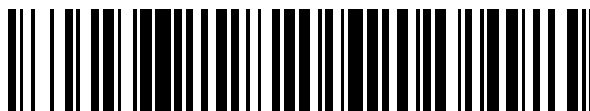


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 252**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/86** (2006.01)

**B01D 46/02** (2006.01)

**F23J 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.07.2016 PCT/EP2016/065671**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.01.2017 WO17005679**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2016 E 16734394 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 3319712**

54 Título: **Dispositivo de limpieza de humos que incluyen un filtro de bolsa y un catalizador**

30 Prioridad:

**08.07.2015 FR 1556465**

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

**24.02.2020**

73 Titular/es:

**LAB SA (100.0%)  
259 avenue Jean Jaurès  
69007 Lyon, FR**

72 Inventor/es:

**DERRO, CHARLES;  
SIRET, BERNARD y  
TABARIES, FRANK**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 744 252 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de limpieza de humos que incluyen un filtro de bolsa y un catalizador

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de limpieza de humos y a una instalación de tratamiento de humos.

**[0002]** Los procedimientos de combustión, tanto de combustibles fósiles como de desechos, generan humos que contienen componentes dañinos, incluidas partículas finas, gases ácidos tales como SO<sub>2</sub> y HCl, y óxidos de nitrógeno. La depuración de gases ácidos generalmente utiliza depuradores húmedos o depuradores secos en los que los gases ácidos se hacen reaccionar con un neutralizador tal como la cal, recogiendo los productos formados aguas abajo mediante un filtro de bolsa o un precipitador electrostático. Los óxidos de nitrógeno generalmente se destruyen en la propia zona de combustión como en procedimientos no catalíticos comúnmente llamados reducción no catalítica selectiva (RCNS, SNCR, por sus siglas en inglés) o al hacer que estos óxidos de nitrógeno reaccionen en un catalizador con un reactivo adecuado tal como el amoníaco o la urea utilizando procedimientos conocidos como reducción catalítica selectiva (RCS, SCR por sus siglas en inglés).

**[0003]** Tradicionalmente, la eliminación de contaminantes ácidos y la destrucción de óxidos de nitrógeno por vía catalítica se llevan a cabo respectivamente en dos unidades separadas físicamente, por ejemplo, un filtro de bolsa seguido de un reactor catalítico o un reactor catalítico seguido de un depurador.

**[0004]** Sin embargo, ya se ha propuesto combinar la eliminación o los contaminantes ácidos y la destrucción del óxido de nitrógeno en una sola unidad por vía catalítica. La solución más aceptada utiliza filtros de bolsa catalíticos; un catalizador está impregnado en el filtro de bolsa o insertado en el medio de filtro de bolsa. Los documentos US 2002/0041841, WO 2014/131864, WO 2007/04564 y WO 2006/103040 dan ejemplos de ello. Estas soluciones basadas en filtros de bolsa catalíticos están disponibles en el mercado pero presentan varias desventajas. Primero, son costosos. Luego, el espesor a través del cual pasan los gases es pequeño y, por lo tanto, el tiempo de contacto entre el gas y la bolsa es muy corto, lo que limita la conversión catalítica y requiere temperaturas de funcionamiento relativamente altas, típicamente del orden de 200 °C, incluso mayor si se desea destruir dioxinas. Finalmente, cuando se envenena el catalizador, se debe cambiar el conjunto de catalizador y bolsa.

**[0005]** El documento DE 195 19 233 propone colocar pequeños bloques de catalizador en forma de panal dentro de la salida de los filtros de bolsa. Esta solución también tiene defectos. A través de su presencia, el catalizador obstaculiza el poder de soplado del chorro de aire a presión en la salida de la bolsa y limita la eficiencia de la limpieza por chorro de pulso. Además, el volumen total de todos los bloques pequeños de catalizador es limitado ya que el volumen disponible dentro de las salidas del filtro de bolsa no es grande. Además, el empaquetado y la colocación en posición de pequeños bloques de catalizador pueden ser laboriosos y costosos.

**[0006]** También el documento JP H 11 300 163, que puede considerarse el estado de la técnica más cercano a la invención, describe un dispositivo de limpieza en el que la carcasa de circulación de humos integra un filtro de bolsa vertical y un catalizador que tiene canales, a través de los cuales pasan sucesivamente los gases. El catalizador se divide en elementos unitarios, montándose cada elemento unitario de forma extraíble y vertical en la carcasa para que pueda intercambiarse regularmente con un nuevo elemento unitario de catalizador cuando el catalizador del elemento unitario en su lugar está envenenado. Dentro de la carcasa, los elementos unitarios de catalizador sobresalen de la salida del filtro de bolsa que está separada de los mismos por una distancia sustancial, típicamente unos pocos metros: esta distancia sustancial es necesaria primero para permitir suficiente espacio para la disposición de la tubería para inyectar un reactivo de desnitrificación, colocado entre la salida del filtro de bolsa y la entrada de los canales del catalizador, y en segundo lugar para permitir que este reactivo después de la inyección se distribuya a través de los humos para que la mezcla de gases y este reactivo sea suficientemente homogénea en las entradas del canal. La altura total de la carcasa es, por lo tanto, muy alta. Esto aumenta los costes y hace que el mantenimiento de las bolsas de filtro sea más complicado y laborioso: cuando se requiere la sustitución de las bolsas de filtro, todos los elementos unitarios de catalizador deben retirarse a través de la parte superior de la carcasa y desde esta parte superior de la carcasa debe alcanzarse las bolsas de filtro inferiores para extraerlas hacia arriba y fuera de la parte superior de la carcasa. Este dispositivo de limpieza resulta ser, por lo tanto, costoso de fabricar y usar.

**[0007]** El objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de limpieza de humos que, al tiempo que acumula las funciones de destruir óxidos de nitrógeno por vía catalítica y eliminar contaminantes ácidos, sigue siendo compacto, económico, práctico y eficiente.

60 **[0008]** Para esta finalidad el objeto de la invención es un dispositivo como se define en la reivindicación 1.

**[0009]** La invención proporciona un dispositivo integrado en el que, en una misma carcasa, los humos a purificar primero se filtran, eliminándose sus contaminantes ácidos al pasar a través de las bolsas de filtro, luego se desnitrifican al pasar a través de un catalizador estructurado, entendiéndose que aguas arriba del dispositivo se le ha añadido un reactivo de desnitrificación a estos humos. Debe entenderse que en el presente documento, el término "humos" se

usa para designar indistintamente el gas de combustión que entra a la carcasa del dispositivo, el gas que circula dentro de esta carcasa y los gases de escape que salen de la carcasa. El dispositivo integrado conforme a la invención asocia la eficiencia con la compacidad al disponer el catalizador estructurado justo aguas abajo y encima de las bolsas de filtro: los humos se dirigen al catalizador, los humos que se sabe que son “no dañinos” para el catalizador, es decir, 5 humos que han sido limpiados de polvo y contaminantes ácidos, así como de algunos otros contaminantes por las bolsas de filtro y un agente neutralizante correspondiente, lo que permite el uso, sin riesgo de ensuciamiento o desactivación prematura, de un catalizador que tiene canales de pequeño tamaño característico, es decir, que tiene un diámetro hidráulico de menos de 6 mm. Al distanciar verticalmente el catalizador de las salidas de las bolsas a una distancia de al menos 2,5 veces el diámetro hidráulico de estas bolsas, los gases que salen de las bolsas pueden 10 redistribuirse de manera homogénea antes de que entren en los canales del catalizador. Al colocar el catalizador a menos de 6 veces el diámetro hidráulico de las bolsas, la altura total de la carcasa es limitada y, junto con el hecho de que el catalizador se divide en elementos unitarios adyacentes que se pueden mover horizontalmente en la carcasa por medio de accesorios dedicados, esto resulta en operaciones de mantenimiento de bolsas de filtro facilitadas en gran medida. Además, el dispositivo conforme a la invención no requiere disposiciones costosas o complejas e incluso 15 permite la inserción de medios dentro de la carcasa, entre las bolsas y el catalizador, para desatascar las bolsas mediante la llamada limpieza por chorro de pulso. Otras ventajas y beneficios de los inventos se explican a continuación.

**[0010]** Las características ventajosas adicionales del dispositivo conforme a la invención se especifican en las 20 reivindicaciones dependientes.

**[0011]** Un objeto adicional de la invención es una instalación como se define en la reivindicación 11.

**[0012]** La invención se entenderá mejor al leer la siguiente descripción dada únicamente como un ejemplo y 25 con referencia a los dibujos en los que:

- la figura 1 es una sección transversal esquemática de un dispositivo de limpieza de humos conforme a la invención;
- la figura 2 es un esquema en perspectiva parcial a lo largo de la flecha II en la figura 1;
- la figura 3 es una vista similar a la figura 2 que ilustra una configuración diferente de utilización del dispositivo de 30 purificación;
- la figura 4 es una sección transversal esquemática a lo largo del plano IV en la figura 2; y
- la figura 5 es una sección transversal esquemática a lo largo de la línea VV en la figura 1.

**[0013]** Las figuras 1 a 5 ilustran un dispositivo de limpieza de humos 10 que pertenece a una instalación I para 35 tratar humos. Este dispositivo comprende principalmente un filtro 12 y un catalizador 14 que están integrados dentro de una misma carcasa 16. Cuando está en servicio, la carcasa 16 se extiende sustancialmente verticalmente, orientándose el resto de la descripción del dispositivo 10 en consecuencia.

**[0014]** El filtro 12 está dispuesto en la parte inferior de la carcasa 16. Este filtro 12 comprende bolsas de filtro 40 18 dispuestas verticalmente dentro de la carcasa 16. En la figura 1 solo se ilustran algunas bolsas de filtro 18, cuyo número total no limita la invención. Cada bolsa de filtro 18 es conocida en sí y tiene una longitud vertical de entre 3 y 10 metros y está soportada por una jaula que no se ilustra en detalle en las figuras. La sección transversal de cada bolsa de filtro 18 generalmente tiene un perfil circular, con un diámetro de entre 100 y 300 mm, aunque se pueden usar otras geometrías. Las jaulas que soportan las bolsas de filtro 18 descansan sobre una placa perforada 20 y en el 45 nivel horizontal de esta placa están dispuestas las salidas respectivas de estas bolsas de filtro.

**[0015]** El catalizador 14 está dispuesto en la parte superior de la carcasa 16 que se coloca por encima de las 50 bolsas de filtro 18. El catalizador se conoce como tal y se refiere a catalizadores usados convencionalmente en procedimientos de desnitrificación catalítica, en otras palabras, procedimientos de eliminación de NOx por RCS. Más específicamente, el catalizador 14 está estructurado en canales con la entrada orientada hacia abajo, hacia la salida de las bolsas de filtro 18. En la invención, el perfil de los canales del catalizador 14 no es limitante.

**[0016]** Cuando está en servicio, la instalación I se opera de modo que los humos a limpiar 1, que son gases de 55 combustión procedentes de una unidad de combustión, se envían a la base de la carcasa 16 a través de un conducto de entrada 6 como se ilustra esquemáticamente en la figura 1. Aguas arriba del dispositivo 10, los humos 1 se mezclan con un reactivo de desnitrificación tal como el amoníaco, señalando que los medios para transportar este reactivo a los humos se conocen en sí y se indican esquemáticamente en la referencia 8 en la figura 1. El tipo de los medios 8 no es limitativo para la invención y el punto o los puntos de la instalación I en la que se añade el reactivo de desnitrificación a los humos 1 aguas arriba del dispositivo 10 están más o menos lejos del dispositivo 10. Por ejemplo, 60 al menos una parte del reactivo de desnitrificación se puede añadir a los humos 1 por los medios 8 en el conducto de entrada 6. También es posible que los humos 1 que entran en la carcasa 16 ya contengan suficiente reactivo de desnitrificación y que no se necesite añadir más en el conducto de entrada 6, por ejemplo, cuando se utiliza un RCNS aguas arriba.

**[0017]** Dentro de la carcasa 16, los humos 1 pasan a través de las bolsas de filtro 18 y la torta de filtro que se 65

forma gradualmente en la superficie exterior de estas bolsas de filtro. Por lo tanto, los humos 2 que llegan al interior de las bolsas de filtro 18 se limpian del polvo y los contaminantes ácidos que contienen, por ejemplo, SO<sub>2</sub> y HCl. Debe entenderse claramente que, para lograr la eliminación de contaminantes ácidos, como SO<sub>2</sub> y HCl, se debe inyectar algún agente neutralizante como la cal o el bicarbonato de sodio aguas arriba de las bolsas de filtro 18. Estos humos 2 se mueven hacia arriba dentro de las bolsas de filtro 18 hasta que salen de estas bolsas a través de la salida superior de estas bolsas para alcanzar el volumen libre V16 formado verticalmente, dentro de la carcasa 16, entre las bolsas de filtro 18 y el catalizador 14, más específicamente entre la salida de estas bolsas y la entrada de los canales del catalizador. Este volumen libre tiene una dimensión vertical  $d$  que, por lo tanto, corresponde a la distancia vertical que separa la salida de las bolsas de filtro 18 y la entrada de los canales del catalizador 14: según una característica de la invención, esta distancia vertical  $d$  es entre 2,5 y 6 veces la diámetro hidráulico de las bolsas de filtro 18, definiéndose este diámetro hidráulico como la relación entre cuatro veces la sección transversal de la bolsa de filtro y el perímetro de la bolsa. Aún dentro de la carcasa 16, los humos 2 luego pasan a través del catalizador 14, liberándose por lo tanto los humos 3 que salen del catalizador de sus óxidos de nitrógeno mediante reducción catalítica conocida en sí. Estos humos purificados 3 son evacuados del dispositivo 10 por medios convencionales no ilustrados en las figuras.

15 **[0018]** Debe entenderse que el dimensionamiento vertical del volumen libre V16 formado dentro de la carcasa 16, entre las bolsas de filtro 18 y el catalizador 14, tiene varias ventajas. Por ejemplo, al proporcionar una distancia  $d$  de al menos 2,5 veces el diámetro hidráulico de las bolsas de filtro 18, los humos 2 que salen de estas bolsas de filtro se pueden redistribuir de manera homogénea antes de entrar en los canales del catalizador 14, lo cual debe apreciarse ya que en la práctica los orificios de salida de las bolsas de filtro 18 tienen conjuntamente una sección transversal total menor que las entradas de la sección transversal de los canales del catalizador 14. Además, como se explicó anteriormente, los humos 2 enviados desde el filtro 12 al catalizador 14 se han limpiado por las bolsas de filtro 18 de los contaminantes ácidos, polvo y otros sólidos transportados por los humos 1: dado que estos humos 2 circulan dentro de la carcasa 16 directamente desde la salida de las bolsas de filtro 18 hasta la entrada de los canales del catalizador 20 14, el ensuciamiento del catalizador por estos gases se mantiene a un nivel muy bajo, lo que significa que, sin ningún riesgo de aceleración o bloqueo prematuro por polvo, los canales del catalizador 14 pueden elegirse para tener una dimensión pequeña característica, es decir, con un diámetro hidráulico de menos de 6 mm. Esto mejora el rendimiento de desnitrificación. En otras palabras, al integrar el catalizador 14 justo aguas abajo de las bolsas de filtro 18 dentro de la misma carcasa en la que circulan los humos 16, las bolsas de filtro protegen el catalizador al retener el polvo, 30 los gases ácidos y otros venenos potenciales contenidos en los humos a purificar 1; por lo tanto, los canales para el catalizador estructurado 14 pueden elegirse para tener una abertura pequeña, asegurando así una vida útil del catalizador particularmente larga, por ejemplo, seis años. Además, la dimensión vertical total de la carcasa 16 permanece controlada ya que se toman medidas para que la distancia  $d$  sea inferior a 6 veces el diámetro hidráulico de las bolsas de filtro.

35 **[0019]** En la continuación de las consideraciones anteriores, el volumen de catalizador requerido para una eficiencia de desnitrificación dada puede disminuirse proporcionando que el área superficial efectiva del catalizador 14, obtenida multiplicando su área superficial específica (en m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>) por su volumen, es ventajosamente entre 4 y 16 veces la superficie de filtración de las bolsas de filtro 18, aun preferentemente entre 5 y 12 veces esta área superficial de filtración. En la práctica, dado que el catalizador 14 está protegido por las bolsas de filtro 18 contra la obstrucción, el área superficial específica del catalizador 14 puede elegirse para que sea grande, preferentemente entre 800 y 1500 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

45 **[0020]** Una de las otras ventajas aportadas por la invención se refiere al hecho de que en el arranque del dispositivo 10, para evitar que circule el gas de combustión húmedo en la carcasa 16 sobre las bolsas de filtro 18 y la carcasa 16 que todavía están frías, se hace circular primero aire seco de precalentamiento, por ejemplo, utilizando un calentador de conducto, antes de permitir la entrada de los humos a purificar. La temperatura de este aire seco de precalentamiento es típicamente entre 130 y 250 °C. Cuando se utiliza una temperatura superior a 200 °C, el aire caliente, que también pasa a través del catalizador 14 del dispositivo 10 antes de abandonar el dispositivo, regenera al menos parcialmente el catalizador volviendo a volatilizar las sales volátiles tales como el sulfato de hidrógeno y amonio, que tienden a obstruir los poros del catalizador. Por lo tanto, en cada parada/reinicio del dispositivo 10, se obtiene la regeneración del catalizador 14, lo que aumenta aún más la vida útil del mismo.

55 **[0021]** Además, en la medida en que la desactivación del catalizador 14 es inevitable y la sustitución de las bolsas de filtro 18 debe realizarse de manera práctica, el dispositivo 10 está diseñado para permitir la fácil sustitución del catalizador y las bolsas de filtro. Para esta finalidad, el catalizador 14 se divide en elementos unitarios 22 como se ilustra en las figuras 2 a 4. Cuando están en servicio, los elementos unitarios 22 se colocan horizontalmente uno al lado del otro dentro de la carcasa 16. Se observará que el suministro de dichos elementos unitarios llenos de catalizador es conocido en sí, siendo la ventaja de los mismos como se ilustra en la figura 2 que cada elemento unitario se puede extraer verticalmente en relación con los demás y a la carcasa 16 que recibe los elementos unitarios, de modo que mediante el uso de medios *ad hoc* cada uno de los elementos unitarios 22 puede extraerse hacia arriba de la carcasa 16 previamente abierta en la parte superior como se indica por la flecha F1 para uno de los elementos unitarios 22 en la figura 2. En la práctica, como se puede ver claramente en las figuras 2 a 4, los elementos unitarios 22 dentro de la carcasa 16 están dispuestos en varias filas horizontales, sucediéndose los elementos unitarios de una 65 misma fila uno detrás de otro en una dirección horizontal indicada como Y en la figura 2 mientras que las filas

respectivas de elementos unitarios se suceden una detrás de otra en una dirección horizontal indicada como X en la figura 2 perpendicular a la dirección horizontal Y.

**[0022]** Según la invención, los elementos unitarios 22 que contienen el catalizador 14 están diseñados para moverse, en particular por rodamiento en la dirección horizontal X en relación con la carcasa 16. Para esta finalidad según una realización práctica ilustrada en las figuras 2 a 4, cada elemento unitario 22 en su parte inferior está equipado con ruedas 24 acopladas a los rieles de guía 26, asegurados a la carcasa 16 y que se extienden en la dirección horizontal X: al rodar sobre los rieles 16, las ruedas 24 permiten la traslación del elemento unitario 22 en la dirección horizontal X. Evidentemente, la realización de las ruedas 24 y los rieles 26 no limita la invención ya que se pueden prever elementos rodantes distintos de las ruedas 24 tales como rodamientos de rodillos, rodillos, etc., adaptándose los rieles 26 en consecuencia para guiar estos elementos rodantes. En todos los casos, además de permitir la movilidad de los elementos unitarios en la dirección horizontal X dentro de la carcasa 16, estos elementos de rodillo y estas guías permiten que cada elemento unitario 22 se extraiga fácilmente verticalmente hacia arriba desde la carcasa.

**[0023]** Se observará que cuando todos los elementos unitarios 22 del dispositivo 10 están en posición dentro de la carcasa 16, la movilidad de los elementos unitarios en la dirección horizontal X se neutraliza ya que los elementos unitarios 22 ubicados en la periferia del conjunto de elementos unitarios colinda horizontalmente con la pared interna de la carcasa 16 como se puede entender al observar la figura 2. Por otro lado, después de abrir la parte superior de la carcasa 16 y extraer una de las filas de los elementos unitarios 22 alzando los elementos unitarios de esta fila hacia arriba como se ilustra, por ejemplo, en la figura 3, los elementos unitarios de las otras filas se pueden mover fácilmente en dirección horizontal X dentro de la carcasa 16 como lo indican las flechas F2 en la figura 3, mediante el rodamiento de sus ruedas 24 sobre los rieles 26. Combinado con el hecho de que la dimensión vertical de la carcasa 16 por encima de las bolsas de filtro 18 está controlada por el dimensionamiento indicado anteriormente para la distancia d, el acceso a estas bolsas de filtro se facilita en gran medida por ejemplo, para la inspección y/o sustitución de estas bolsas de filtro: después de extraer solo una de las filas de elementos unitarios 22 de la carcasa 16, el acceso a las bolsas de filtro 18 dispuestas verticalmente debajo de esta fila es inmediato, mientras que para acceder a las otras bolsas de filtro 18 es suficiente para mover únicamente en la dirección horizontal los otros elementos unitarios 22, típicamente empujándolos manualmente, y en todos los casos sin tener que recurrir al equipo de elevación. Evidentemente, una vez que se completa el mantenimiento de las bolsas de filtro 1, el mismo número de elementos unitarios del catalizador que los extraídos de la carcasa 16 se colocan dentro de esta carcasa para compensar la fila que falta. La carcasa 16 puede cerrarse entonces.

**[0024]** Como ejemplo no limitativo, la carcasa 16 tiene un perfil cuadrado de sección transversal con lados de 3500 mm. Cuarenta y nueve elementos unitarios 22 que miden 500 por 500 por 500 mm se colocan en ellos en siete filas de siete elementos unitarios. Para acceder a las bolsas de filtro 18, se extrae una de las siete filas, lo que despeja un espacio libre de 500 mm por 3500 mm, proporcionando acceso directo a unas pocas filas subyacentes de bolsas de filtro 18, siendo accesibles las otras filas de bolsas de filtro después de mover los elementos unitarios 22 superpuestos en la dirección horizontal X.

**[0025]** Según una disposición ventajosa, el dispositivo 10 comprende medios 28 para soplar aire a presión. Como se ilustra esquemáticamente en la figura 1, estos medios de soplador 28 están dispuestos en el volumen libre V16 de la carcasa 16, insertándose entre el filtro 12 y el catalizador 14, más específicamente entre la salida de las bolsas de filtro 18 y la entrada de los canales del catalizador 14.

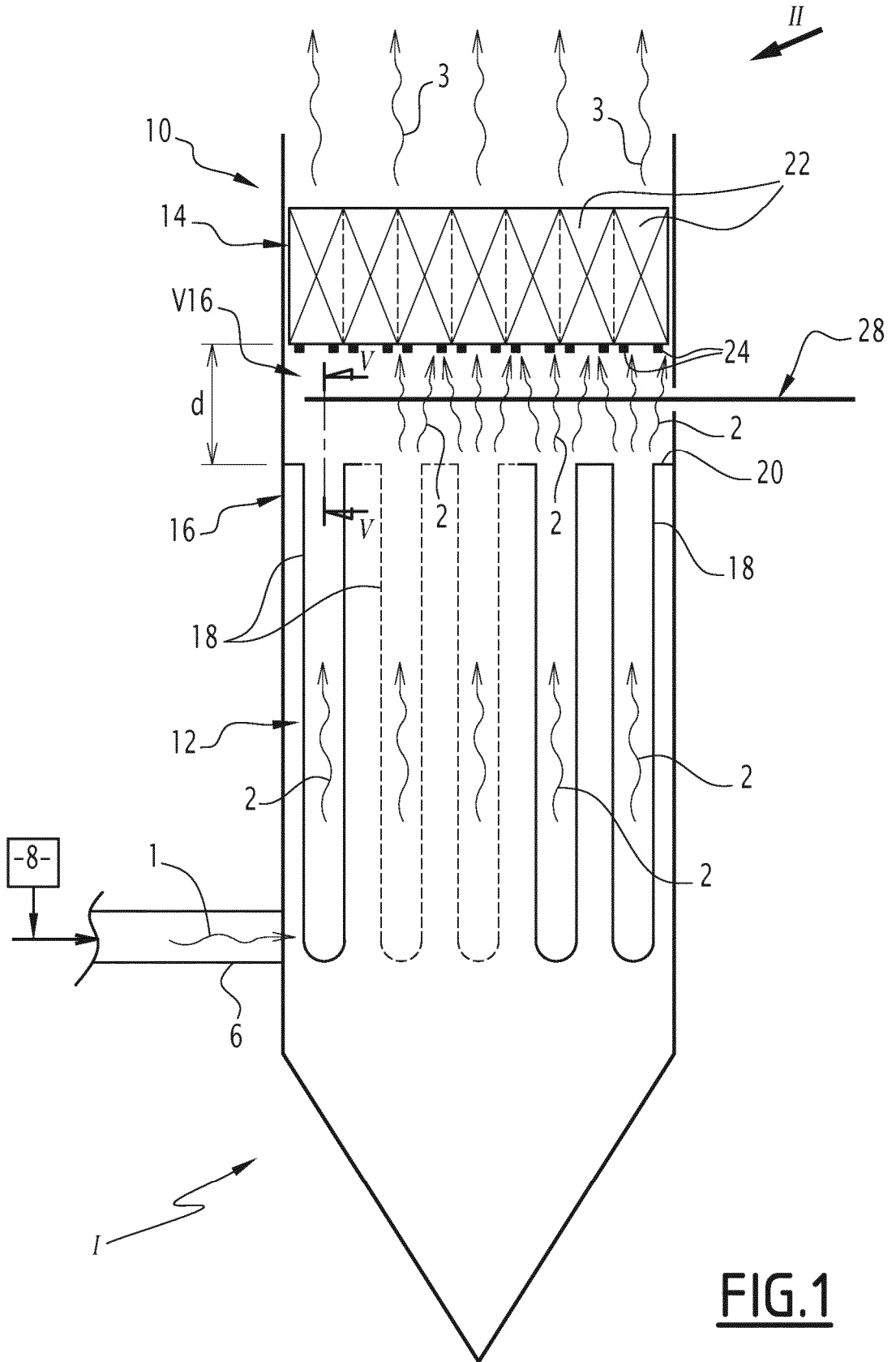
**[0026]** La función principal de los medios de soplador 20 es desatascar las bolsas de filtro 18 enviando aire a presión hacia la salida de las bolsas de filtro 18, indicando los chorros de aire correspondientes mediante flechas J1 en la figura 5. Según una realización práctica, los medios 28 para esta finalidad comprenden una lanza de soplado horizontal 30 provista en su parte inferior de aberturas, tubos y/o boquillas 32 que forman los chorros de aire J1 y los dirigen hacia abajo. La acción de los medios de soplador 28, ya que actúan para desatascar las bolsas de filtro 18, aumenta aún más el rendimiento del dispositivo 10 sin aumentar significativamente el coste del mismo, ya que estos medios de soplador 28 están dispuestos astutamente en el volumen libre V16 de la carcasa 16, formado verticalmente entre las bolsas de filtro 18 y el catalizador 14.

**[0027]** Una disposición opcional de los medios de soplador 28 que también se ilustra en la figura 5, es utilizar estos medios también para enviar aire a presión hacia el catalizador 14. Se observará inmediatamente que, en la medida en que el catalizador 14, como se explicó anteriormente, está protegido por las bolsas de filtro 18 contra el polvo y los contaminantes ácidos contenidos en los humos 1 a purificar, no es absolutamente necesario prever el soplado regular del catalizador 14. Siendo así, como se ilustra en la figura 5, la parte superior de la lanza soplante 30 puede estar provista ventajosamente de aberturas, tubos y/o boquillas 34 que forman y dirigen chorros de aire a presión J2 hacia la entrada de los canales del catalizador 14. De esta manera en cada actuación de los medios de soplador 28, los chorros de aire J1 se envían hacia abajo hacia las salidas de las bolsas de filtro 18 para desatascar estas bolsas y mantener una pérdida de carga aceptable en el filtro 12, por ejemplo entre 900 Pa y 1800 Pa, mientras que al mismo tiempo los chorros de aire J2 se colocan hacia arriba hacia la entrada de los canales del catalizador 14 para regenerar y limpiar este catalizador que, aunque protegido por las bolsas de filtro 18, puede desactivarse

progresivamente.

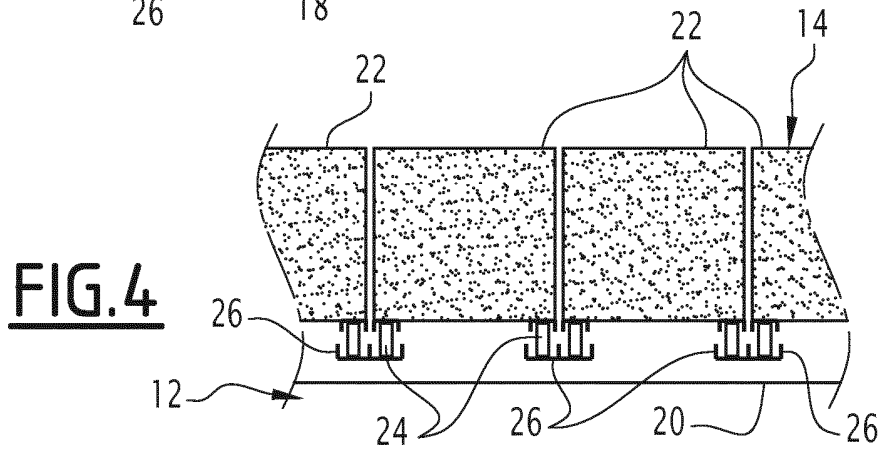
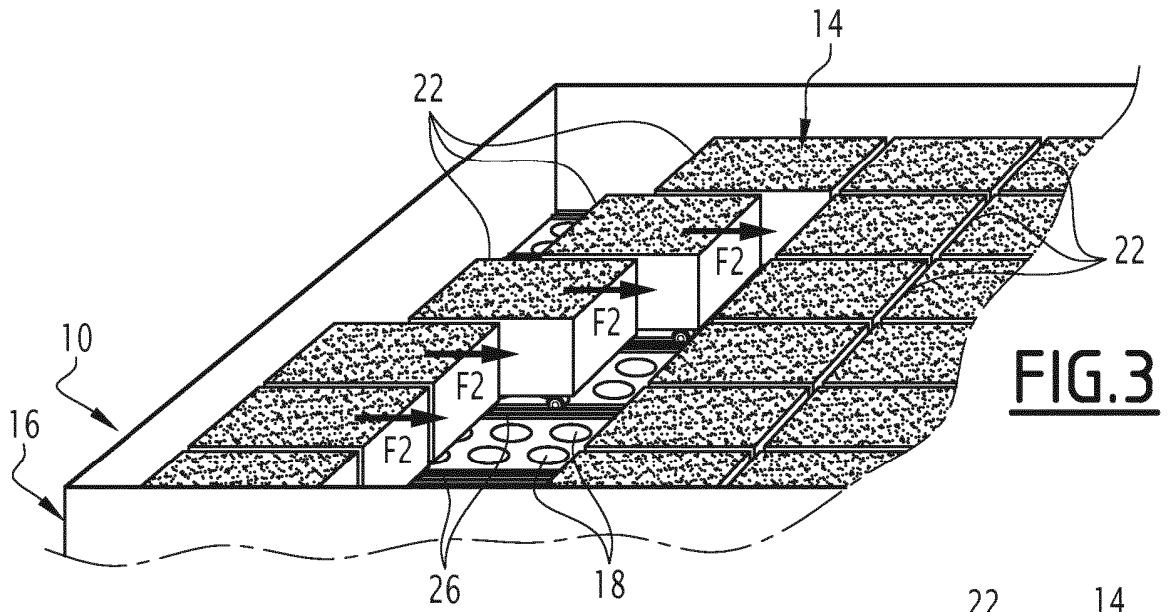
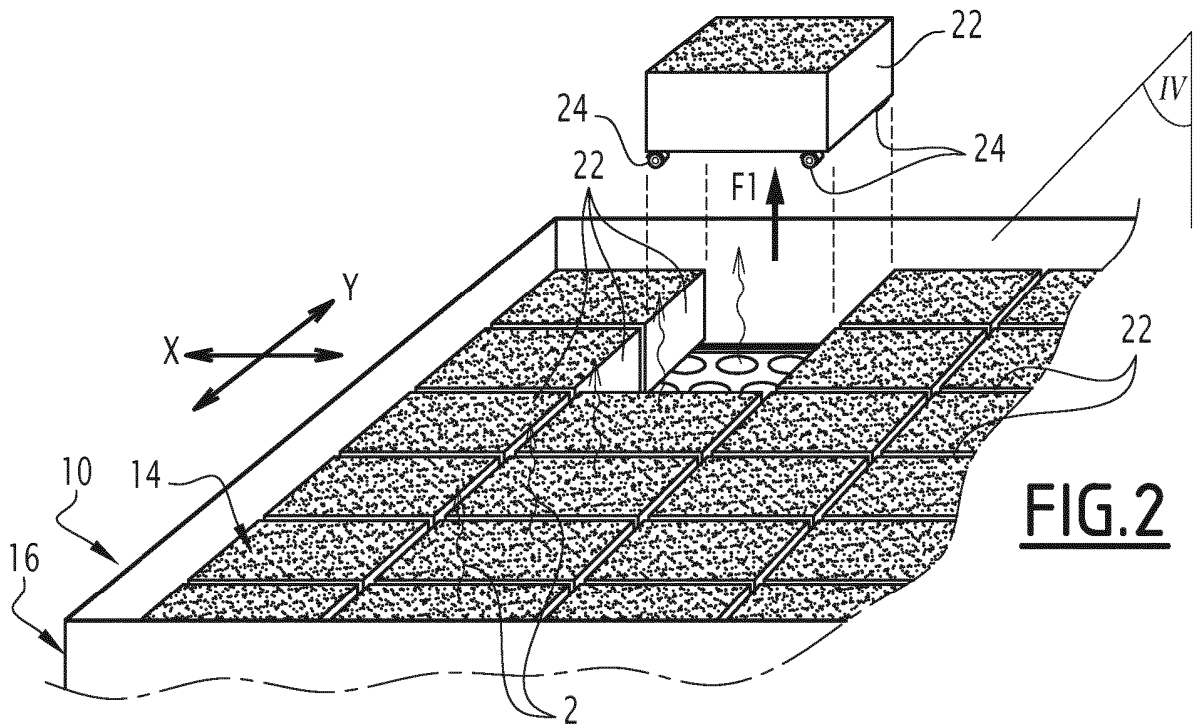
**REIVINDICACIONES**

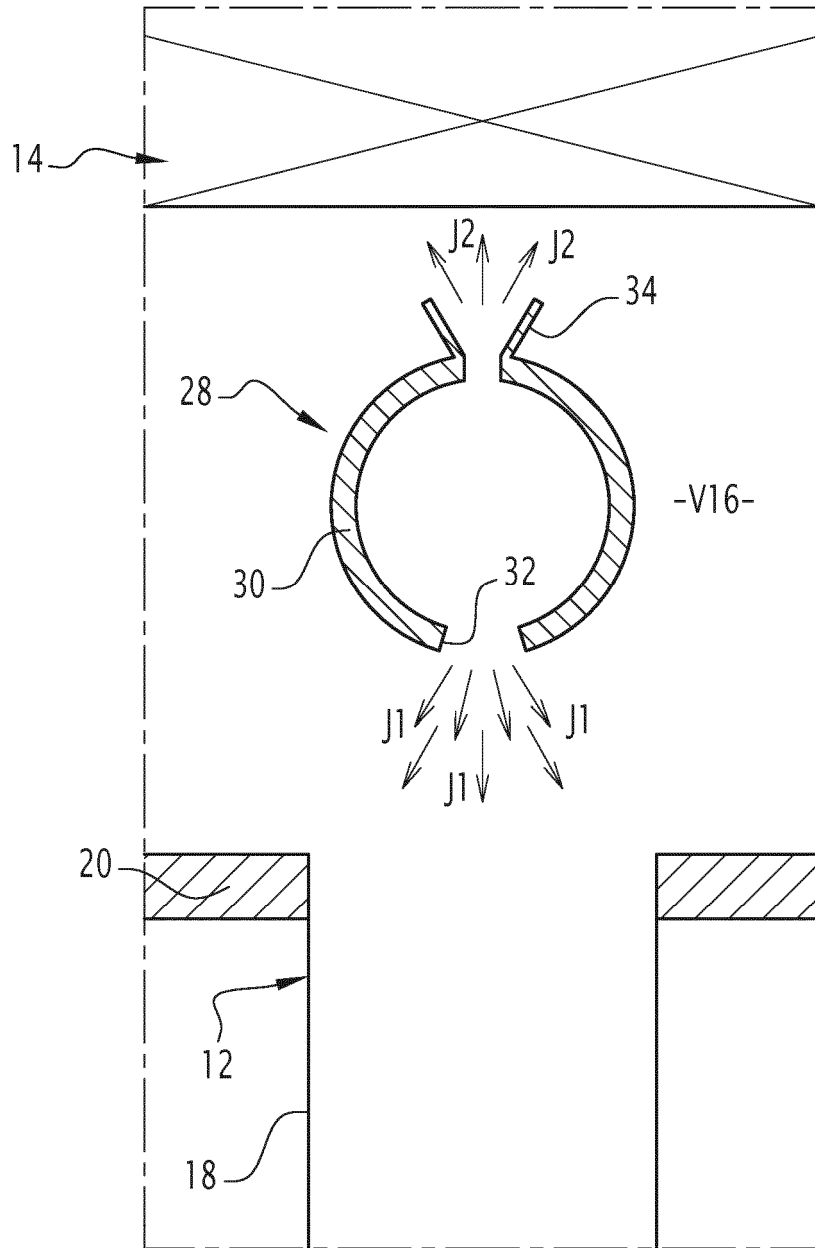
1. Un dispositivo (10) de limpieza de humos, comprendiendo este dispositivo una carcasa de circulación de humos (16) dentro de la cual están integrados tanto un  
 5 filtro (12) que tiene bolsas de filtro verticales (18) como un catalizador de estructura canalizada (14), teniendo los canales del catalizador un diámetro hidráulico de menos de 6 mm, pasando los humos a limpiar (1) a través de las bolsas de filtro y luego el catalizador, en el que, dentro de la carcasa (16), el catalizador (14) se coloca por encima de la salida de las bolsas de filtro (18), y  
 en el que el catalizador (14) se divide en elementos unitarios (22) que se colocan horizontalmente uno al lado del otro  
 10 dentro de la carcasa y se pueden extraer verticalmente de la carcasa,  
**caracterizado porque** el catalizador (14) está separado de la salida de las bolsas de filtro (18) por una distancia vertical (d) de entre 2,5 y 6 veces el diámetro hidráulico de las bolsas de filtro, y **porque** los elementos unitarios (22) están posicionados uno al lado del otro dentro de la carcasa (16) dispuesta sucesivamente en varias filas en una  
 15 dirección horizontal (X), equipándose cada elemento unitario con medios de movimiento (24) para mover el elemento unitario correspondiente en dicha dirección horizontal en relación con la carcasa.
2. El dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de movimiento comprenden elementos rodantes (24).
- 20 3. El dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los elementos rodantes son ruedas (24).
4. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de movimiento (24) cooperan con guías (26) aseguradas a la carcasa (16) y se extienden en dicha dirección horizontal (X).
- 25 5. El dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** las guías son rieles (26).
6. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el área superficial específica del catalizador (14) está entre 800 y 1500 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.
- 30 7. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el área superficial efectiva del catalizador (14) es entre cuatro y dieciséis veces la superficie de filtración de las bolsas de filtro (18).
- 35 8. El dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el área superficial efectiva del catalizador (14) es entre cinco y doce veces la superficie de filtración de las bolsas de filtro (18).
9. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo (10) comprende además medios de soplador (28) insertados entre la salida de las bolsas (18) del filtro (12) y la entrada  
 40 de los canales del catalizador (14) y que envían aire a presión hacia la salida de las bolsas de filtro.
10. El dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los medios de soplador (28) también envían aire a presión hacia la entrada de los canales del catalizador (14).
- 45 11. Una instalación (I) de tratamiento de humos, que comprende:
- un dispositivo (10) para limpiar los humos a tratar (1) conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores; y
  - medios de adición (8) para añadir un reactivo de desnitrificación a los humos a tratar (1) aguas arriba del dispositivo (10).
- 50



**FIG.1**







**FIG.5**