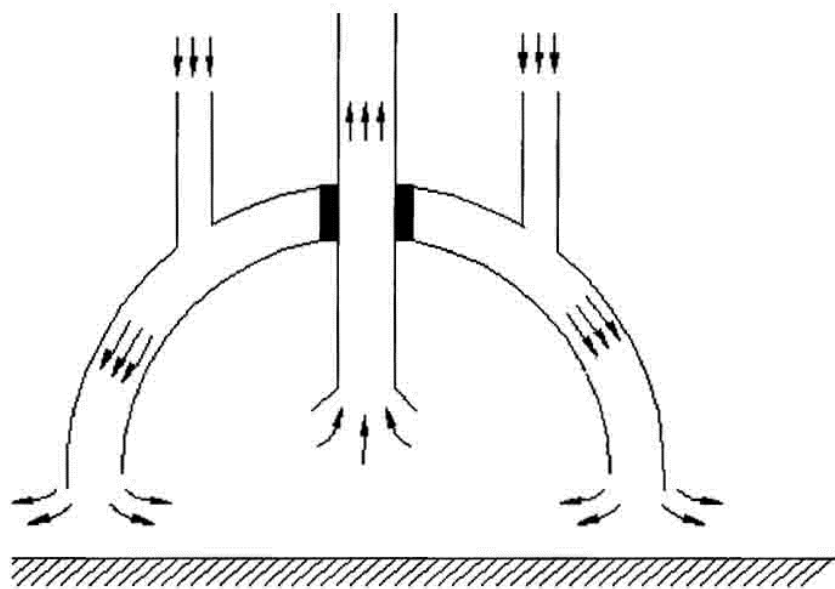


Fig. 2

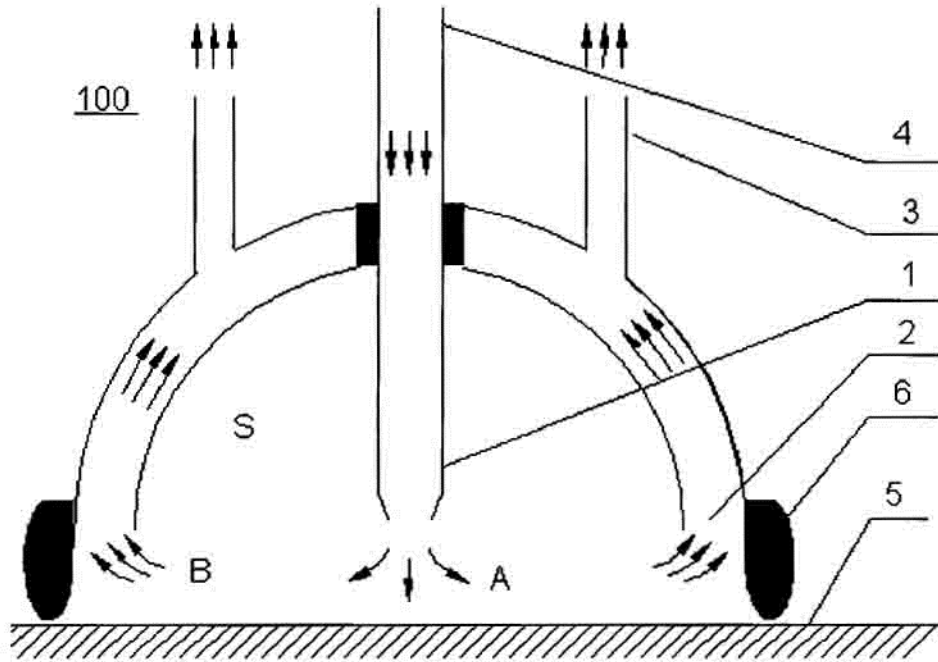


Fig. 3

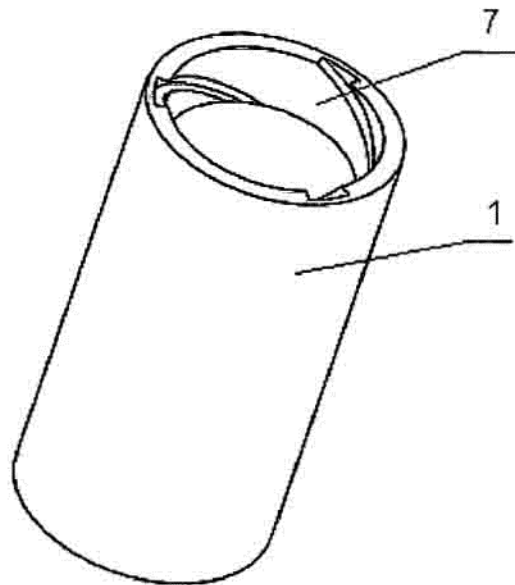


Fig. 4