

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 445**

51 Int. Cl.:

B60H 3/06 (2006.01)

B01D 46/00 (2006.01)

B61D 27/00 (2006.01)

B61C 17/04 (2006.01)

B61C 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2011 E 11001121 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 2368733**

54 Título: **Dispositivo para la limpieza automática de filtros de aire**

30 Prioridad:

10.03.2010 DE 102010010867

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

22.07.2014

73 Titular/es:

**DB SCHENKER RAIL DEUTSCHLAND AG
(100.0%)
Rheinstrasse 2
55116 Mainz, DE**

72 Inventor/es:

**KUNZ, MICHAEL;
KREUSCH, HANS-GERD y
KLOCKOW, THOMAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 478 445 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 para la limpieza automática de filtros de aire

La invención se refiere a un dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro en una instalación de filtrado de aire de un vehículo.

5 En los vehículos se emplean filtros de aire en diferentes lugares, casi siempre para filtrar de la corriente de aire que se va a emplear luego partículas sólidas procedentes del aire del ambiente exterior. Esto es necesario, por ejemplo, en la purificación del aire de admisión para motores de combustión interna, el dispositivo de ventilación de una instalación de climatización o en intercambiadores de calor que toman el aire ambiente para con ello enfriar un medio de refrigeración.

10 En particular, en caso de alto caudal de aire y alta distancia recorrida se produce relativamente rápido que el filtro de aire debe ser limpiado de nuevo de la suciedad gruesa acumulada, hojas, polen, etc. El gasto de mantenimiento necesario para ello puede ser muy alto, dependiendo de la estación del año.

15 En el funcionamiento sin filtro de aire, la red de filtro del intercambiador de calor se ve afectada de forma igualmente rápida. Esta, sin embargo, solo se puede limpiar con un esfuerzo considerable y el peligro de dañar las aletas del refrigerador.

20 Así, por ejemplo, en los vehículos de la DB AG se utilizan filtros de aire en las instalaciones de refrigeración de transformadores y convertidores de corriente. El aire fresco frío es aspirado así activamente con ayuda de ventiladores a través de agujeros en la cubierta exterior del vehículo, incide en una rejilla de metal de malla fina que sirve como un filtro de aire y a continuación pasa a un intercambiador de calor de gran superficie, que transmite al aire el calor generado por los transformadores o convertidores de corriente.

Para una potencia de enfriamiento efectiva es necesario un caudal de aire correspondientemente alto sobre el intercambiador de calor, que sólo puede garantizarse si el filtro de aire que se encuentra delante del intercambiador de calor en la corriente de aire no está demasiado sucio.

25 La experiencia ha demostrado que suciedades naturales, por ejemplo hojas, polen, etc., incluso en estado húmedo, pueden ser retiradas del filtro cuando los filtros son limpiados a mano utilizando una escobilla o con ayuda de un aspirador de polvo. Pero para ello el vehículo debe primero ser llevado a un centro de mantenimiento. Dado que debido al alto caudal de aire y a la alta distancia recorrida de los vehículos de la DB los filtros con frecuencia tienen ya un alto grado de suciedad a los pocos días, se impone la necesidad de realizar automáticamente la limpieza del filtro de la forma más independiente posible de personal adicional.

30 El documento DE 296 23 613 U1 describe un dispositivo de limpieza para filtros y esteras de filtro que posibilita la limpieza semiautomática de filtros de gas o líquido con forma cilíndrica y planos, y de esteras de filtro. En una cámara de limpieza está prevista para ello una placa base giratoria a la que puede ser fijada el filtro a ser limpiado. A lo largo de la cara interior del filtro está prevista una tobera de limpieza interior desplazable y a lo largo de la cara exterior del filtro una tobera de limpieza exterior desplazable. El proceso de limpieza se lleva a cabo por medio de
35 dos toberas de limpieza de haces múltiples a las que se aplica aire comprimido. Una de las toberas puede ser desplazada en altura en la parte interna del filtro, la segunda tobera está montada igualmente desplazable en altura por fuera del filtro. Por este dispositivo es posible una limpieza automatizada de los filtros, pero para su limpieza los filtros deben ser desmontados e insertados en la cámara de limpieza. Para ello es además necesario llevar a un centro de mantenimiento el vehículo en el que están montados los filtros a limpiar.

40 Por el documento DE 37 06 220 C2 es conocido un dispositivo de ventilación para automóviles, en el que un filtro de aire montado en un vehículo puede ser limpiado de forma automática. Para esto, el filtro es llevado a una posición de basculación hacia fuera cuando el aire alimentado al espacio interior del automóvil no requiere limpieza. Esto puede ser activado de forma manual o completamente automática cuando el filtro en determinados estados de funcionamiento es basculado sin más fuera de la corriente de aire de ventilación. En el estado basculado hacia fuera
45 el filtro es limpiado dirigiendo el aire parcial que fluye a través de este en dirección contraria. El inconveniente de este dispositivo consiste en que el filtro para la limpieza debe ser llevado antes a una posición de basculación hacia fuera, para lo que se requiere que el filtro sea móvil.

50 El documento US 2005/0166559 A1 describe como estado de la técnica más reciente un filtro de aire de varias etapas, incluyendo un sistema de limpieza por impulsos. En él están dispuestas placas de filtro de aire en una posición en V, y es limpiado con ayuda de aire comprimido que es soplado por arriba sobre la disposición en V. Aquí, es desventajoso que por cada placa de filtro se utiliza sólo una gran tobera de soplado. Para distribuir el aire a los filtros son necesarios divisores con elementos de guía que desvían la corriente de aire. Sin embargo, con esta disposición no se puede realizar una limpieza uniforme y cuidadosa del filtro, ya que reinan presiones muy diferentes dependiendo de la distancia del sector de filtro soplado por la tobera de soplado.

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para la limpieza de los filtros de aire que permita limpiar los filtros de forma automática y efectiva en su posición fija, sin tener que ir a un centro de mantenimiento y con ello superar los inconvenientes del estado de la técnica.

Este objeto se consigue con el dispositivo según la invención de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Perfeccionamientos ventajosos son el contenido de las reivindicaciones dependientes.

Según la reivindicación 1, por la cara del filtro que está más alejada del aire fresco a ser filtrado se encuentra una matriz de toberas de chorro de gas. También es posible integrar la matriz de toberas en el filtro. Cuando un gas, como por ejemplo aire simplemente limpiado, es soplado con presión adecuadamente alta a través de estas toberas, entonces este gas atraviesa el filtro en dirección opuesta a la dirección normal de la corriente de aire de aspiración de funcionamiento, es decir, desde el interior hacia el exterior. De esta forma la suciedad adherida por fuera en el filtro de aire es arrastrada por la corriente de gas y desprendida hacia fuera al ambiente. El filtro es así por tanto liberado de la suciedad. Condición necesaria para ello es que la presión del gas de limpieza que fluye desde dentro hacia fuera sea suficientemente grande como para contrarrestar la presión del aire fresco que fluye hacia dentro desde el exterior. Esto es posible, por ejemplo, si para la limpieza se selecciona un estado de funcionamiento, en el que se pueda reducir, o preferentemente evitar por completo, una aspiración activa o un flujo pasivo de aire fresco hacia dentro. También es posible elegir el recorrido de la corriente de gas de modo que solo sea soplada una parte exactamente en dirección opuesta a la dirección de la corriente de aire de aspiración de funcionamiento normal, mientras que la dirección de la corriente principal fluya de forma inclinada a lo largo del filtro. La porción de la corriente de gas que fluye perpendicular al filtro transporta las partículas de suciedad aflojadas o separadas del filtro a través de toda la corriente de gas hacia fuera al ambiente.

Mediante la invención es posible realizar la limpieza de forma automatizada. La limpieza automatizada puede llevarse a cabo siempre con una duración y frecuencia predeterminables cuando se está en un estado de funcionamiento adecuado. Puesto que las toberas de chorro o escobillas o corredera están instaladas fijas, el filtro no tiene que ser desmontado para la limpieza, por lo que la limpieza puede llevarse a cabo también fuera de centros de mantenimiento. Para la limpieza, no se requiere personal adicional.

La reivindicación 2 describe una realización ventajosa de la reivindicación 1. La matriz de toberas de chorro se compone de varias barras de toberas de una fila y/o varias filas que están conectadas a la conducción de alimentación mediante un tubo de distribución común. Las barras de toberas pueden consistir así, por ejemplo, en tubos en los que están labrados los orificios de tobera por los cuales es irradiado el gas de limpieza sobre el filtro con un determinado ángulo de soplado. Asimismo, todas las toberas pueden soplar sobre el filtro con el mismo ángulo, o las toberas presentan, por grupos o individualmente, ángulos de soplado diferentes de otras toberas. Es posible colocar sobre un tubo, respectivamente, solo una fila de toberas o varias filas. Las barras de toberas pueden estar colocadas todas o por grupos a la misma potencia de alimentación a través de un distribuidor o ser alimentada cada una individualmente. Las barras de toberas pueden estar dispuestas horizontales, verticales u oblicuas.

Según la reivindicación 3, como sustancia gaseosa empleada para la limpieza se usa aire que es extraído de una conducción de aire comprimido del vehículo. En particular en el caso de vehículos sobre carriles, es ventajoso derivar indirectamente el aire comprimido de la conducción de aire principal existente en el tren o de la conducción del depósito principal de aire y conducirlo al dispositivo de limpieza según la invención. Esto se puede hacer, por ejemplo, con ayuda de una o varias válvulas magnéticas que están dispuestas entre la conducción de aire principal u otra conducción de aire comprimido existente en el vehículo y al menos una conducción de alimentación para el dispositivo según la invención y en caso necesario liberar el aire comprimido a la conducción de alimentación. También es concebible, no obstante, que un compresor, que es accionado por las fuentes de energía existentes en el vehículo, suministre aire comprimido para al menos una conducción de alimentación del dispositivo de limpieza o el aire comprimido proceda de cualquier otra fuente.

Según la reivindicación 4 la sustancia gaseosa empleada para la limpieza es soplada sobre el filtro de forma continua o pulsante o en una combinación discrecional de impulsos de presión de diferente duración e intensidad. Así, por ejemplo, soplar una corriente continua de aire sobre el filtro durante un cierto período de limpieza puede ya bastar para lograr un efecto de limpieza suficiente. Para otros grados de suciedad puede ser necesario eventualmente provocar oscilaciones de choque en el filtro con impulsos cortos de aire comprimido, para así separar la suciedad. También es concebible combinar diferentes tipos de soplado para por ejemplo aflojar en primer lugar con impulsos de aire la suciedad asentada fijamente y luego con ayuda de una corriente continua de aire retirarla o realizar esto simultáneamente. Análogamente es posible hacer que un dispositivo de barrido eventualmente existente ejerza impulsos definidos sobre el filtro para con las sacudidas aflojar la suciedad antes o durante el proceso de rascado propiamente dicho.

Según la reivindicación 5 un control electrónico controla la presión en la conducción de alimentación. Esto puede realizarse, por ejemplo, con ayuda de una válvula controlable. Por el control electrónico es posible soplar el gas de limpieza sobre el filtro de manera óptima en función del grado de suciedad. Así, por ejemplo, es posible medir automáticamente el tipo y el grado de suciedad del filtro y dejar que se desarrolle un programa de limpieza óptimo determinado para ello en cuanto a la duración, intensidad y si existen barras de toberas alimentadas de forma

5 distinta con diferentes direcciones de soplado, también pueden ser variada la dirección de la corriente de aire de limpieza. La medición automática del tipo e intensidad de la suciedad puede realizarse, por ejemplo, de forma óptica, acústica, eléctrica, mediante la medición del caudal de aire fresco a una potencia de aspiración definida, la medición de la potencia de enfriamiento en relación a la temperatura del aire exterior, con una potencia calórica definida del agregado de enfriamiento, etc.

Según la reivindicación 6 una electrónica de control detecta automáticamente si el vehículo se encuentra en un estado en el que es posible y necesaria una limpieza de la instalación de filtrado. Si este es el caso, la electrónica de control inicia y termina la limpieza automáticamente.

10 Así, es necesario para una limpieza, por ejemplo, que los ventiladores que aspiran activamente el aire fresco de enfriamiento sobre un intercambiador de calor, puedan ser desconectados, lo que es posible en un estado de funcionamiento de los agregados que no requiera gran potencia de enfriamiento. En el caso de los vehículos de ferrocarril, este podría ser el caso cuando son desconectados o girados. Al desconectar los ventiladores las partículas de suciedad ya no son aspiradas fijamente en el filtro de aire, de modo que pueden caerse con facilidad. Además, se debe prevenir de forma manual o automática que el soplado del filtro se realice en la zona del andén, donde podrían encontrarse pasando pasajeros. También hay que tener en cuenta cuando fue la última vez que se realizó una limpieza del filtro para que se realice otra limpieza solo con intervalos de tiempo razonables predeterminados.

15 Para eliminar la suciedad que se asienta de forma persistente, según la reivindicación 7 adicionalmente también un dispositivo de barrido automático puede mover al menos una corredera o al menos una escobilla a través del filtro de aire. Para ello es necesario un mecanismo que conduzca a la corredera o a la escobilla con una presión de contacto adecuada por dentro o por fuera a través del filtro, con lo que es rascada la suciedad.

La invención se explica en detalle a continuación con referencia a un ejemplo de realización y a cuatro figuras.

25 La figura 1 muestra el esquema de un dispositivo de soplado para un vehículo sobre carriles que dispone de una conducción principal de aire (HL) o una conducción del depósito principal de aire (HBL) (1). Un control electrónico (2) regula una válvula magnética (3). Mediante esta válvula magnética a la conducción de alimentación (8) del dispositivo de soplado puede ser aplicado aire comprimido por la HL o la HBL (1). A la conducción de alimentación (8) está conectado un tubo distribuidor (4) que distribuye el aire comprimido a las barras (5) de toberas individuales del dispositivo de soplado.

30 La figura 2 muestra el esquema de una barra (5) de toberas de una sola fila de un dispositivo de soplado, en la que están alineadas de igual forma todas las toberas u orificios de soplado (6). El aire comprimido (7) es conducido a través de la barra (5) de toberas y soplado por las toberas u orificios de soplado (6).

35 La figura 3 muestra el esquema de una barra (5) de toberas de dos filas de un dispositivo de soplado, en el que las toberas u orificios de soplado (6) están dispuestos en dos filas uno encima del otro. Las toberas u orificios de soplado (6) de cada fila están orientados respectivamente iguales. El aire comprimido (7) es dirigido a través de la barra (5) de toberas y soplado por las toberas u orificios de soplado (6).

40 La figura 4 muestra esquemáticamente una representación de un sistema refrigeración de aire de un vehículo sobre carriles. En una estructura de soporte (9), que está representada en la figura en la vista en planta desde arriba con forma de diamante, pero que también puede ser estructurada con forma de panal o de otra manera, en la cubierta exterior del vehículo está colocada una red de filtro (10) metálica de malla fina. En el interior del vehículo se asientan dos ventiladores (11) que aspiran aire fresco desde el exterior hacia el interior. El aire fresco incide en el intercambiador de calor (12) que transmite el calor al aire alimentado para el enfriamiento. Detrás del filtro de aire (10) y todavía antes del intercambiador de calor (12) está dispuesto un dispositivo de soplado (13) según la invención, con el que puede ser soplado aire en la dirección contraria a la de la corriente de aire de aspiración de funcionamiento, es decir, desde el interior hacia el exterior sobre la rejilla de filtro de aire (10). A la derecha en la vista representada en la figura, por fuera del sistema de refrigeración de aire, sólo está representada la estructura de soporte (9) e indicados dos ventiladores (11) por razones de claridad.

45 En un ejemplo de realización se describe el sistema de refrigeración de aire de un vehículo sobre carriles representado en la figura 4. En una estructura de soporte (9), que está representada en la figura en forma de diamante, aunque también puede ser estructurada con forma de panal o de otra manera, es colocada en la cubierta exterior del vehículo, una red de filtro (10) metálica de malla fina. En el interior del vehículo se asienta al menos un ventilador (11) para aspirar el aire fresco desde el exterior hacia el interior. El aire fresco incide en el intercambiador de calor (12) que transmite el calor de los transformadores al aire alimentado para el enfriamiento. Detrás del filtro de aire (10) está dispuesto un dispositivo de soplado (13) según la invención con el aire en la dirección contraria a la corriente de aire de aspiración de funcionamiento, es decir, puede ser soplado desde el interior hacia el exterior sobre la rejilla del filtro de aire (10). El dispositivo de soplado (13), como se muestra en la figura 1, está formado como matriz de toberas. La matriz (13) de toberas está formada por varias barras (5) de toberas individuales a las que se aplica aire comprimido a través de un tubo distribuidor (4). El vehículo sobre carriles dispone de un tubo del depósito principal de aire (HBL) (1). Un control electrónico (2) regula una válvula magnética (3). Mediante esta

válvula magnética puede ser aplicado aire comprimido a la conducción de alimentación (8) del dispositivo de soplado por la HBL (1). A la conducción de alimentación (8) está conectado un tubo distribuidor (4) que distribuye el aire comprimido a las barras (5) de tobera individuales. Las barras de tobera están así construidas de dos filas como está representado en la figura 3. Con ayuda del control electrónico (2) es accionado por ejemplo a mitad del día el dispositivo de soplado para limpiar la rejilla de filtro metálica. Esto se realiza espontáneamente de forma completamente automática o automáticamente tras la liberación del dispositivo por el conductor del vehículo de tracción, tan pronto como los agregados de enfriamiento se encuentran en un estado de baja energía y el vehículo se encuentra en un lugar en el que está excluido un peligro para otras personas. El control electrónico desconecta entonces los ventiladores de aspiración (11) para el aire fresco de enfriamiento y abre la válvula magnética (3). Durante un cierto período el filtro (10) es soplado ahora por el aire comprimido. La suciedad del filtro (10) se separa y es arrastrada por la corriente de aire al medio ambiente. Posteriormente, el filtro (10) es comprobado visualmente o de forma automática en cuanto al grado de suciedad y eventualmente es limpiado de nuevo. En caso de suciedad más persistente el control electrónico (2) controla la válvula magnética (3) de forma manual o automática, de modo que el aire comprimido es soplado con impulsos intensivos sobre la rejilla de filtro (10) metálica. Es posible también manejar el dispositivo de forma puramente manual, y por tanto configurar la duración y el tipo de aplicación del aire comprimido de forma discrecional.

La invención no está limitada al uso en vehículos, sino que también se puede utilizar igualmente en instalaciones de filtrado estacionarias. Además, el ámbito de aplicación no se limita a filtros de aire, sino que pueden ser limpiados filtros de gas en general.

20 **Lista de números de referencia**

1. Conducción principal de aire (HL) o conducción del depósito principal de aire (HBL)
2. Control electrónico
3. Válvula magnética
4. Tubo distribuidor
- 25 5. Barra de toberas individual
6. Toberas/orificio de soplado
7. Aire comprimido
8. Conducción de alimentación
9. Estructura de soporte
- 30 10. Filtro metálico de malla fina
11. Ventilador
12. Intercambiador de calor
13. Dispositivo de soplado (matriz de toberas)

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro (10) de una instalación de filtrado de aire de un vehículo, caracterizado por que una matriz de toberas de chorro (13), que se encuentra inmediatamente detrás o dentro del filtro (10), aplica al filtro (10) en dirección opuesta a la dirección de la corriente de aire de aspiración normal de funcionamiento una sustancia gaseosa de una presión definida, estando dispuestas las toberas de chorro distribuidas a través de la superficie de filtro debido a la disposición de la matriz.
2. Dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro (10) según la reivindicación 1, en el que la matriz (13) de toberas de chorro está formada por varias barras (5) de toberas de una y/o varias filas que están conectadas a la conducción de alimentación (8) a través de un tubo distribuidor (4) común.
- 10 3. Dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro (10) según al menos una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente, en el que la sustancia gaseosa empleada para la limpieza es aire que es extraído de una conducción de aire comprimido (1) del vehículo.
- 15 4. Dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro (10) según al menos una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente, en el que la sustancia gaseosa empleada para la limpieza incide sobre el filtro de forma continua o pulsante o en cualquier combinación discrecional de impulsos de presión de diferente duración e intensidad.
5. Dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro (10) según al menos una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente, en el que un control electrónico (2) controla la presión en la conducción de alimentación (8).
- 20 6. Dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro (10) según al menos una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente, en el que una electrónica de control detecta automáticamente si el vehículo se encuentra en un estado en el que es posible y necesaria una limpieza de la instalación de filtrado, y, si este es el caso, inicia y detiene la limpieza automáticamente.
- 25 7. Dispositivo para la limpieza automática de al menos un filtro (10) según al menos una de las reivindicaciones mencionadas anteriormente, en el que, además, una corredera mecánica o escobilla de barrido frota automáticamente sobre el filtro de aire (10).

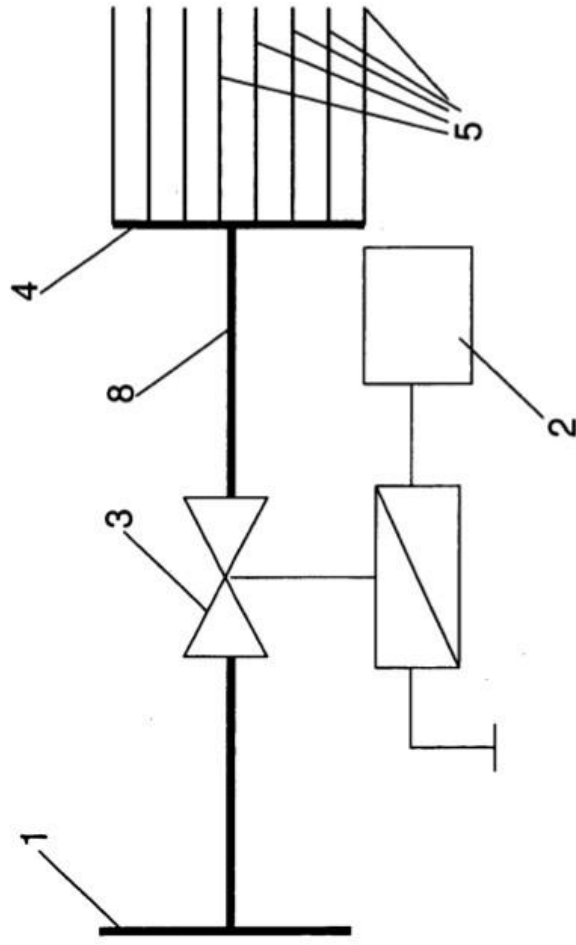


Figura 1

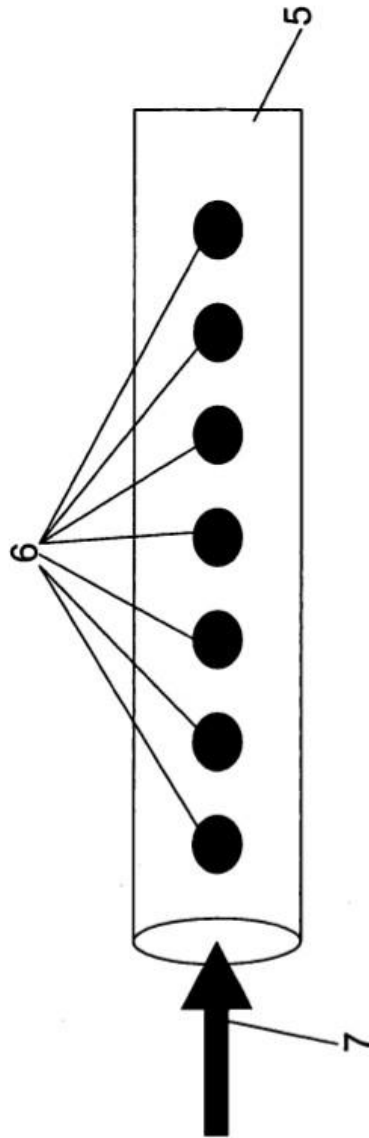


Figura 2

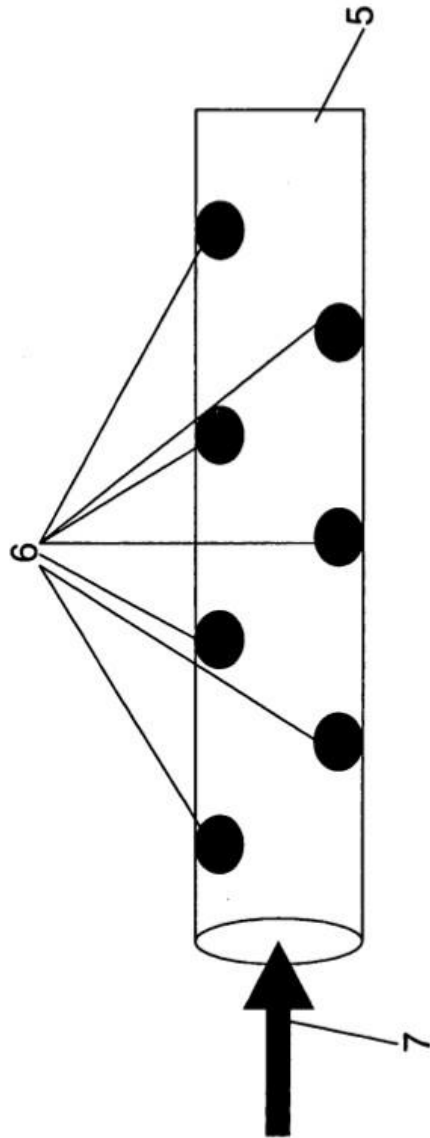


Figura 3

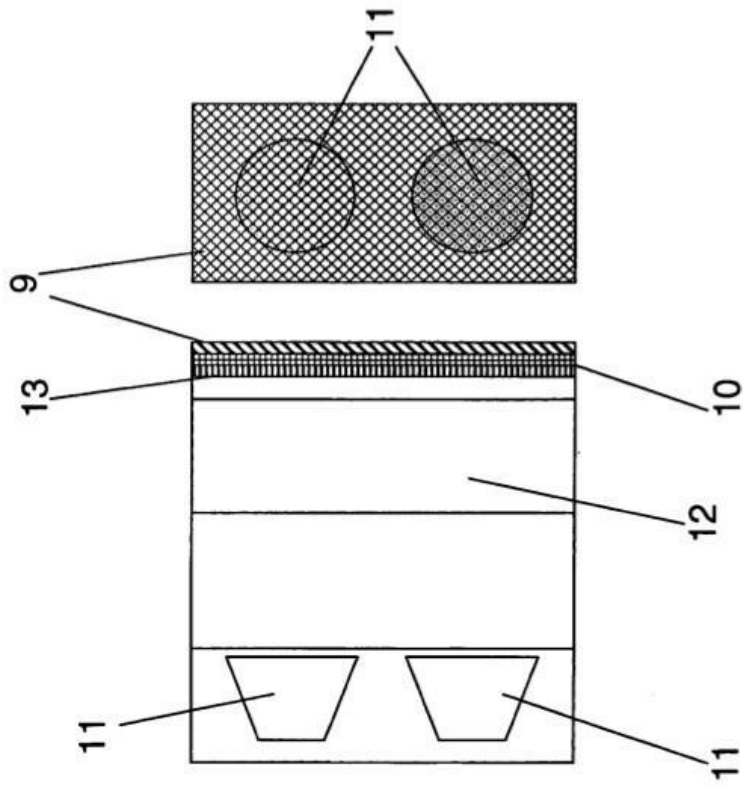


Figura 4