(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 561 826**

(51) Int. CI.:

G01N 1/22 (2006.01)
G01N 1/24 (2006.01)
G01N 1/02 (2006.01)
G01N 33/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2011 E 11770079 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2764344**

(54) Título: **Dispositivo de recogida de polvo o partículas sólidas especialmente con vistas a la detección de explosivos**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2016

(73) Titular/es:

COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)
25 Rue Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D"
75015 Paris, FR

(72) Inventor/es:

BRY, ALAIN;
FORZY, ALEXANDRE y
HAIRAULT, LIONEL

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

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 recogida de polvo o partículas sólidas especialmente con vistas a la detección de explosivos

El objeto de la invención es un dispositivo de recogida de polvo o sólidos, que ha sido concebido con vistas a la detección de explosivos, sin que otras aplicaciones sean excluidas, pudiendo ser las partículas recogidas de cualquier naturaleza compatible con los materiales constitutivos del aparato.

Un procedimiento clásico de detección de la presencia de ciertas sustancias, incluidos los explosivos, consiste en recurrir a perros especialmente entrenados. Pero a pesar de la notable finura de su olfato, el uso de los animales tiene las desventajas de baja capacidad de trabajo y un tiempo de entrenamiento largo y costoso. Por eso se han desarrollado otros procedimientos de detección. Algunos se basan en la recogida de muestras del medio ambiente que se analizan después. La detección implica a menudo la fase de vapor del producto que se busca reconocer, siendo llevada a cabo la recogida por dispositivos de aspiración; como la aspiración es generalmente de baja velocidad, estos dispositivos pueden detectar más difícilmente partículas sólidas cuando su contenido en la atmósfera es bajo, sobre todo porque la mayoría de ellos pueden adherirse a las superficies que lo rodean en lugar de estar en suspensión Pero la detección de vapores no siempre es posible: algunos cuerpos, entre ellos muchos de los explosivos tienen una presión de vapor saturado muy baja, y por lo tanto permanecen casi exclusivamente en estado sólido.

Es por eso que es ventajoso recoger, con vistas a su detección, muestras de materiales explosivos en estado sólido, en polvo o partículas. Los procedimientos actuales sin el uso de aspiraciones consisten en hacer un frotis de la superficie a ser analizada para extraer las partículas y transportarlas; pero su uso está prohibido en las situaciones frecuentes en las que nos negamos a tocar objetos que deben analizarse para preservarlos. Sin embargo, otros procedimientos implican radiaciones diversas para recoger información visual, espectroscópica o analíticas de explosivos, pero estos deben estar en grandes cantidades y en forma masiva.

El dispositivo de la invención se basa en el uso de aspiración para recoger las partículas sólidas. Se diferencia de los dispositivos que realizan la misma función principalmente en dos aspectos: no comprende ningún accionamiento eléctrico con el fin de permitir trabajar igualmente en atmósferas peligrosas o en temperaturas extremas (por ejemplo, -40° a + 60°C), y está concebido para aspirar una velocidad de flujo grande, incluso en ausencia de una bomba eléctrica, con fin de permitir la recogida de partículas en un volumen de material circundante, lo que hace posible detectar incluso niveles muy bajos, mientras que la creación de una fuerza suficiente aspiración para aspirar partículas que se pegarían ligeramente en superficies antes del dispositivo.

En una forma general, el dispositivo de recogida de acuerdo con la invención comprende un mango (1) de agarre, establecido sobre un ciclón (2) de retención de partículas recogidas, un conducto (7) de aire comprimido responsable de la aspiración, y una válvula mecánica (5) de cierre del conducto (7) de aire comprimido, controlada por un accionador (6), caracterizado porque incluye un amplificador (18) de aire, conectado al ciclón (2), por un paso (3), el conducto (7) de aire comprimido desemboca en el amplificador (8) de aire estando dirigido hacia el paso (3), y el amplificador (8) de aire comprende una ranura circular (10) en la que el conducto (7) de aire comprimido desemboca, y una ranura cónica (12) con el vértice dirigido hacia el paso (3), que prolonga la ranura circular (10) y que desemboca en una perforación del amplificador (8), creando de este modo la amplificación de la aspiración, y el amplificador está situado entre el ciclón y una boquilla (4) por la cual las partículas entran en el dispositivo. El accionador puede ser un botón, un interruptor o una válvula, por ejemplo. La válvula que es mecánica, es totalmente manual. El aire comprimido que se relaja en la boquilla produce una fuerza importante de un flujo de aire externo que puede ser de 100% a 1000% en los volúmenes comparables de aire comprimido en determinadas circunstancias. Esto es lo que se llama aquí la amplificación de la aspiración y distingue claramente la invención de otros dispositivos en los que se hace una aspiración más tradicional pero menos eficaz. En comparación, el documento US-A-3843198 describe un dispositivo en el que un flujo de aire comprimido contribuye a recoger una muestra de aire, que posiblemente contiene polvo o partículas antes de una herramienta de corte, por una aspiración consecutiva a una depresión de aspiración subsiguiente de fluir cuando atraviesa un estrechamiento: un conducto de aspiración se extiende desde el lugar de recogida al estrechamiento pasando por un ciclón en el que el polvo o partículas se depositan. Esta aspiración por simple depresión sin embargo no es capaz de producir una amplificación de la aspiración, es decir, un aumento en el volumen recogido en relación con el volumen de aire comprimido entregado, e incluso menor que las pérdidas de carga a través del conducto de aspiración, bastante largo y ocupado por el ciclón son importantes.

El documento WO-A-00/16064 describe un dispositivo en el que la aspiración es consecutiva a un soplado en un círculo exterior, lo que permite desprender las partículas adheridas sobre la superficie de recogida gracias a la presión del aire comprimido, pero ninguna amplificación del caudal de aire comprimido se hace para aspirar la muestra, ya que es el mismo aire comprimido el que es aspirado en el dispositivo.

Los documentos US-A-4909090 y WO-A-2009/139744 describen dispositivos en los que la aspiración se hace por un ventilador, es decir un dispositivo eléctrico, al contrario de lo que se desea aquí.

En la invención, el paso puede contener, en particular un tamiz que filtra con malla gruesa para detener los trozos grandes aspirados. Las partículas recogidas y recuperadas en el ciclón se envían para su análisis.

La válvula y su accionador (gatillo, etc.) se instalan cerca del mango, y el conducto de aire comprimido es ajustable. Esta disposición permite desplazar cómodamente delante de los lugares en los que se desea proceder a la recogida sin desplazar la fuente de aire, comprimido, que es generalmente una botella dejada a una cierta distancia o llevada por el operador en una bolsa o instalada en el interior del mango hueco para pequeños depósitos si bajas autonomías son suficientes.

La invención se describirá ahora en más detalle con referencia a las siguientes figuras:

- la figura 1 ilustra la invención en su conjunto;

- la figura 2 ilustra la boquilla de aspiración y el amplificador; y

- la figura 3 ilustra una realización de la invención.

La realización descrita en la figura 1 comprende un mango (1) tomado por el operador. El mango (1) está unido a un ciclón (2) que se prolonga por un paso (3) del ciclón (2) y de un amplificador (8) de aire, a los que el paso (3) está conectado por extremos opuesto; el paso (3) también puede estar orientado. La tubería que forma el paso (3) puede ser retirada del amplificador (8) de aire y del ciclón (2). Las conexiones se realizan mediante abrazaderas para tubos, roscados, ajustes con aprietes u otros medios. El mango (1) incluye además una válvula manual (5) accionada por un botón o gatillo (6); una tubería flexible (7) se une a la válvula (5) posicionada en la parte superior del mango (1) y se prolonga hasta el interior del amplificador (8), de la manera que se describirá posteriormente; su otro extremo, después de la válvula manual (5), está conectado a una botella (9) de aire comprimido que se extiende a una distancia y se puede colocar cerca del punto de recogida, llevada por un vehículo o por el propio operador en una mochila. Para las pequeñas autonomías, el gas está contenido en una botella (9) desechable o reutilizable se deslizada en el espesor de la empuñadura (1). La válvula manual (5) sujeta el cable flexible (7) cerrado en reposo, pero cuando se presiona el gatillo (6), la válvula es empujada hacia atrás y permite la eyección del aire comprimido en la boquilla (2). El extremo del amplificador (8) de aire opuesto al paso (3) lleva una boquilla (4). Una salida (20) de aire en la parte superior del ciclón (2) está coronada por una válvula (22) que permite cerrar la salida (20) de aire cuando se presiona el gatillo (6). Esta acción fuerza el aire a ser soplado por la boquilla (4) permitiendo recoger mejor las partículas antes de aspirarlas. Por encima de la válvula (22) está colocado un reductor de ruido (23). Tamices de filtro (17) o filtros se establecen en los orificios del ciclón (2), que comunican el paso (3) y la válvula (22) que conduce a la salida (23) de aire. Son desmontables y de malla grande. Se detienen las partículas grandes y se instalan cuando la entrada de impurezas, que corresponden a estas partículas, debe impedirse; también se pueden retirar. El paso (3), aquí en ángulo para dirigir el flujo de aire cargado de partículas a la pared lateral circular del ciclón (2) a partir de una zona situada al pie del ciclón (2), podría ser sustituida por una el paso (3') diferente, particularmente derecho, para lograr flujos de aire a partir de una zona situada a la altura del ciclón (2). Del mismo modo, la boquilla (4), aquí ensanchada hacia esta zona exterior de donde el aire recogido es originario, con el fin de favorecer la aspiración puede ser retirada y sustituida por otra boquilla (4'), en particular estrechada hacia dicha zona con el fin de favorecer un soplado por el dispositivo. Los pasos (3, 3', etc.) y boquillas (4, 4', etc.) pueden pertenecer a juegos que acompañan al dispositivo y están al alcance del operador. Las partículas finas establecidas por el ciclón (2) caen en un depósito inferior (21). El depósito inferior (21) puede ser desmontado para ser cambiado fácilmente o recuperar las partículas que se depositan allí.

La mayoría de las piezas del dispositivo pueden ser de metal y por lo tanto se prestan a la limpieza en caliente entre dos recogidas; pero algunas piezas pueden estar hechas de material sintético (plástico) si estamos de acuerdo en tirarlas y reemplazarlas después de una recogida.

Se pasa al comentario de la figura 2. El amplificador (8) de aire está ahuecado en una ranura circular (10) en la que desemboca el cable flexible (7). La ranura circular (10) desemboca en la cara interna (11) de la boquilla (2) por una ranura (12), cónico con un vértice dirigido hacia el paso (3) y el ciclón (2). Cuando se da el aire comprimido, sale de la ranura circular (10) y la ranura (11) dirigiéndose oblicuamente a través del orificio (13) del amplificador (8) y luego enderezándose para fluir tangencialmente a la cara interior (11) mediante un efecto Coanda. Este flujo crea una depresión en el centro de la perforación (13) en el punto (14) y la boquilla (4) es eficaz para extraer el aire de gran volumen circundante, con la suficiente fuerza para despegar las partículas (15) que se mantendrían en una pared (16) cercana, es decir, una amplificación de la aspiración. El aire y las partículas arrastradas pasan entonces a través del paso (3) y atraviesan el ciclón (2), donde se retienen las partículas. Como el ciclón (2) está aguas abajo del amplificador (8) de aire en el flujo, no interfiera con la amplificación.

Una realización de la invención se describe con ayuda de la figura 3. Comprende un ciclón (2'), con un cuerpo periférico (18) de introducción del gas, un cuerpo cilindro-cónico (19) en el fondo de cual las partículas fluyen poco a poco mientras que el gas sale por una abertura superior que corresponde a la salida (20) de aire y el depósito inferior (21), para contener las partículas. Esta construcción permite recogidas de partículas más finas, hasta un tamaño de aproximadamente una micra. El depósito inferior (21) se desmonta para ser cambiado o recuperar las

partículas que se depositan allí. La parte superior del cuerpo periférico (18) se desmonta para la limpieza.

Las pruebas han demostrado la eficacia de la invención en el exterior de los embalajes que contienen explosivos (TNT o Hexomax). Los tiempos de recogida fueron inferiores al minuto y el aire comprimido dispensado fue varios cientos de litros. El polvo recogido reveló los picos esperados en el análisis cromatográfico.

Cabe señalar que la tubería (3) de paso puede ser desmontada y reemplazada para cambiar la dirección de aspiración y por lo tanto mejorar la accesibilidad a las partículas.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de recogida de partículas, que comprende un mango (1) de agarre, establecido sobre un ciclón (2) de retención de partículas recogidas, un conducto (7) de aire comprimido responsable de la aspiración, y una válvula mecánica (5) de cierre del conducto (7) de aire comprimido, controlada por un accionador (6), un amplificador (18) de aire, conectado al ciclón (2) por un paso (3), caracterizado porque el conducto (7) de aire comprimido desemboca en el amplificador (8) de aire estando dirigido hacia el paso (3), y el amplificador (8) de aire comprende una ranura circular (10) en la que desemboca el conducto (7) de aire comprimido, y una ranura cónica (12) hasta el ápice dirigido hacia el paso (3), que prolonga la ranura circular (10) y que desemboca en una perforación (13) del amplificador (8), creando de este modo la amplificación de la aspiración, y el amplificador está situado entre el ciclón y una boquilla (4) por la cual las partículas entran en el dispositivo.

2.- Dispositivo de recogida de partículas según la reivindicación 1, caracterizado porque el medio de retención de las partículas recogidas comprende al menos un ciclón (2).

3.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la válvula (5) y el accionador (6) están instalados en el mango (1), y el conducto (7) de aire comprimido es flexible.

4.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el paso (3) está formado por una tubería que es orientable y desmontable del amplificador y de los medios de recogida de partículas.

5.- Dispositivo de recogida de partículas según la reivindicación 4, caracterizado porque el paso (3) está equipado con un filtro (17) desmontable con una conexión al ciclón (2).

6.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el ciclón (2) está equipado con una salida (20) de aire dotada de un filtro (17) desmontable y una válvula (22) adaptada para abrir o cerrar la salida (20) de aire.

7.- Dispositivo de recogida de partículas según la reivindicación 6, caracterizado porque la salida (20) de aire está equipado con un dispositivo (23) de reducción de ruido.

8.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la boquilla (4) es desmontable del amplificador (8) de aire y pertenece a un juego que comprende una boquilla cónica y una boquilla estrechada en la dirección de las partículas que deben recogerse.

9.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el conducto (7) de aire comprimido conduce a una botella (9) de gas.

10.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el paso (3) está en ángulo.

11.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque incluye elementos desechables de material sintético.

12.- Dispositivo de recogida de partículas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque comprende un depósito inferior (21) desmontable que coge las partículas recogidas.

13.- Aplicación de un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores a la recogida de explosivos.

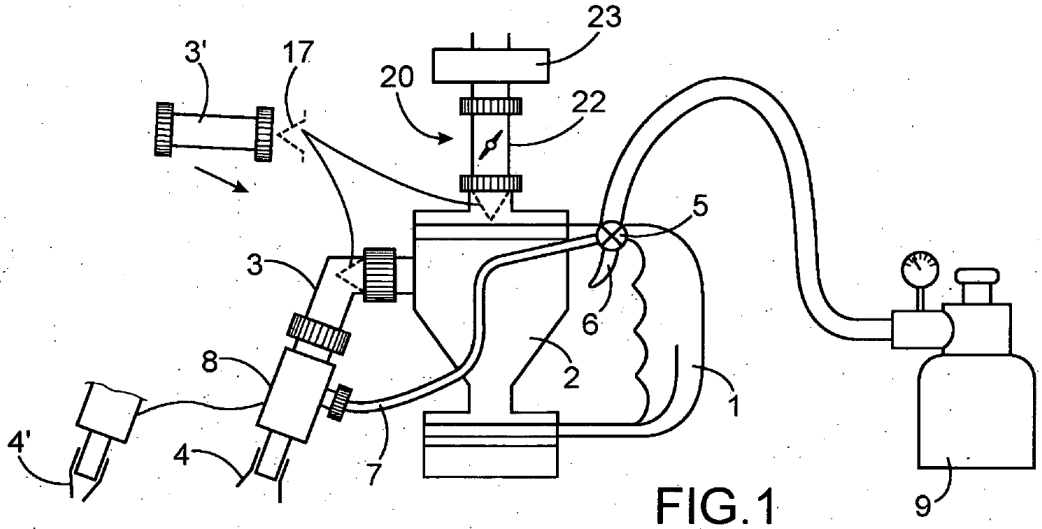

FIG.1

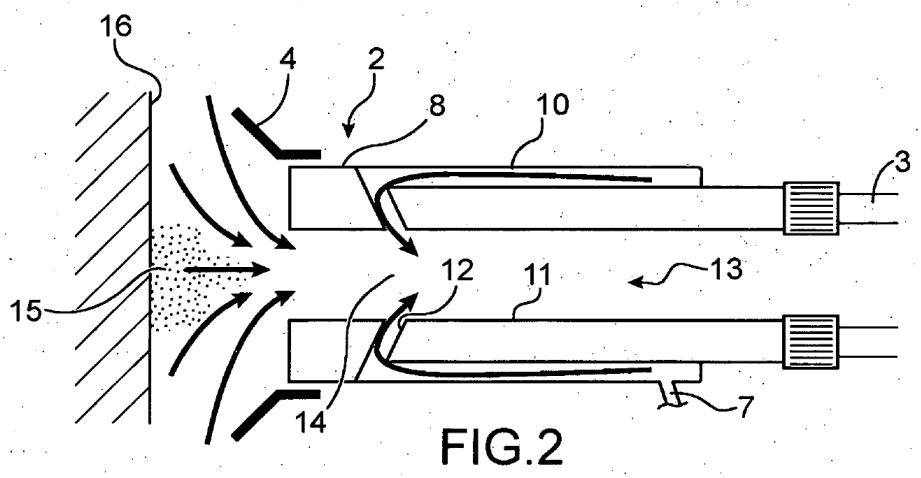

FIG.2

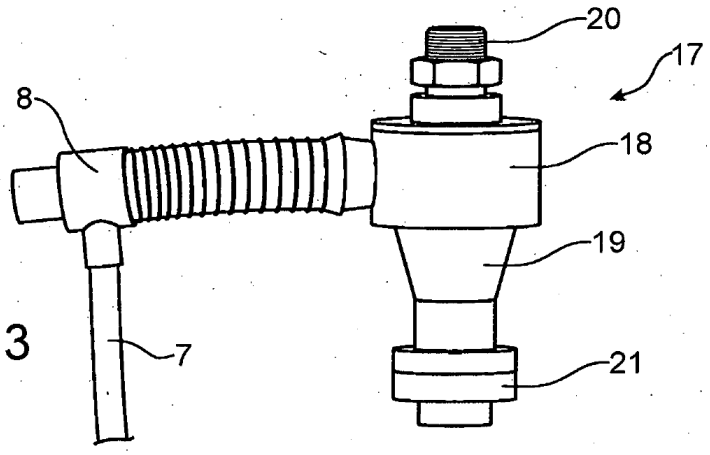

FIG.3