

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 521**

51 Int. Cl.:

**B01D 46/04** (2006.01)

**B01D 46/24** (2006.01)

**B01D 46/58** (2012.01)

**B01D 46/76** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2023** **E 23154633 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024** **EP 4223388**

54 Título: **Aparato que comprende un dispositivo de filtrado y correspondiente sistema de limpieza**

30 Prioridad:

**04.02.2022 IT 202200002027**

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

**03.12.2024**

73 Titular/es:

**WAMGROUP S.P.A. (100.0%)  
Strada degli Schiocchi, 12  
41124 Modena, IT**

72 Inventor/es:

**MARCHESINI, VAINER y  
GUERNIERI, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 991 521 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato que comprende un dispositivo de filtrado y correspondiente sistema de limpieza

5 La presente invención se refiere a un aparato que comprende un dispositivo de filtrado que, por ejemplo, puede ser utilizado en un colector de polvo, y un sistema de limpieza para limpiar el dispositivo de filtrado.

10 El sistema de limpieza está proyectado para ser asociado con el dispositivo de filtrado y ser activado selectivamente cuando fuera necesario limpiar el dispositivo de filtrado, de modo de eliminar, mediante una acción mecánica de percusión, el polvo que se ha depositado en las superficies de filtrado del dispositivo de filtrado.

15 Los colectores de polvo son equipos industriales para el tratamiento de fluidos gaseosos, normalmente aire contaminado por procesos industriales de transformación. El aire tratado por los colectores de polvo contiene una cantidad significativa de polvo, que es mucho mayor que la cantidad de polvo normalmente presente en el aire ambiente. La función de esos equipos es el de tratar aire industrial contaminado para convertirlo en compatible para su descarga hacia la atmósfera y/o en ambientes laborales circunstantes.

20 En particular, pero no exclusivamente, los colectores de polvo pueden ser usados para eliminar polvo de los fluidos gaseosos compuestos por aire que contiene polvo generado durante la carga de silos o durante la transformación, el desplazamiento, el corte u otros procesos industriales, efectuados, por ejemplo, por dispositivos mezcladores, transportadores, máquinas de embalaje, máquinas dosificadoras, máquinas de corte térmico o mecánico y/o equipos similares. Estos fluidos gaseosos no pueden ser descargados en la atmósfera o vueltos a usar sin una previa eliminación del polvo contenido en su interior.

25 Los colectores de polvo de la técnica conocida incluyen una pluralidad de dispositivos de filtrado, que pueden ser limpiados incluso usando sistemas mecánicos de limpieza.

30 En la aplicación industrial, los colectores de polvo vienen configurados para filtrar polvos finos con un tamaño de grano variable, comprendido aproximadamente entre 1 micrón y 200 micrones. Estos equipos vienen configurados para filtrar flujos de aire que contienen una elevada concentración de polvo, comprendida entre 0,5 g/m<sup>3</sup> y 500 g/m<sup>3</sup>.

35 Los colectores de polvo pueden comprender dispositivos de filtrado que emplean una pluralidad de elementos filtrantes tubulares hechos de un material filtrante, los elementos tubulares presentando una sección transversal de diferentes formas (circular, oval, poligonal, etc.). Hablando en términos más generales, los dispositivos de filtrado comprenden una pluralidad de canales filtrantes, definidos, por ejemplo, aunque no necesariamente, dentro de los elementos filtrantes, alternados con canales de evacuación para evacuar el fluido del cual se ha eliminado el polvo.

Los elementos filtrantes presentan una extremidad abierta y una extremidad cerrada.

40 El polvo sigue un recorrido con forma de S, puesto que entra en un canal filtrante, viene interceptado por el material filtrante y sale a través del canal de evacuación.

45 El polvo, presente en concentraciones elevadas en el aire a filtrar, viene interceptado por el material filtrante y tiende a obstruir los canales filtrantes, reduciendo por ende paulatinamente su eficiencia. Por eso, los dispositivos de filtrado vienen combinados con un sistema de limpieza periódica que despega las partículas de polvo del material filtrante, restableciendo así la eficiencia de filtrado inicial.

50 El material filtrante puede ser de distinto tipo, por ejemplo, de tela o celulosa, y puede presentar una configuración lisa o plisada. Los plisados aumentan la superficie filtrante nominal, pero presentan el inconveniente de ser obstruidos rápidamente en sus cúspides, reduciendo así la eficacia del elemento filtrante. De hecho, los bordes vivos de los elementos plisados son puntos críticos de adhesión del polvo, que paulatinamente reducen la superficie filtrante activa.

55 Por lo tanto, a los efectos de mejorar los colectores de polvo es importante buscar geometrías del elemento filtrante que optimicen la eficacia, pero al mismo tiempo, o incluso más importante, actuar sobre el sistema de limpieza, de modo que este último funcione de manera rápida, eficiente y con un bajo consumo de energía para restablecer la eficiencia funcional del elemento filtrante.

60 Se conocen sistemas de limpieza que incluyen un elemento de percusión para generar vibraciones en el dispositivo de filtrado, aplicando a este último una serie de percusiones controladas, con el objeto de despegar el polvo de las superficies de filtrado de uno o varios elementos filtrantes incluidos en el dispositivo de filtrado.

65 La solicitud de patente internacional WO 2020/144595 describe un sistema de limpieza que comprende un elemento de percusión que, cíclicamente, viene levantado y bajado para provocar ondas de choque en un cabezal del dispositivo de filtrado. El elemento de percusión actúa sobre una estructura distribuidora puesta en contacto con el cabezal del dispositivo de filtrado para distribuir en el cabezal las vibraciones generadas por el elemento de percusión.

El sistema de limpieza perteneciente a la técnica conocida comprende un elemento aislador que puede ser desplazado entre una posición abierta y una posición cerrada. En la posición abierta, el elemento aislador permite que un flujo de aire limpio proveniente del dispositivo de filtrado pueda fluir hacia el ambiente externo. En la posición cerrada, en cambio, el aire proveniente del dispositivo de filtrado no puede fluir hacia el ambiente externo.

5 El elemento aislador está abisagrado a una estructura dispuesta en una posición fija con respecto al dispositivo de filtrado. Para pasar de la posición abierta a la posición cerrada, o viceversa, el elemento aislador gira alrededor de un eje de bisagra dispuesto a lo largo de un lado de la estructura.

10 El sistema de limpieza descrito en el documento WO 2020/144595 comprende una leva que puede ser girada para mover el elemento aislador a su posición cerrada, cuando el dispositivo de filtrado debe ser limpiado. La leva posee un elemento de contacto el cual, durante la rotación, acciona al elemento de percusión una dada y deseada cantidad de veces.

15 También se incluye un dispositivo electromagnético, el cual puede ser activado para mantener el elemento aislador en su posición cerrada durante las operaciones de limpieza. Una vez limpiado el dispositivo de filtrado, el dispositivo electromagnético viene desactivado para permitirle al elemento aislador volver a su posición abierta.

20 Una desventaja del sistema de limpieza descrito con anterioridad deriva del hecho que la estructura distribuidora no presenta una configuración optimizada. En particular, la estructura distribuidora no proporciona una prestación ideal por lo que concierne a la distribución de las ondas de choque provocadas por el elemento de percusión. Simultáneamente, con el pasar del tiempo las solicitaciones mecánicas aplicadas por el elemento de percusión condicionan la eficacia y la duración de funcionamiento de la estructura distribuidora. Más en particular, esas solicitaciones se concentran en una región central de la estructura distribuidora y pueden dar lugar a roturas en la

25 región central y/o una deformación del cabezal del respectivo dispositivo de filtrado, así como también modificar negativamente la eficiencia de la acción de limpieza en las regiones periféricas del dispositivo de filtrado.

Otra desventaja del sistema de limpieza de la técnica conocida reside en el hecho que, en la posición abierta, el flujo de aire limpio proveniente del dispositivo de filtrado debe seguir un recorrido más bien tortuoso para ser conducido fuera del sistema de limpieza. El flujo de aire limpio deja el dispositivo de filtrado pasando esencialmente desde la zona en la cual el elemento aislador se halla más distanciado de la estructura, es decir, del lado de la estructura opuesto a aquel a lo largo del cual está definido el eje de bisagra y sigue una trayectoria que está dispuesta casi en su totalidad transversal con respecto a un eje longitudinal del elemento filtrante. De este modo, el elemento aislador crea una turbulencia a lo largo del recorrido del aire desde el cual ya se eliminó el polvo, lo cual reduce la eficiencia de un aparato de aspiración dispuesto para aspirar el aire proveniente del dispositivo de filtrado. Esto además implica condiciones de falta de homogeneidad para la salida del flujo de aire limpio, puesto que el aire proveniente de las regiones del dispositivo de filtrado más cercanas al eje de bisagra debe seguir un recorrido que es más largo y curvo con respecto al aire proveniente de las regiones del dispositivo de filtrado más alejadas del eje de bisagra.

40 Otra desventaja del sistema de limpieza de la técnica conocida está relacionada con su falta de flexibilidad en la elección del momento en el cual el elemento aislador viene desplazado a la posición cerrada. Puesto que la leva que acciona al elemento de percusión también tiene la función de desplazar el elemento aislador a la posición cerrada, el elemento aislador viene desplazado siempre a la posición cerrada cuando el elemento de percusión aplica la primera percusión a la estructura distribuidora.

45 Un objeto de la presente invención es el de mejorar los aparatos pertenecientes a la técnica conocida, en particular los aparatos que comprenden un sistema de limpieza ideado para limpiar un dispositivo de filtrado por medio de una acción mecánica de percusión.

50 Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema de limpieza para limpiar un dispositivo de filtrado, en el cual los riesgos de rotura de los componentes del sistema de limpieza son menores.

Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar un sistema de limpieza para limpiar un dispositivo de filtrado que presente una buena eficacia de limpieza tanto en la región central como, sobre todo, en la zona periférica del dispositivo de filtrado.

55 Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema de limpieza en condiciones de limpiar un dispositivo de filtrado que comprende una pluralidad de elementos filtrantes con una gran superficie de filtrado definida por los múltiples canales filtrantes. En particular, lo que se desea es que el sistema de limpieza esté en condiciones de limpiar eficazmente una pluralidad de elementos filtrantes que definen canales filtrantes que pueden estar dispuestos muy cerca entre sí, de modo de aumentar la superficie filtrante activa manteniendo las mismas dimensiones generales del dispositivo de filtrado, o reducir el tamaño general del dispositivo de filtrado manteniendo la misma superficie filtrante activa

60 Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar un aparato que incluye un sistema de limpieza para limpiar un dispositivo de filtrado que comprende una pluralidad de elementos filtrantes donde el consumo de energía necesario

para limpiar los elementos filtrantes es menor.

Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar un aparato que comprende un sistema de limpieza en condiciones de limpiar de manera uniforme un dispositivo de filtrado que comprende una pluralidad de elementos filtrantes, de modo tal que el dispositivo de filtrado pueda mantener una eficiencia de filtrado constante a lo largo del tiempo y en cada elemento filtrante.

Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar un aparato que comprende un sistema de limpieza provisto de un elemento de percusión en el cual sea posible usar con eficacia las percusiones generadas por el elemento de percusión y distribuir la energía que se deriva de esas percusiones a una pluralidad de elementos filtrantes incluidos en el dispositivo de filtrado.

Asimismo, otra cosa que se desea lograr es la de optimizar la estructura mecánica del sistema de limpieza, de modo de reducir el roce que se genera durante el movimiento del elemento de percusión y, por consiguiente, reducir el consumo de energía por parte de un motor que acciona al elemento de percusión. Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar un aparato que comprende un sistema de limpieza para limpiar un dispositivo de filtrado en el cual se ve mejorado el recorrido del flujo de aire limpio proveniente del dispositivo de filtrado y el pasaje a través del sistema de limpieza.

Un objeto adicional de la presente invención es el de proporcionar un aparato que comprende un sistema de limpieza para limpiar un dispositivo de filtrado con una aumentada flexibilidad con respecto a los sistemas de limpieza de la técnica conocida, en particular cuando se selecciona el momento en el cual inicia o termina la acción de limpieza.

De conformidad con la presente invención, se proporciona un aparato que comprende un dispositivo de filtrado que incluye una pluralidad de elementos filtrantes hechos de un material filtrante, el aparato comprendiendo además un sistema de limpieza para limpiar periódicamente el dispositivo de filtrado para quitar las partículas contaminantes del dispositivo de filtrado, el sistema de limpieza incluyendo al menos un elemento de percusión para aplicar percusiones al menos en una superficie de impacto de una estructura intermedia, de modo de generar, por cada percusión, un impacto en condiciones de separar del material filtrante una primera fracción de las partículas contaminantes adheridas al mismo y luego hacer vibrar el material filtrante para separar del mismo otras partículas contaminantes, la estructura intermedia estando dispuesta entre el elemento de percusión y el material filtrante, la estructura intermedia presentando una región interna delimitada al menos en parte por la superficie de impacto y una región externa que circunda al menos en parte a la región interna, donde la estructura intermedia tiene una capacidad de absorber energía que se deriva de las percusiones mayor en la región interna que en la región externa.

Durante la percusión, el elemento de percusión impacta la estructura intermedia y viene generado un impacto del elemento de percusión contra la superficie de impacto de la estructura intermedia. Como consecuencia de este impacto, el elemento de percusión transfiere energía cinética a la estructura intermedia. Esta última, a su vez, transfiere energía al material filtrante y provoca que una fracción significativa de las partículas contaminantes adheridas al material filtrante se separe del material filtrante. Asimismo, el material filtrante viene hecho vibrar para separar del mismo los elementos contaminantes residuales e impedir que las partículas vuelvan a adherirse al material filtrante. Las partículas contaminantes estaban en el fluido gaseoso desde el cual el dispositivo de filtrado permite eliminar el polvo.

En otros términos, la percusión aplicada por el elemento de percusión produce una vibración o golpe seco en el material filtrante que separa la mayor parte de las partículas contaminantes adheridas al material filtrante. Posteriormente, la energía transferida del elemento de percusión a la estructura intermedia hace vibrar al material filtrante, de modo de impedir que las partículas contaminantes que ya fueron separadas del material filtrante se vuelvan a adherir a este último, y de manera de separar las partículas contaminantes que todavía está adheridas al material filtrante, de manera de permitir su posterior eliminación.

De este modo, el sistema de limpieza está en condiciones de limpiar el dispositivo de filtrado de una manera ideal, incluso si el dispositivo de filtrado incluye una gran cantidad de elementos filtrantes muy cercanos entre sí.

Debido a la mayor capacidad de absorber energía, la región interna de la estructura intermedia absorbe una mayor cantidad de energía cinética que la región externa. De este modo, la región interna amortigua los efectos del impacto más que la región externa. Por consiguiente, es posible reducir las solicitaciones transmitidas por el elemento de percusión a la estructura intermedia en la región interna y distribuir las hacia la región externa. Reducir las solicitaciones transmitidas por el elemento de percusión a la región interna de la estructura intermedia reduce los riesgos de roturas en la estructura intermedia, incluso si el elemento de percusión aplica a la estructura intermedia varios centenares de percusiones por día y decenas de millares de percusiones por año.

En una forma de realización, la capacidad de absorber la energía que se deriva de las percusiones disminuye paulatinamente desde una parte central de la región interna hacia la periferia de la región interna.

Opcionalmente, la capacidad de absorber la energía que se deriva de las percusiones puede ser sustancialmente

constante en la parte central de la región interna y disminuir paulatinamente en alejamiento de la parte central de la región interna.

5 En una forma de realización alternativa, la capacidad de absorber la energía que se deriva de las percusiones puede ser sustancialmente constante en toda la región interna y tener un valor más bajo en la región externa.

10 En una forma de realización, la estructura intermedia comprende un cabezal que soporta los elementos filtrantes y una estructura distribuidora dispuesta de frente al elemento de percusión para distribuir en el cabezal la energía que se deriva de las percusiones.

15 En una forma de realización, la estructura distribuidora y el cabezal están separados entre sí en la región interna y están en contacto recíproco en la región externa.

20 Todo esto es posible debido a una cavidad formada en la estructura distribuidora en la región interna, o alternativamente debido a una cavidad obtenida en el cabezal en región interna.

25 De este modo, en la región interna, entre el cabezal y la estructura distribuidora, durante el uso, viene definido un intersticio que permite una efectiva y homogénea propagación de las vibraciones en la estructura distribuidora, y en particular hacia su respectiva región externa, en la cual la estructura distribuidora está operativamente en contacto con el cabezal.

30 Lo anterior permite transmitir con mayor eficacia el impacto y las consiguientes vibraciones activas a las porciones del material filtrante más alejado con respecto al elemento de percusión, es decir, soportado por una región periférica del cabezal.

35 La eficacia de la limpieza del material filtrante por parte del sistema de limpieza viene así mejorada y convertida en más homogénea.

40 En una forma de realización, el cabezal tiene una densidad menor en la región interna que en la región externa. Esto puede suceder, por ejemplo, porque la región interna del cabezal ha sido hecha más liviana que la región externa, o porque para el cabezal se ha elegido un material con propiedades no uniformes entre la región interna y la región externa.

45 Debido a la menor densidad, la absorción de energía en la región interna es mayor que en la región externa.

50 El cabezal con una menor densidad en la región interna, además, puede ser usado sin la estructura distribuidora. En esta forma de realización, la estructura intermedia comprende únicamente el cabezal.

55 Esta forma de realización es sumamente fácil de fabricar debido a la reducida cantidad de componentes.

60 En una forma de realización, opcionalmente el sistema de limpieza puede comprender un elemento aislador móvil entre una posición cerrada, en la cual el elemento aislador obstruye un flujo gaseoso proveniente del dispositivo de filtrado, y una posición abierta, en la cual el elemento aislador permite el tránsito del flujo gaseoso.

65 Durante las operaciones de limpieza, el elemento aislador obstruye el flujo gaseoso, es decir, el flujo de aire limpio proveniente del dispositivo de filtrado, de modo que esas operaciones no vengán disturbadas por el flujo de aire limpio.

70 En una forma de realización, el elemento aislador puede moverse entre la posición cerrada y la posición abierta gracias a un movimiento del elemento aislador sobre un plano.

75 El plano sobre el cual se puede mover el elemento aislador puede estar dispuesto transversal, en particular sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal de cada elemento filtrante.

80 De este modo, en la posición abierta, el flujo de aire limpio puede fluir desde el dispositivo de filtrado hacia el ambiente externo, pasando a través del elemento aislador, a lo largo de un recorrido rectilíneo y no tortuoso, con condiciones uniformes casi por todo el dispositivo de filtrado.

85 En una forma de realización, el elemento aislador puede ser movido entre la posición abierta y la posición cerrada independientemente del elemento de percusión. Lo anterior permite aumentar la flexibilidad del aparato de limpieza, puesto que un usuario puede decidir, en función de las condiciones operativas y del tipo de fluido a tratar por el dispositivo de filtrado, accionar el elemento de percusión después de haber transcurrido un período de tiempo predeterminado a partir del cierre del elemento aislador, y/o desplazar el elemento aislador a la posición abierta después de que el elemento de percusión permaneció desactivado por un período de tiempo predeterminado.

90 La presente invención puede ser mejor comprendida e implementada haciendo referencia a los dibujos anexos que exhiben algunas versiones ejemplificadoras y, por ende, no limitativas, y en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva que exhibe un aparato que comprende un sistema de limpieza conectado a un dispositivo de filtrado;

La figura 2 es una vista desde arriba del aparato de la figura 1;

La figura 3 es un corte transversal a lo largo del plano III-III de la figura 2;

La figura 4 es una vista de despiece en perspectiva del aparato exhibido en la figura 1;

La figura 5 es una vista lateral de despiece del aparato exhibido en la figura 1;

La figura 6 es una vista lateral esquemática, con algunas partes en corte transversal, que exhibe un aparato según una forma de realización alternativa;

La figura 7 es una vista similar a la de la figura 6, que exhibe un aparato según otra forma de realización alternativa;

La figura 8 es una vista similar a la de la figura 6, que exhibe un aparato según una adicional forma de realización alternativa.

La figura 1 exhibe un aparato que comprende un sistema de limpieza (1) acoplado a un dispositivo de filtrado (2), para limpiar el dispositivo de filtrado (2). En el ejemplo mostrado, el sistema de limpieza (1) está ubicado arriba del dispositivo de filtrado (2).

El dispositivo de filtrado (2) puede ser incluido en un colector de polvo adecuado para quitar polvo de un fluido gaseoso, por ejemplo, del tipo descrito en la solicitud de patente internacional WO 2018/116268. Como se puede apreciar en las figuras 2 y 3, el dispositivo de filtrado (2) comprende una pluralidad de elementos filtrantes (3) con respectivas secciones en corte transversal que pueden asumir formas geométricas cerradas, por ejemplo, circular, elíptica, oval, etc. Alternativamente, los elementos filtrantes (3) pueden ser configurados como canales, por ejemplo, con una geometría alargada, en una sección en corte transversal del dispositivo de filtrado (2).

El dispositivo de filtrado (2) se extiende a lo largo de un eje longitudinal (H) que puede ser paralelo a los respectivos ejes de los elementos filtrantes (3). Durante el funcionamiento, el eje longitudinal (H) puede estar dispuesto en vertical. Esta disposición del eje longitudinal (H) es posible, por ejemplo, si el fluido gaseoso sucio entra desde una extremidad del dispositivo de filtrado (2) y el fluido gaseoso limpio sale de la extremidad opuesta del dispositivo de filtrado (2).

Sin embargo, el eje longitudinal (H) también puede estar dispuesto no en vertical sino, por ejemplo, en disposición horizontal o en una dirección oblicua con respecto a la dirección horizontal, en particular si el fluido gaseoso sucio tiene una dirección de entrada dispuesta transversal a la dirección de salida del fluido gaseoso limpio, es decir, si -por ejemplo- el fluido gaseoso sucio entra dentro del dispositivo de filtrado (2) desde una respectiva superficie lateral y el fluido gaseoso limpio sale de una extremidad del dispositivo de filtrado (2).

Los elementos filtrantes (3) pueden estar hechos de un material filtrante que puede ser, por ejemplo, un material semirrígido, como, por ejemplo, tela no tejida o celulosa. Los elementos filtrantes (3) del dispositivo de filtrado (2) pueden ser mantenidos en contacto a lo largo de una dirección paralela a su longitud de manera de encerrar entre ellos correspondientes canales de flujo (4) para el fluido gaseoso.

Dentro de cada elemento filtrante (3) viene definido un conducto de flujo, delimitado por una superficie de filtrado (5), es decir, por una superficie del elemento filtrante que puede extenderse paralelo al eje longitudinal (H).

Cada elemento filtrante (3) tiene una extremidad abierta a través de la cual puede entrar un fluido gaseoso del cual debe ser quitado polvo.

Durante el funcionamiento, el fluido del cual se debe quitar polvo puede entrar dentro de elementos filtrantes (3) a través de las respectivas extremidades abiertas y puede salir de los elementos filtrantes (3) a través de la superficie de filtrado (5), después de que las partículas contaminantes, por ejemplo, polvo, hayan sido retenidas en la superficie interna de los elementos filtrantes (3). A través de la superficie de filtrado (5), el fluido del cual se quitó polvo fluye dentro de canales de flujo (4) a través de los cuales viene descargado el fluido del cual ha sido quitado polvo.

También es posible proporcionar un recorrido opuesto para el fluido gaseoso a eliminar, es decir, un recorrido según el cual el fluido entra dentro de los canales de flujo (4) a través de respectivas secciones de extremidad abiertas, penetra dentro de los elementos filtrantes (3) pasando a través de la respectiva superficie de filtrado (5) y, posteriormente, se aleja del dispositivo de filtrado (2) a través de las extremidades abiertas de los elementos filtrantes (3). En este caso, el polvo se deposita sobre la superficie externa de los elementos filtrantes (3).

El dispositivo de filtrado (2), además, puede tener una estructura diferente de aquella descrita en la solicitud de patente internacional WO 2018/116268.

Por ejemplo, según una forma de realización alternativa, el dispositivo de filtrado (2) puede comprender un único canal de flujo para el fluido gaseoso sucio, dentro del cual hay una pluralidad de elementos filtrantes (3). El fluido gaseoso limpio puede pasar dentro de los elementos filtrantes (3).

Según una adicional forma de realización alternativa, el dispositivo de filtrado (2) puede comprender una pluralidad de

filas de material filtrante, donde entre dos filas adyacentes de material filtrante está definido un canal para el fluido gaseoso sucio o, alternativamente, está definido un canal para el fluido gaseoso limpio. De este modo, en una sección en corte transversal del dispositivo de filtrado (2), los canales alargados para el fluido gaseoso limpio se alternan con los canales alargados para el fluido gaseoso sucio.

5 El sistema de limpieza (1) está configurado para limpiar periódicamente el dispositivo de filtrado (2) mediante una acción mecánica, más en particular mediante una acción de percusión que genera un impacto y consiguientes vibraciones, con el cometido de separar de la superficie de filtrado (5) las partículas contaminantes, por ejemplo, las partículas de polvo, que quedaron pegadas a esa superficie. El sistema de limpieza (1) comprende un elemento de percusión (6), móvil a lo largo de una dirección de movimiento (Z) que puede ser paralela al eje longitudinal (H). De conformidad con el ejemplo mostrado, la dirección de movimiento (Z) es vertical. Como se puede ver en la figura 5, el elemento de percusión (6) puede comprender un vástago (7) en correspondencia de una extremidad del cual hay una masa (8). La masa (8) puede estar ubicada, por ejemplo, en correspondencia de la extremidad inferior del vástago (7).

15 Entre el elemento de percusión (6) y el dispositivo de filtrado (2) está dispuesta una estructura intermedia (100). El elemento de percusión (6) está configurado para aplicar sucesivas percusiones a la estructura intermedia (100), transfiriendo así a la estructura intermedia (100) energía cinética que la misma estructura intermedia (100), a su vez, transmite al dispositivo de filtrado (2), más en particular al material filtrante que forma los elementos filtrantes (3). El material filtrante está hecho, por ende, para vibrar de modo de separar las partículas contaminantes que quedaron pegadas al material filtrante.

20 La estructura intermedia (100) puede comprender una estructura distribuidora (9). El elemento de percusión (6) está configurado para interactuar con la estructura distribuidora (9) para aplicar en la estructura distribuidora (9) una pluralidad de percusiones. Cada percusión genera un impacto y consiguientes vibraciones en la estructura distribuidora (9). La estructura distribuidora (9) puede estar ubicada debajo del elemento de percusión (6). Por consiguiente, en una configuración operativa, la estructura distribuidora (9) está dispuesta intercalada entre el elemento de percusión (6) y el dispositivo de filtrado (2).

25 La estructura intermedia (100), además, puede comprender un cabezal (101) incluido en el dispositivo de filtrado (2). En particular, el cabezal (101) está dispuesto en correspondencia de una extremidad del dispositivo de filtrado (2) y puede soportar los elementos filtrantes (3).

Operativamente, el cabezal (101) está dispuesto entre la estructura distribuidora (9) y el material filtrante.

35 La estructura distribuidora (9) se extiende principalmente en un plano perpendicular a la dirección de movimiento (Z), es decir, en un plano horizontal. La estructura distribuidora (9) tiene una pluralidad de aberturas a través de las cuales puede pasar el flujo de aire limpio proveniente del dispositivo de filtrado (2). La estructura distribuidora (9) tiene una superficie de impacto (10) sobre la cual vienen aplicadas las percusiones del elemento de percusión (6). De conformidad con un ejemplo exhibido, la superficie de impacto (10) es una superficie superior de la estructura distribuidora (9). Esta última también tiene una región interna (50), delimitada al menos en parte por la superficie de impacto (10). La región interna (50) está dispuesta adyacente a la superficie de impacto (10). De conformidad con el ejemplo exhibido, la región interna (50) está dispuesta debajo de la superficie de impacto (10), pero esta condición no es necesaria ya que ello depende de la disposición recíproca del sistema de limpieza (1) y el dispositivo de filtrado (2), así como también de la orientación del eje longitudinal (H). La región interna (50) puede tener, en una vista en planta, un área más grande que la superficie de impacto (10).

Según un ejemplo exhibido, la región interna (50) es una región central, o sea, dispuesta aproximadamente en el centro de la estructura distribuidora (9), pero esta condición no es necesaria.

50 La estructura distribuidora (9) comprende una pluralidad de nervaduras (11) dispuestas alrededor de la superficie de impacto (10), que, por ejemplo, pueden estar dirigidas radialmente con respecto a la superficie de impacto (10). Las nervaduras (11) pueden estar dispuestas a respectivas distancias angulares constantes. Según el ejemplo exhibido, las nervaduras (11) son ocho, las nervaduras (11) estando dispuestas entre sí a una distancia angular de 45°. Las nervaduras (11) pueden ser sustancialmente rectilíneas. Las nervaduras (11) están unidas entre sí, en correspondencia de respectivas extremidades externas, mediante una estructura perimetral o estructura de conexión (12). La estructura de conexión (12) presenta una forma geométrica correspondiente a la forma del dispositivo de filtrado (2) subyacente. En particular, la estructura de conexión (12) puede presentar una forma rectangular o cuadrada, pero esta condición no es necesaria.

60 Dentro de la estructura de conexión denotada con 12 puede haber una adicional estructura de conexión (13), con la función de unir entre sí las respectivas regiones intermedias de las nervaduras (11).

Según una forma de realización alternativa, dentro de la estructura de conexión denotada con 12, se pueden proporcionar varias y adicionales estructuras de conexión (13) dispuestas una dentro de la otra.

65 Como se puede ver en la figura 4, las nervaduras (11) están unidas a la adicional estructura de conexión denotada

con 13 en correspondencia de uno o varios nodos (98). Las nervaduras (11) y la adicional estructura de conexión (13) definen una estructura ramificada que cubre al elemento filtrante de manera capilar. Los nodos (98) participan activamente en la distribución homogénea de la energía que se deriva del impacto.

5 La estructura distribuidora (9) está configurada para apoyarse, durante el uso, sobre una extremidad (14) del dispositivo de filtrado (2), en particular sobre la extremidad superior del dispositivo de filtrado (2). Más en particular, la estructura distribuidora (9) podría estar apoyada sobre un borde perimetral (15) del dispositivo de filtrado (2). El borde perimetral (15) puede delimitar el cabezal (101).

10 Se ha visto experimentalmente que la geometría de la estructura distribuidora (9) descrita con anterioridad permite que el impacto y las consiguientes vibraciones generadas por el elemento de percusión (6) sean distribuidas uniformemente en la extremidad (14) del dispositivo de filtrado (2), de manera que casi toda la superficie de filtrado (5) reciba el impacto propagado y las relativas vibraciones.

15 Por otro lado, también es posible usar geometrías de la estructura distribuidora (9) diferentes de la descrita con anterioridad.

La estructura distribuidora (9) ha sido ideada para ser intercalada entre el elemento de percusión (6) y el cabezal (101), de manera que el elemento de percusión (6) impacte periódicamente la estructura distribuidora (9) y esta última transmita el impacto y las vibraciones así generadas directamente al dispositivo de filtrado (2).

20 Según una forma de realización alternativa no exhibida, entre el elemento de percusión (6) y la estructura distribuidora (9) se pueden intercalar uno o varios elementos intermedios. Análogamente, entre la estructura distribuidora (9) y la extremidad denotada con 14 se pueden intercalar uno o varios componentes intermedios.

25 El sistema de limpieza (1) comprende, además, una estructura de soporte (16) para soportar el elemento de percusión (6).

30 Según el ejemplo mostrado, la estructura de soporte (16) comprende un bastidor externo (17) desde el cual se extiende una pluralidad de brazos (18). Los brazos (18) se conectan entre sí en correspondencia de un soporte central (19), dentro del cual puede ser alojado el elemento de percusión (6).

35 El bastidor externo (17) se apoya sobre una superficie externa del dispositivo de filtrado (2) y desempeña una doble función, es decir, sirve para bloquear el dispositivo de filtrado (2) y contener la estructura distribuidora (9).

40 Dicha estructura de soporte (16) viene fijada a una placa, no exhibida, que separa una zona limpia del dispositivo de filtrado (2) de una zona sucia. En la zona limpia hay un fluido gaseoso desde el cual ha sido eliminado el polvo, mientras que en la zona sucia hay un fluido gaseoso que todavía no ha sido filtrado. Dicha estructura de soporte (16) está fijada a la placa mencionada con anterioridad mediante una pluralidad de elementos de fijación (20) que, además, llevan a cabo una función de amortiguación y antivibración.

El elemento de percusión (6) está alojado con libertad de deslizamiento dentro del soporte central (19), de modo de poderse mover hacia adelante y hacia atrás paralelo a la dirección de movimiento (Z).

45 Entre el elemento de percusión (6) y el soporte central (19) puede ser intercalado un elemento elástico (21), por ejemplo, un resorte helicoidal. El elemento elástico (21) puede ser montado de manera de empujar el elemento de percusión (6) hacia el dispositivo de filtrado (2). El cometido del elemento elástico (21), además, es el de absorber parte del impacto debido al retorno del elemento de percusión (6). Gracias al elemento elástico (21), cuando el elemento de percusión (6) vuelve hacia atrás después de haber impactado la estructura intermedia (100), es posible transmitir a la estructura de soporte (16) una menor energía con respecto a la que sería transmitida a la estructura de soporte (16) si no estuviera el elemento elástico (21). El elemento elástico (21) desempeña un efecto amortiguador contra las vibraciones generadas durante la carrera de retorno del elemento de percusión (6).

50 Es posible usar un elemento elástico (21) configurado de manera diferente al de un resorte helicoidal, por ejemplo, configurado como un bloque de poliuretano.

Una función de amortiguación similar a la del elemento elástico (21) viene llevada a cabo por los elementos de fijación (20).

60 Por otro lado, una junta (42), exhibida en la figura 3, coopera en amortiguar las vibraciones generadas durante la carrera de retorno del elemento de percusión (6). La junta (42) actúa como un elemento de sellado para aislar la zona limpia del dispositivo de filtrado (2) de la zona sucia.

65 El sistema de limpieza (1) además comprende un dispositivo de accionamiento (22) para mover el elemento de percusión (6) a lo largo de la dirección de movimiento (Z). El dispositivo de accionamiento (22) puede comprender un motor (23), por ejemplo, un motor eléctrico, y un dispositivo de transmisión (24), para transmitir movimiento desde el

- 5 motor (23) al elemento de percusión (6) transformando al mismo tiempo el movimiento rotativo de un árbol del motor (23) en un movimiento lineal del elemento de percusión (6). El dispositivo de transmisión (24) puede incluir una palanca (25) que incluye una primera extremidad conectada con libertad de rotación a un árbol del motor (23) y una segunda extremidad adecuada para interactuar periódicamente con un órgano de movimiento (28) fijo con respecto al elemento de percusión (6). La palanca (25), que viene girada por el motor (23), periódicamente interactúa con el órgano de movimiento (28), moviendo así este último hacia arriba junto con el elemento de percusión (6). Posteriormente, la palanca (25), mientras sigue girando, se desvincula del órgano de movimiento (28) y del elemento de percusión (6), ya no sostenido, se mueve hacia abajo debido a la fuerza de gravedad, en la dirección de movimiento (Z).
- 10 En esta etapa, el elemento de percusión (6) puede ser asistido por el elemento elástico (21), que empuja el elemento de percusión (6) hacia la estructura distribuidora (9) ni bien la palanca (25) se desvincula del órgano de movimiento (28).
- 15 De este modo, el elemento de percusión (6) impacta la estructura distribuidora (9), generando así un impacto que a su vez genera vibraciones que se propagan por toda la estructura distribuidora (9) y vienen transmitidas por esta última al dispositivo de filtrado (2). Con mayor nivel de detalles, el impacto y las vibraciones generadas por el elemento de percusión (6) vienen transmitidas por la estructura distribuidora (9) al cabezal (101) del dispositivo de filtrado (2) y, por consiguiente, al material filtrante situado debajo del cabezal (101).
- 20 Por cada revolución del motor (231) se genera una carrera hacia adelante y hacia atrás del elemento de percusión (6), puesto que en cada rotación del motor (23) la palanca (25) levanta el elemento de percusión (6) y luego lo deja caer, generando así un impacto que viene amplificado por el elemento elástico (21).
- 25 Como se puede apreciar en la figura 3, la estructura distribuidora (9) presenta una superficie de interconexión (29) que, durante el uso, está dispuesto de frente al dispositivo de filtrado (2). La superficie de interconexión (29) puede estar en contacto, al menos en algunas de sus porciones, con el dispositivo de filtrado (2), en particular con el cabezal (101), para transmitirle al dispositivo de filtrado (2) el impacto y las vibraciones generadas por el elemento de percusión (6).
- 30 En la superficie de interconexión (29) de la estructura distribuidora (9) hay una cavidad (30), que se extiende en la región interna (50) de la estructura distribuidora (9). Con mayor nivel de detalles, la cavidad (30) penetra dentro de la región interna (50) de la estructura distribuidora (9), hacia la superficie de impacto (10).
- 35 Cuando el sistema de limpieza (1) está acoplado al dispositivo de filtrado (2), la superficie de interconexión (29) entra en contacto, en una zona periférica de la misma (es decir, en una región externa (60) que circunda a la región interna (50)), con el cabezal (101) del dispositivo de filtrado (2).
- 40 Gracias a la cavidad (30), en una condición operativa del sistema de limpieza (1), es decir, cuando el sistema de limpieza (1) está acoplado al dispositivo de filtrado (2), la estructura distribuidora (9) está distanciada del cabezal (101) en la región interna (50). El impacto del elemento de percusión (6) contra la superficie de impacto (10) de la estructura distribuidora (9) y las vibraciones que se derivan de ello son muy intensas en la región interna (50), la cual está más cercana al elemento de percusión (6), y se difunden paulatinamente pasando de la región interna (50) a la región externa (60) de la estructura distribuidora (9).
- 45 La cavidad (30) actúa como una descarga y define una estructura puente que difunde paulatinamente el impacto del elemento de percusión (6) y, en la región interna (50), impide el contacto directo entre la estructura distribuidora (9) y el cabezal (101). Lo anterior reduce los riesgos de que, durante el funcionamiento del sistema de limpieza (1), la estructura distribuidora (9) y la extremidad denotada con 14 del dispositivo de filtrado (2), en particular el cabezal (101), sean dañados en la región interna (10), haciendo así que el impacto y las vibraciones transmitidas a los elementos filtrantes (3) se vuelvan lentamente ineficaces.
- 50 En otros términos, la cavidad (30) define entre la estructura distribuidora (9) y el cabezal (101), en la región interna (10), un espacio vacío que actúa como un volumen de distribución para distribuir eficazmente el impacto y las consiguientes vibraciones en la región interna (10), es decir, en la porción de la estructura distribuidora (9) que –de no estar la cavidad (30)– sería más solicitada y podría ser dañada junto con el dispositivo de filtrado (2), en particular con el respectivo cabezal (101).
- 55 La cavidad (30) puede presentar una diferente profundidad en correspondencia de diferentes puntos de la región interna (50). De conformidad con el ejemplo exhibido, la cavidad (30) presenta una profundidad máxima (D), que puede ser sustancialmente constante, inmediatamente debajo de la superficie de impacto (10). La profundidad de la cavidad (30) disminuye paulatinamente alejándose de la superficie de impacto (10). La profundidad de la cavidad (30) es igual a cero, es decir, la cavidad (30) deja de existir, en la región externa (60).
- 60 La cavidad (30) no reduce la eficacia del sistema de limpieza (1), puesto que la estructura distribuidora (9), como consecuencia de la acción del elemento de percusión (6), sigue transmitiendo energía cinética y las vibraciones al dispositivo de filtrado (2), al menos en una zona periférica de la estructura distribuidora (9). Debido a la naturaleza
- 65

elástica del material filtrante con el cual están hechos los elementos filtrantes (3), la energía cinética y las vibraciones se propagan por todo el material filtrante, garantizando una eficaz limpieza del dispositivo de filtrado (2), es decir, una eficaz separación de las partículas contaminantes de la superficie de filtrado (5).

5 La cavidad (30) le confiere a la estructura intermedia (100), que comprende la estructura distribuidora (9) y el cabezal (101), una capacidad diferenciada de absorción de la energía cinética que el elemento de percusión (6) transfiere a la estructura intermedia (100) cada vez que una percusión (es decir, un impacto) viene aplicada a la estructura distribuidora (9). Más en particular, la capacidad de absorber energía es mayor en la región interna (50) de la estructura intermedia (100) que en la región de la estructura intermedia (100) que circunda a la región interna (50). De este modo, se evitan sollicitaciones picos en la región interna (50) y la energía que se deriva del impacto viene distribuida de manera más uniforme también en la región externa (60) de la estructura intermedia (100), es decir, en la región que circunda la región interna (50).

15 En el ejemplo exhibido en la figura 3, la capacidad de absorber la energía que se deriva de las percusiones es máxima en una parte central de la región interna (50), donde la cavidad (30) presenta su máxima profundidad (D). La capacidad de absorber vibraciones disminuye hacia la periferia de la región interna (50), a medida que se reduce la profundidad de la cavidad (30), hasta alcanzar un valor mínimo en la región externa (60).

20 Según el ejemplo exhibido, por motivos tecnológicos relacionados con la producción de la estructura distribuidora (9) en la superficie de interconexión (29) hay algunas cavidades (32). De conformidad con la presente invención, las cavidades (32) no son importantes para el funcionamiento del aparato.

25 La cavidad (30) puede presentar diferentes formas y tamaños con respecto a las descritas con anterioridad, en función de los materiales empleados y las geometrías de la estructura distribuidora (9) y del dispositivo de filtrado (2), en particular del cabezal (101).

30 Según una forma de realización alternativa, mostrada en la figura 6, la capacidad diferenciada de absorber energía de la estructura intermedia (100) puede ser conseguida incluyendo una cavidad (130) en el cabezal (101), en lugar de hacerlo en la estructura distribuidora (9). En este caso, la cavidad (130) se obtiene en una cara (103) del cabezal (101), la cara (103) estando enfrentada a la estructura distribuidora (9). En este caso, la superficie de interconexión (29) de la estructura distribuidora (9) puede ser sustancialmente plana.

35 La cavidad (130) impide el contacto directo entre la estructura distribuidora (9) y el cabezal (101) en la región interna (50), ejercitando una acción de amortiguación contra los impactos aplicados por el elemento de percusión (6) sobre la estructura intermedia (100). Fuera de la región interna (50), es decir, en la región externa (60), la estructura distribuidora (9), por otro lado, está en contacto con el cabezal (101). Debido a la cavidad (130), la estructura intermedia (100) presenta, en la región interna (50) parcialmente delimitada por la superficie de impacto (10), una capacidad de absorber la energía que se deriva del impacto menor que en la región externa (60).

40 Según una adicional forma de realización alternativa, exhibida en la figura 7, la capacidad diferenciada de absorber energía de la estructura intermedia (100) se puede obtener actuando sobre el cabezal (101), sin utilizar la cavidad (130). Por ejemplo, es posible establecer una distribución de porciones de aligeramiento (102) en el cabezal (101), que produce una dada ductilidad del cabezal (101) mayor en la región interna (50) que en la región externa (60). Por ejemplo, las porciones de aligeramiento (102) pueden presentar dimensiones más grandes en la región interna (50) que en la región externa (60), o pueden no existir en la región externa (60), de modo de garantizar una mayor absorción de energía en la región interna (50).

50 Es posible obtener el mismo resultado seleccionando adecuadamente el material del cabezal (101), por ejemplo, usando un material para el cabezal (101) con una densidad diferenciada, el material siendo menos denso en la región interna (50) y más denso en la región externa (60).

55 Hablando en términos más generales, la capacidad diferenciada de absorber energía (mayor en la región interna (50) que en la región externa (60)) de la estructura intermedia (100) puede obtenerse actuando sobre la geometría y/o el material del cabezal (101) y/o de la estructura distribuidora (9), más en particular en una porción de la estructura distribuidora (9) dispuesta de frente al cabezal (101).

60 Según una forma de realización alternativa, exhibida en la figura 8, es posible omitir la estructura distribuidora (9). En este caso, el elemento de percusión (6) comprende una masa distribuidora (108) conectada al vástago (7), donde la masa distribuidora (108) está configurada como una placa en condiciones de entrar en contacto con una superficie de impacto relativamente grande (10) de la cara (103) del cabezal (101), de manera de distribuir la energía que se deriva del impacto por la mayor parte de la cara (103).

65 En este caso, la estructura intermedia (100) comprende únicamente el cabezal (101), cuya capacidad diferenciada de absorber energía (mayor en la región interna (50) que en la región externa (60)) puede ser obtenida interviniendo en la geometría o en el material del cabezal (101), como se ha descrito con anterioridad con referencia a la figura 7.

El sistema de limpieza (1) puede comprender un elemento de alojamiento (34) para encerrar el elemento de percusión (6) y el respectivo mecanismo de accionamiento dentro del elemento de alojamiento (34). El elemento de alojamiento (34), por ejemplo, puede estar configurado como una campana.

5 El elemento de alojamiento (34) es adecuado para ser fijado a la estructura de soporte (16).

10 El elemento de alojamiento (34) posee, en una de sus paredes de extremidad (37), una pluralidad de aberturas (38) a través de las cuales un flujo de aire limpio proveniente del dispositivo de filtrado (2) puede terminar en el ambiente externo, después de pasar a través del elemento de alojamiento (34). Dicha pared de extremidad (37) está dispuesta en el lado opuesto del sistema de limpieza (1) con respecto al dispositivo de filtrado (2). La pared de extremidad (37) es, en el ejemplo exhibido, una superficie superior del elemento de alojamiento (34). Las aberturas (38) pueden estar configuradas como cuñas distribuidas alrededor de un centro que descansa, por ejemplo, sobre el eje longitudinal (H).

15 Para aspirar el flujo gaseoso a través de las aberturas (38) se incluye un dispositivo de aspiración, no exhibido.

Además, para la abertura o el cierre selectivo de las aberturas (38) se incluye un elemento aislador (39).

20 Más en particular, el elemento aislador (39) es móvil entre una posición cerrada y una posición abierta. En la posición cerrada, el elemento aislador (39) cierra las aberturas (38) impidiendo así que un flujo de aire limpio proveniente del dispositivo de filtrado (2) llegue al ambiente externo y aislando al mismo tiempo el dispositivo de aspiración del dispositivo de filtrado (2). En la posición abierta, exhibida en la figura 2, el elemento aislador (39) deja las aberturas (38) abiertas, poniendo así el dispositivo de filtrado (2) en comunicación de fluido con un conducto de salida, no exhibido, a través del elemento de alojamiento (34). El conducto de salida no exhibido, a lo largo del cual puede ser colocado un aparato de aspiración, tiene el cometido de llevar el aire limpio al ambiente externo.

25 El elemento aislador (39) puede estar configurado como un disco o una rueda, o como una rejilla. El elemento aislador (39) tiene una pluralidad de porciones de oclusión (40), cada una de las cuales ha sido ideada para cerrar una abertura (38). Cada porción de oclusión (40) puede estar configurada como un sector circular, por ejemplo, con dimensiones apenas más grandes que las dimensiones de la correspondiente abertura (38).

30 El elemento aislador (39) puede ser colocado dentro del elemento de alojamiento (34), por ejemplo, inmediatamente debajo de la pared de extremidad (37), de manera tal de estar en contacto con la pared de extremidad (37).

35 El elemento aislador (39) es móvil sobre un plano dispuesto transversal, en particular perpendicular, a la dirección de movimiento (Z), de modo de poder pasar de la posición cerrada a la posición abierta o viceversa.

En particular, el elemento aislador (39) puede girar alrededor de un eje dispuesto paralelo a la dirección de movimiento (Z) para pasar de la posición cerrada a la posición abierta.

40 Con mayor nivel de detalles, en la posición cerrada, las porciones de oclusiones (40) están dispuestas en correspondencia de las aberturas (38), de modo de cerrar las aberturas. En la posición abierta, el elemento aislador (39) viene girado de manera que cada porción de oclusión (40) quede intercalada entre dos aberturas consecutivas (38), de manera de dejar libres las aberturas (38).

45 Según una forma de realización no exhibida, el elemento aislador podría tener una pluralidad de porciones de oclusión posicionadas de modo tal de definir una rejilla y podría ser movido por un actuador lineal adecuado para desplazar la rejilla entre una posición abierta y una posición cerrada moviéndose en una dirección sustancialmente perpendicular al eje Z.

50 El sistema de limpieza (1) comprende un elemento de accionamiento para mover el elemento aislador (39) entre la posición abierta y la posición cerrada. El elemento de accionamiento puede comprender un motor eléctrico, por ejemplo, un servomotor (41) dispuesto para hacer girar el elemento aislador (39) alrededor de un eje vertical.

55 El elemento de accionamiento que mueve al elemento aislador (39) es independiente del dispositivo de accionamiento que mueve al elemento de percusión (6).

Lo anterior permite optimizar el funcionamiento del sistema de limpieza (1) en función del tipo de aplicación en el cual se entiende usar el sistema de limpieza (1).

60 Por ejemplo, el elemento aislador (39) puede ser desplazado a la posición cerrada antes de activar el elemento de percusión (6).

65 Cuando el elemento aislador (39) viene desplazado a la posición cerrada, el dispositivo de filtrado (2) viene aislado del dispositivo de aspiración que tiene la función de aspirar el aire limpio dentro del conducto de salida. De este modo, la presión negativa generada por el dispositivo de aspiración en el conducto de salida viene eliminada o reducida, lo cual ayuda a despegar las partículas contaminantes del material filtrante.

Asimismo, debido al elemento aislador (39) que aísla el dispositivo de filtrado (2), es posible facilitar el desprendimiento de las partículas contaminantes del material filtrante debido a una suerte de acción de aspiración generada por los dispositivos de filtrado adyacentes, no exhibidos en los dibujos, que siguen funcionando mientras el dispositivo de filtrado (2) viene limpiado.

Asimismo, el elemento aislador (39) puede ser desplazado a la posición abierta después de un período de tiempo predeterminado a contar a partir de la aplicación de la última percusión por parte del elemento de percusión (6). Esto permite que las partículas de polvo movidas con la última percusión tengan tiempo para depositarse en una región inferior del dispositivo de filtrado (2), de modo de maximizar la eficacia de la última percusión aplicada por el elemento de percusión (6).

De este modo, es posible usar con eficacia todas las percusiones aplicadas a la estructura distribuidora (9) por parte del elemento de percusión (6) y, por consiguiente, optimizar la cantidad de percusiones. De este modo, es posible obtener un ahorro de la energía necesaria para el funcionamiento del sistema de limpieza (1).

Durante el normal funcionamiento del dispositivo de filtrado (2) el elemento aislador (39) está dispuesto en la posición abierta, de manera que el flujo de aire limpio, del cual ha sido eliminado el polvo en el dispositivo de filtrado (2), pasa del dispositivo de filtrado (2) al elemento de alojamiento (34) y desde este último a través de las aberturas (38) entra dentro del conducto de salida.

En particular, el flujo de aire limpio sale de las aberturas (38) siguiendo un recorrido lineal, es decir, un recorrido no tortuoso, que se extiende sustancialmente en una dirección paralela a la dirección de movimiento (Z) del elemento de percusión (6). El flujo de aire limpio sale de manera homogénea desde todas las aberturas (38), es decir, que no hay diferencias sustanciales entre una abertura (38) y la otra por lo que concierne al tránsito de aire limpio dirigido hacia el ambiente externo.

Lo anterior permite que el funcionamiento del sistema de limpieza (1) sea homogéneo con respecto a las diferentes zonas del dispositivo de filtrado (2).

En la posición abierta del elemento aislador (39), las aberturas (38) definen, en su totalidad, una sección de tránsito para el flujo de aire limpio que sale del sistema de limpieza (1). El área de esta sección de tránsito puede ser sustancialmente igual al área de una sección de salida total a través de la cual el flujo de aire limpio sale del dispositivo de filtrado (2) y se dirige hacia la extremidad denotada con 14. Más en particular, para un dispositivo de filtrado (2) predeterminado, la suma de las áreas de las aberturas (38) viene determinada en base a la suma de las áreas de los canales de paso del dispositivo de filtrado (2) a través de los cuales viene evacuado el flujo gaseoso limpio, por ejemplo, los elementos filtrantes (3). Convendría lograr un equilibrio o una equivalencia entre las dos sumas de áreas.

Lo anterior permite limitar la caída de presión en el sistema de limpieza (1). El sistema de limpieza (1) y el dispositivo de filtrado (2) pueden ser colocados en un sistema de filtración que comprende una pluralidad de dispositivos de filtrado (2), cada uno de los cuales está conectado a un respectivo sistema de limpieza (1).

El sistema de filtración comprende una unidad central de control configurada para controlar y coordinar el funcionamiento de todos los sistemas de limpieza (1) y de todos los dispositivos de filtrado (2) que forman parte del sistema de filtración.

Cada sistema de limpieza (1) (y el correspondiente dispositivo de filtrado (2)) está asociado con un dispositivo de control esclavo configurado para controlar el elemento de percusión (6) de cada sistema de limpieza (1).

Durante el funcionamiento del sistema de filtración, viene detectada la diferencia de presión entre la presión del flujo gaseoso, en particular del aire, a filtrar que entra en cada dispositivo de filtrado (2) y la presión del flujo gaseoso limpio, en particular del aire, que sale de cada dispositivo de filtrado (2).

Cuando la unidad central de control detecta que, para un determinado dispositivo de filtrado (2), la diferencia de presión mencionada con anterioridad supera un valor de umbral predeterminado (lo cual significa que el dispositivo de filtrado (2) debe ser limpiado), la unidad central de control envía una señal al dispositivo de control esclavo asociado con el dispositivo de filtrado (2) para ser limpiado. Se activa así un ciclo de limpieza del dispositivo de filtrado (2) en cuestión, que viene controlado por el dispositivo esclavo asociado con ese dispositivo de filtrado (2). En particular, el dispositivo esclavo genera dos señales. Una primera señal es una señal de cierre dirigida al servomotor (41), de manera de activar el servomotor (41) de modo que este último desplace el elemento aislador (39) a la posición cerrada. En el caso de ausencia de elemento aislador (39) esta señal no existe.

Una segunda señal es una señal de inicio de percusión dirigida al motor (23), de modo de activar el mismo motor (23), que mueve el elemento de percusión (6) a lo largo de la dirección de movimiento (Z) alejándolo del cabezal (101).

Al final del ciclo de limpieza, el elemento aislador (39) viene nuevamente girado de modo que vuelva a su posición

abierta. Esto tiene lugar a través de la intervención del dispositivo esclavo asociado con el dispositivo de filtrado (2). El dispositivo esclavo también bloquea la rotación del motor (23), de manera de detener el movimiento del elemento de percusión (6).

5 Asimismo, el dispositivo esclavo asociado con el dispositivo de filtrado (2) que se acaba de limpiar le indica a la unidad central de control que el ciclo de limpieza para limpiar el dispositivo de filtrado (2) ha terminado y que puede iniciar un nuevo ciclo de limpieza para limpiar otro dispositivo de filtrado (2). También es posible iniciar ciclos de limpieza según un orden diferente, de manera controlada a través de la unidad central de control. Además, cabe decir que se podrían limpiar simultáneamente varios dispositivos de filtrado.

10 Los instantes durante los cuales el elemento aislador (39) viene movido a la posición cerrada y abierta, respectivamente, los instantes en los cuales el elemento de percusión (6) comienza a generar una percusión y, respectivamente, termina la generación de la percusión, la cantidad de percusiones aplicadas por el elemento de percusión (6) por cada ciclo de limpieza y el tiempo entre dos percusiones sucesivas pueden ser elegidos a voluntad en función del tipo de aplicación a la cual está dedicado el dispositivo de filtrado (2).

15 Lo anterior convierte al sistema de limpieza (1) en muy versátil y en condiciones de adaptarse a diferentes aplicaciones del dispositivo de filtrado (2).

20 El elemento aislador (39) es un componente opcional del sistema de limpieza (1). Según una forma de realización alternativa no exhibida, el elemento aislador (39) podría incluso no existir, así como tampoco el dispositivo de aspiración. En este caso, el dispositivo de filtrado queda en comunicación de fluido con el ambiente externo tanto cuando el sistema de limpieza (1) está en la condición de inactivo como cuando el sistema de limpieza (1) está en la condición de activo.

25 Por ejemplo, el elemento aislador (39) podría ser superfluo si el fluido procesado por el dispositivo de filtrado (2) es un fluido que contiene polvo seco y pesado, que como consecuencia de las percusiones aplicadas por el elemento de percusión (6) se despegan de la superficie de filtrado (5) incluso si en el dispositivo de filtrado (2) hay un flujo de aire dirigido hacia el sistema de limpieza (1).

30 Las modalidades operativas del dispositivo de filtrado (2), además, influyen en la necesidad de usar el elemento aislador (39). Si el sistema de limpieza (1) limpia el dispositivo de filtrado (2) mientras este último está en la condición de inactivo, el elemento aislador (39) podría ser omitido.

35 Según una forma de realización no exhibida, la forma y la modalidad operativa del elemento aislador (39) podrían ser diferentes de las mostradas en las figuras de 1 a 5. Por ejemplo, el elemento aislador podría comprender una o varias rejillas deslizantes en un plano dispuesto transversal, por ejemplo, perpendicular, a la dirección de movimiento (Z).

40 En el ejemplo exhibido, siempre se ha exhibido un dispositivo de filtrado (2) con una sección transversal cuadrada, tomada en un plano perpendicular a la dirección de movimiento (Z). Alternativamente, el dispositivo de filtrado (2) puede tener una sección transversal diferente de la exhibida, por ejemplo, rectangular, poligonal, circular, etc. La forma de la estructura distribuidora (9) será consecuentemente modificada para adaptarla a la forma de la sección transversal del dispositivo de filtrado (2).

45 Además, la estructura distribuidora (9) puede tener formas diferentes de las exhibidas en los dibujos o incluso no existir.

50 El sistema de limpieza (1) puede ser asociado con una u otra extremidad del dispositivo de filtrado (2), de modo de operar en correspondencia de la extremidad de salida del fluido gaseoso limpio o alternativamente en correspondencia de la extremidad de entrada del fluido gaseoso pulverulento. Además, en función del recorrido del fluido gaseoso es posible posicionar el sistema de limpieza (1) a lo largo de una superficie lateral externa del dispositivo de filtrado (2). Según una forma de realización alternativa no exhibida, la superficie de impacto (10) de la estructura intermedia (100) sobre la cual el elemento de percusión (6) aplica las percusiones podría estar dispuesta en una posición periférica de la estructura intermedia (100), en lugar de estar dispuesta en la posición central mostrada en los dibujos.

55 Los términos «región interna (50)» y «región externa (60)», por consiguiente, deben ser entendidos en sentido relativo, es decir, indican simplemente que la región externa (60) está en una posición más externa que la región interna (50), sin, de todos modos, que ello implique que la región interna (50) esté posicionada exactamente en correspondencia del centro de la estructura intermedia (100).

60 Además, las dimensiones transversales de la región interna (50), en un plano posicionado perpendicular al eje H, pueden ser más grandes que las correspondientes dimensiones de la superficie de contacto (10). En general, la región interna (50) tiene dimensiones transversales que dependen no solamente de las dimensiones del elemento de percusión (6), sino también de las dimensiones de la porción de la estructura intermedia (100) sobre la cual viene descargada la parte más significativa de las solicitaciones, que se derivan del impacto del elemento de percusión (6) sobre la superficie de impacto (10).

65

5 Según otra forma de realización alternativa, en lugar de un único elemento de percusión (6) es posible tener una pluralidad de elementos de percusión que aplican respectivas percusiones sobre diferentes superficies de impacto de la estructura intermedia (100). En este caso, las regiones internas adyacentes a cada una de las superficies de impacto cuentan con una diferente capacidad de absorber la energía que se deriva del impacto.

REIVINDICACIONES

1. Aparato que comprende un dispositivo de filtrado (2) que incluye una pluralidad de elementos filtrantes (3) hechos de un material filtrante, el aparato comprendiendo, además, un sistema de limpieza (1) para limpiar periódicamente el dispositivo de filtrado (2) a los efectos de quitar partículas contaminantes del dispositivo de filtrado (2), el sistema de limpieza (1) estando provisto de al menos un elemento de percusión (6) para aplicar percusiones al menos sobre una superficie de impacto (10) de una estructura intermedia (100), de modo de generar, por cada percusión, un impacto en condiciones de despegar del material filtrante una primera fracción de las partículas contaminantes allí adheridas y luego hacer vibrar el material filtrante para desprender del mismo otras partículas contaminantes, la estructura intermedia (100) estando intercalada entre el elemento de percusión (6) y el material filtrante, la estructura intermedia (100) teniendo una región interna (50) delimitada al menos en parte por la superficie de impacto (10) y una región externa (60) que circunda al menos en parte a la región interna (50), donde la estructura intermedia (100) tiene una capacidad de absorber energía derivada de las percusiones mayor en la región interna (50) que en la región externa (60).
2. Aparato según la reivindicación 1, donde la estructura intermedia (100) tiene una mayor flexibilidad en la región interna (50) que en la región externa (60), o donde la estructura intermedia (100) tiene, en la región interna (50), una geometría diferente de la región externa (60), de modo que la capacidad de absorber energía en la región interna (50) es mayor que en la región externa (60).
3. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la estructura intermedia (100) comprende un cabezal (101) de soporte de los elementos filtrantes (3) y una estructura distribuidora (9) dispuesta de frente al elemento de percusión (6) para recibir las percusiones y distribuir sobre el cabezal (101) la energía que se deriva de las percusiones.
4. Aparato según la reivindicación 4, donde la estructura distribuidora (9) y el cabezal (101) están distanciados entre sí en la región interna (50) y están en contacto entre sí en la región externa (60), y opcionalmente donde, en la región interna (50), la estructura distribuidora tiene una cavidad (30) de frente al cabezal (101), y/o el cabezal (101) tiene una cavidad (130) de frente a la estructura distribuidora (9).
5. Aparato según la reivindicación 3 o 4, donde la estructura distribuidora (9) comprende una pluralidad de nervaduras (11), que se extienden en respectivas direcciones radiales desde la superficie de impacto (10), una estructura de conexión (12) que conecta respectivas extremidades de las nervaduras (11) más alejadas de la superficie de impacto (10) y una adicional estructura de conexión (13), que conecta las respectivas regiones intermedias de las nervaduras (11).
6. Aparato según la reivindicación 1 o 2, donde la estructura intermedia (100) comprende un cabezal (101) que soporta a los elementos filtrantes (3), el elemento de percusión (6) teniendo una masa distribuidora (108) para aplicar la percusión directamente sobre el cabezal (101).
7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones de 3 a 6, donde el cabezal (101) está hecho de un material con una densidad variable, con una densidad mayor en la región interna (50) que en la región externa (60), o donde el cabezal (101) tiene una distribución de porciones de aligeramiento en condiciones de hacer que la capacidad de absorción de energía que se deriva de las percusiones sea mayor en la región interna (50) que en la región externa (60).
8. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que además comprende una estructura de soporte (16) que puede ser posicionada arriba de la estructura intermedia (100) para soportar el elemento de percusión (6), la estructura de soporte (16) comprendiendo una porción de soporte (19) dentro de la cual puede deslizarse el elemento de percusión (6), un elemento elástico (21) estando intercalado entre la porción de soporte (19) y el elemento de percusión (6) para empujar al elemento de percusión (6) hacia la estructura intermedia (100).
9. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que además comprende un elemento aislador (39) móvil entre una posición abierta, en la cual el elemento aislador (39) deja pasar un flujo gaseoso proveniente del dispositivo de filtrado (2), y una posición cerrada, en la cual el elemento aislador (39) obstruye el flujo gaseoso.
10. Aparato según la reivindicación 9, donde el elemento aislador (39) es móvil entre la posición abierta y la posición cerrada moviéndose en un plano dispuesto perpendicular a un eje longitudinal (H) del dispositivo de filtrado (2).
11. Aparato según la reivindicación 10, donde el elemento aislador (39) es móvil entre la posición abierta y la posición cerrada mediante un movimiento de rotación alrededor de un eje de rotación paralelo al eje longitudinal (H).
12. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones de 9 a 11, donde, en la posición abierta, el elemento aislador (39) está configurado para permitir que el flujo gaseoso proveniente del dispositivo de filtrado (2) pueda salir del elemento aislador (39) a lo largo de una dirección de salida (H) sustancialmente paralela a un eje longitudinal del dispositivo de filtrado (2), o donde el elemento aislador (39) es móvil entre la posición abierta y la posición cerrada

independientemente del elemento de percusión (6).

5 13. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que además comprende un elemento de alojamiento (34) que aloja al elemento de percusión (9), el elemento de alojamiento (34) opcionalmente estando montado de manera removible de modo de poder ser quitado del aparato.

10 14. Aparato según la reivindicación 13, donde el elemento de alojamiento (34) comprende una pared de extremidad (37) con una pluralidad de aberturas (38), cada una de las cuales está configurada como una cuña, las aberturas (38) estando distribuidas alrededor de una zona central de la pared de extremidad (37).

15. Aparato según la reivindicación 14, ya que la reivindicación 13 está adjuntada a cualquiera de las reivindicaciones de 9 a 12, donde el elemento aislador (39) comprende un disco con una pluralidad de porciones de oclusión (40) configuradas como sectores circulares para cerrar las aberturas (40), entre dos porciones de oclusión (40) habiendo un espacio vacío.

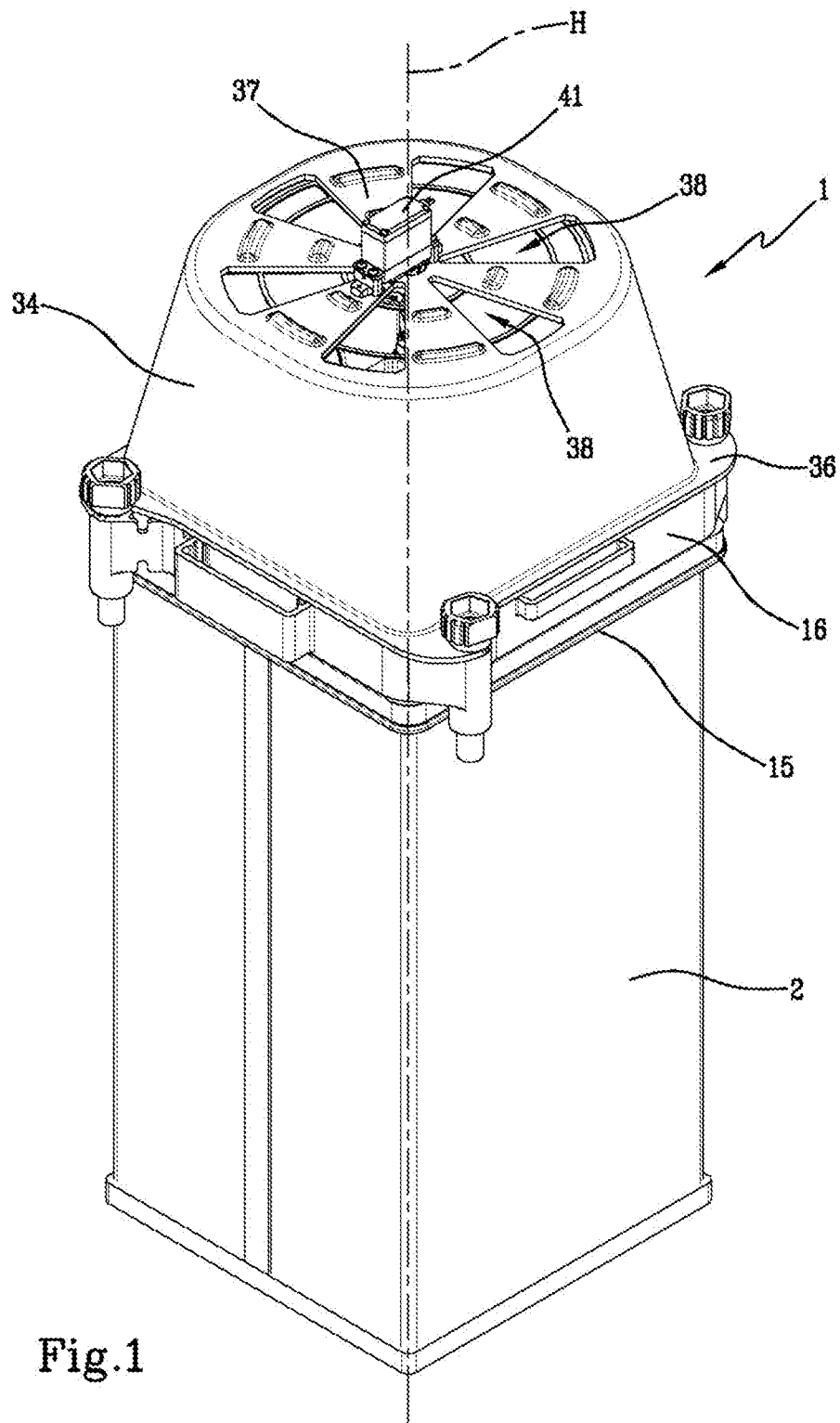


Fig.1

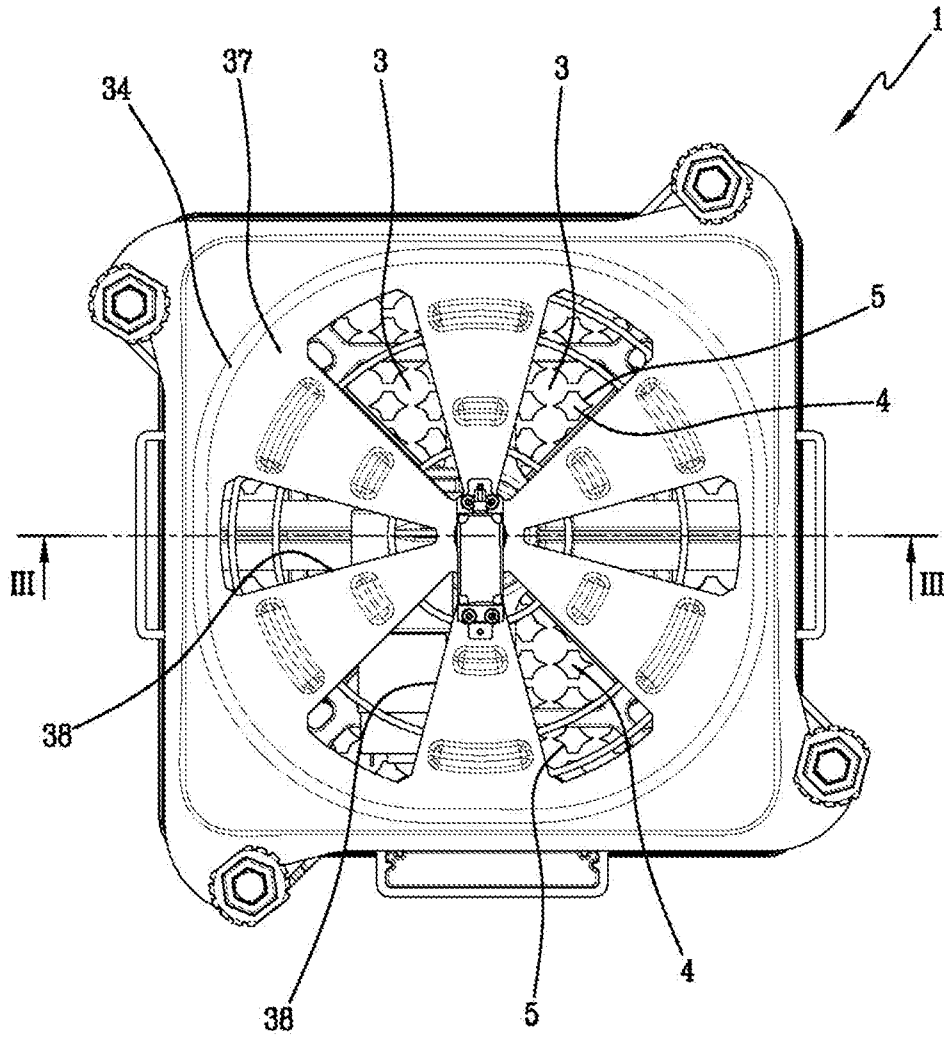


Fig.2



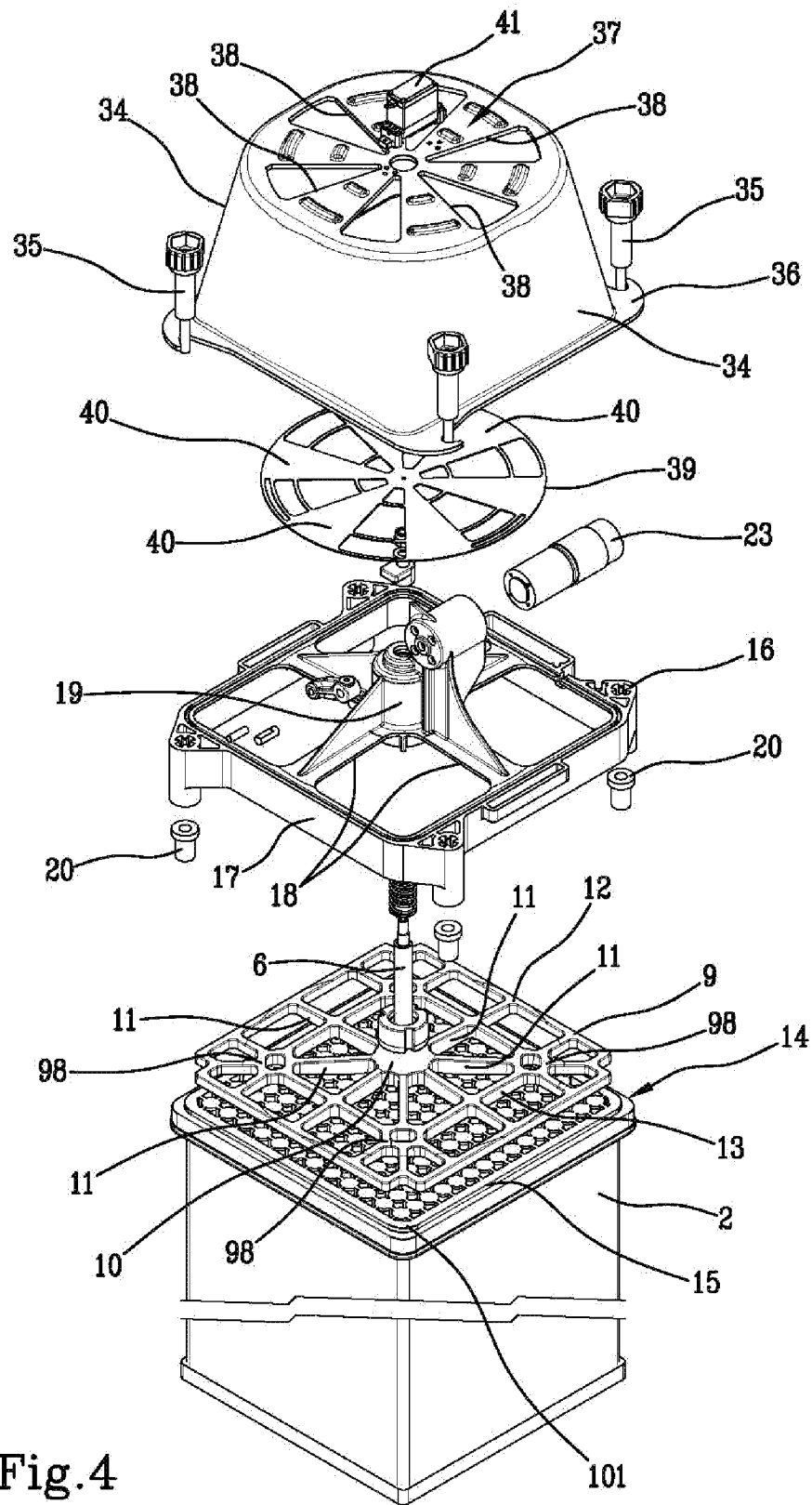


Fig.4

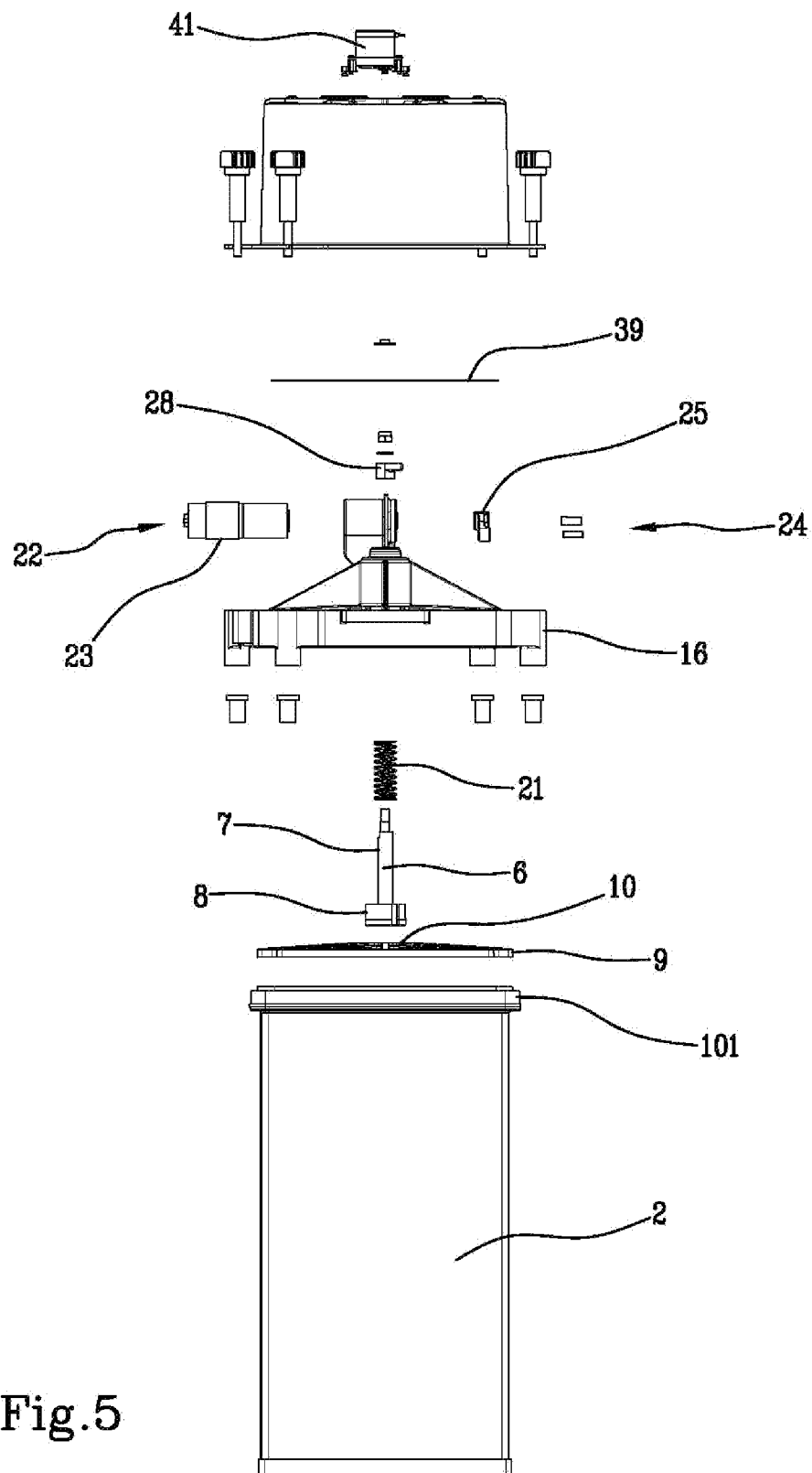


Fig.5

