

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 857**

51 Int. Cl.:

A47L 9/22 (2006.01)
A47L 9/18 (2006.01)
A47L 9/16 (2006.01)
B01D 45/14 (2006.01)
B07B 7/083 (2006.01)
A47L 5/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2010 E 10742278 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2456345**

54 Título: **Unidad para bombear aire que contiene partículas y separar las partículas del aire**

30 Prioridad:

21.07.2009 EP 09165951

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

03.04.2013

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(100.0%)
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

DE WIT, BASTIAAN, JOHANNES;
VOORHORST, FOKKE, ROELOF y
VAN DER KOOI, JOHANNES, TSEARD

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 399 857 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

Unidad para bombear aire que contiene partículas y separar las partículas del aire

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una unidad para bombear aire que contiene partículas y separar las partículas del aire, que comprende:

- 10 - una carcasa, que comprende un espacio para recibir y almacenar las partículas;
- al menos una abertura en la carcasa para dejar entrar el aire que contiene partículas al espacio de almacenamiento de partículas;
- 15 - al menos una abertura en la carcasa para dejar salir el aire; y
- un dispositivo de bombeo de aire que está dispuesto dentro de la carcasa, y que comprende dos ventiladores huecos dispuestos en serie, que se hacen girar durante el funcionamiento de la unidad, en el que uno de los ventiladores sirve para bombear aire fuera del espacio de almacenamiento de partículas, en una dirección desde la
- 20 abertura de entrada hasta la abertura de salida, y en el que el otro de los ventiladores está dispuesto en una posición para ser contraproducente al primer ventilador básico, y pudiendo separar de este modo las partículas del aire, en el que el ventilador separador tiene menos potencia de bombeo que el ventilador básico.

Antecedentes de la invención

25 Una unidad para bombear aire que contiene partículas y separar las partículas del aire es adecuada para usarse en varios aparatos, incluyendo una aspiradora.

30 En general, en el campo de la limpieza mediante aspiración, se usa aire como medio para recoger suciedad en forma de pequeñas partículas, y para transportar las partículas a un espacio de almacenamiento de partículas. Cuando el aire que contiene partículas alcanza el espacio de almacenamiento de partículas, o antes de ese momento, es necesario separar el aire y las partículas, de manera que sólo se queden atrás las partículas en el espacio. Tradicionalmente, se usan bolsas de filtro en el proceso de separación. Sin embargo, el uso de bolsas de filtro tiene algunos inconvenientes importantes, incluyendo el hecho de que el flujo de aire a través de la bolsa de

35 filtro disminuye a lo largo del tiempo debido a una resistencia aumentada de la bolsa de filtro que es el resultado lógico del número aumentado de partículas que se absorbe por la bolsa de filtro. Además, las bolsas de filtro consumen espacio, y proporcionan un lugar en el que crecen microorganismos, lo que es antihigiénico.

40 Otro tipo de proceso de separación implica una aplicación del denominado principio de ciclón. Según este principio, el aire que contiene partículas se sopla a alta velocidad en el espacio de almacenamiento de partículas, en una dirección tangencial a la pared del espacio, de modo que se realiza un torbellino. Se hace que se muevan las partículas de suciedad hasta la pared del espacio bajo la influencia de la fuerza centrífuga, y se expulsa aire limpio del centro del torbellino del espacio.

45 Aún otro tipo de proceso de separación implica una aplicación de un denominado ciclón activo, que es básicamente una clase de ventilador centrífugo en serie con un ventilador que se usa normalmente en una aspiradora o similar. El ventilador de ciclón, que se denominará a continuación en el presente documento ventilador separador, se sitúa de manera que durante el funcionamiento, es contraproducente al ventilador normal, en el que se quiere bombear aire en el sentido opuesto. El ventilador normal está diseñado de manera que pueda bombear más fuerte que el

50 ventilador separador, de modo que se logre que el ventilador normal bombee aire a través del ventilador separador. En el proceso, el aire entra en el ventilador separador en la circunferencia exterior, y sale del ventilador separador en el centro. Por tanto, el aire que entra en el ventilador separador se bombea en contra de las fuerzas centrífugas en este ventilador. Basándose en el hecho de que las partículas de suciedad tienen una densidad de masa mucho mayor que el aire, y el hecho de que el aire no tiene el suficiente agarre sobre las partículas como para arrastrarlas

55 en contra del campo centrífugo, se logra que las partículas no puedan pasar el campo centrífugo. En el proceso, las partículas se separan del aire.

60 Las ventajas de un ciclón activo son que puede realizarse una construcción muy robusta, que puede ser muy pequeña en comparación con otras construcciones para realizar el proceso de separación. Además, el ciclón activo tiene las mismas ventajas que el ciclón común. Entre otras cosas, la resistencia permanece constante durante su uso, de modo que no se produce una disminución de la potencia de succión a lo largo del tiempo, y no hay problema de suciedad con agua en caso de que se use la aspiración en un proceso de limpieza en húmedo, ya que la construcción se seca de manera continua bajo la influencia de efectos centrífugos.

65 El documento US 5.902.386 da a conocer un conjunto de separador para su uso en una aspiradora, en el que la aspiradora es una aspiradora de baño líquido, que comprende un baño líquido para atrapar partículas de suciedad.

El conjunto de separador incluye un separador que es un elemento en forma de cúpula que tiene varias ranuras, y una placa a modo de disco. Durante el funcionamiento de la aspiradora, un conjunto de ventilador de un conjunto de soplador y el separador se hacen girar rápidamente sobre un eje central. El conjunto de soplador crea una intensa fuerza de succión para extraer el aire arrastrado con partículas de suciedad en la aspiradora, y en contacto con el baño líquido. Las partículas que no se atrapan por el baño líquido se extraen mediante el conjunto de soplador hacia el separador.

El separador funciona para separar las partículas de suciedad del aire introducido por la fuerza centrífuga generada como resultado de su rápida rotación axial. El aire libre de partículas se extrae a continuación a través de las ranuras del separador, y se agota finalmente de vuelta al entorno ambiental.

El espacio en el que está presente el separador está separado del espacio en el que está presente el conjunto de ventilador del conjunto de soplador mediante una pared, de modo que el espacio en el que están presentes las partículas está separado del espacio en el que sólo está presente aire limpio. Sin embargo, está presente un hueco entre el conjunto de ventilador-separador y la pared de separación para permitir el movimiento de rotación necesario del conjunto de ventilador-separador. Por tanto, se introduce un problema de escape de suciedad. La placa a modo de disco del conjunto de separador desempeña un papel en la resolución de este problema. En particular, a medida que la placa gira junto con el separador, se genera un flujo de aire contrario, que ayuda a impedir que las gotas de agua y partículas de suciedad sorteen el separador y entren dentro del espacio en el que está presente el conjunto de ventilador del conjunto de soplador, a través del hueco entre el conjunto de ventilador-separador y la pared de separación.

El documento US 3.292.347 da a conocer un aparato de desecho de polvo y pelusa que incluye una carcasa de separador que tiene forma cilíndrica y se abre en un extremo para la conexión a la secadora de ropa por medio de un conducto, y un separador cilíndrico se monta coaxialmente en la carcasa. Una carcasa de soplador se monta en el otro extremo cerrado de la carcasa. Está dispuesto coaxialmente dentro de la carcasa de soplador un ventilador de soplador cilíndrico que está conectado de manera operativa a un accionamiento por motor y el separador para extraer aire cargado de pelusa y polvo hacia el separador y a través de una salida en la carcasa de soplador que está en comunicación con la atmósfera. Para impedir que el aire en el espacio de purificación de aire pase a la carcasa de soplador, se forma un sello laberíntico proporcionando un anillo dispersor que se monta en la periferia exterior del tambor próximo a la placa de extremo. El anillo dispersor está formado de manera solidaria con una base cilíndrica relativamente estrecha con una pala de disco anular que se extiende hacia fuera desde el extremo posterior de la base y una placa deflectora anular que se extiende hacia dentro desde el extremo delantero de la base. La placa deflectora está dotada de una abertura central de manera que la cámara de separación se comunica con la carcasa de soplador. La parte inicial del sello laberíntico está formada por la parte de pala de disco que está separada de la placa de extremo para formar un canal estrecho o espacio de huelgo. Un borde posterior inclinado está formado en la pala de disco que es eficaz para rechazar sustancialmente todas las partículas de polvo y pelusa del espacio de purificación de aire. La parte restante del sello laberíntico se extiende en la carcasa intermedia, e incluye una ranura de huelgo que está dispuesta entre la carcasa intermedia y la carcasa de soplador. Puesto que el anillo dispersor se monta para la rotación en el tambor, la acción de bombeo y sellado tiene lugar en espacio de huelgo que impediría normalmente que el aire cargado de pelusa pase del espacio de purificación de aire a la carcasa intermedia. Sin embargo, el aire que abandona las palas de ventilador, se expresa en sí mismo como energía cinética o presión dinámica y crea un torbellino que da como resultado presión negativa que actúa sobre la ranura de huelgo. Para impedir que se forme un vacío parcial en la carcasa intermedia debido a esta presión negativa en la ranura de huelgo, que provocaría que pase el aire cargado de humedad a través del espacio de huelgo y a la carcasa de soplador, se han proporcionado una serie de orificios en el anillo de separador. De esta manera, es posible ayudar a romper el vacío parcial que se formaría en caso contrario en la carcasa intermedia, y permite también que se extraiga aire atmosférico relativamente más frío a través de orificios y a la carcasa de soplador y el espacio de purificación de aire.

Sumario de la invención

Aunque el uso de una placa a modo de disco con un separador tal como se conoce a partir del documento US 5.902.386 puede ofrecer buenos resultados para impedir el escape de suciedad de un espacio de almacenamiento de partículas a un espacio en el que sólo se espera aire limpio, existe la necesidad de soluciones alternativas. Es un objeto de la presente invención proporcionar tales soluciones alternativas, es decir soluciones según las cuales se omite la aplicación de una placa a modo de disco para crear un flujo de aire contrario en el exterior del separador, y según las cuales se impide un escape de suciedad basándose en otras medidas.

Según un primer aspecto de la presente invención, el objeto se logra mediante una unidad para bombear aire que contiene partículas y separar las partículas del aire, que comprende:

- una carcasa, que comprende un espacio para recibir y almacenar las partículas;

- al menos una abertura en la carcasa para dejar entrar el aire que contiene partículas al espacio de almacenamiento de partículas;

- al menos una abertura en la carcasa para dejar salir el aire; y

- un dispositivo de bombeo de aire que está dispuesto dentro de la carcasa, y que comprende dos ventiladores huecos dispuestos en serie, que se hacen girar durante el funcionamiento de la unidad, en el que uno de los ventiladores sirve para bombear aire fuera del espacio de almacenamiento de partículas, en una dirección desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida, y en el que el otro de los ventiladores está dispuesto en una posición para ser contraproducente al primer ventilador básico, y pudiendo separar de este modo las partículas del aire, en el que el ventilador separador tiene menos potencia de bombeo que el ventilador básico;

en la que está presente un hueco entre la disposición de ventiladores del dispositivo de bombeo de aire y la carcasa para permitir la rotación libre de los ventiladores en la unidad; y

en la que al menos una parte importante del ventilador básico está descubierta.

La solución según el primer aspecto de la presente invención se basa en el conocimiento de que el ventilador básico tiene una función de bombeo secundaria cuando una pared como una pared para separar el espacio de almacenamiento de partículas y el espacio en el que sólo se espera aire limpio, está dispuesta próxima al ventilador. En general, un disco giratorio próximo a una pared estacionaria provoca que el aire entre en el disco y que la pared gire, realizando de este modo una función de bombeo secundaria. Como el ventilador básico es más intenso que el ventilador separador, la función de bombeo secundaria del ventilador básico es más intensa que una función de bombeo secundaria del ventilador separador. Este hecho contribuye al riesgo de tener un flujo de aire a través del hueco entre la disposición de ventiladores del dispositivo de bombeo de aire y la carcasa, que se dirige desde el espacio de almacenamiento de partículas hasta el espacio en el que sólo se espera aire limpio. La presente invención elimina este riesgo garantizando que no hay una pared en las proximidades del ventilador básico, de modo que no hay efecto de bombeo secundario del ventilador básico. Por ejemplo, según la presente invención, el ventilador básico está libre de cualquier pared de la carcasa, es decir no está cubierto por una pared de este tipo que puede estar presente por el contrario en la unidad.

En la unidad según la presente invención, todavía existe un hueco entre la disposición de ventiladores del dispositivo de bombeo de aire y la carcasa, en el que este hueco está presente en una posición entre el espacio de almacenamiento de partículas en un lado y un espacio en el que el ventilador básico deja salir aire limpio en el otro lado. Sin embargo, debido al hecho de que al ventilador básico sólo se le permite realizar una función de bombeo primaria, habrá un flujo de aire a través del hueco desde el espacio de aire limpio hasta el espacio de almacenamiento de partículas, ya que el ventilador básico relativamente intenso crea una subpresión en el espacio de almacenamiento de partículas, debido al hecho de que no hay un flujo de entrada libre de aire, sino una resistencia que está constituida por la abertura de entrada.

Además de la ventaja de la prevención de escape de suciedad, la unidad según la presente invención tiene la ventaja de la facilidad de montaje. En una unidad que comprende una pared de separación entre el espacio en el que está presente el ventilador básico y el espacio en el que está presente el ventilador separador, siempre es necesario que el montaje tenga lugar en al menos dos etapas. En la unidad de la presente invención, sólo es necesaria una etapa, concretamente una única etapa en la que el dispositivo de bombeo de aire se coloca en la carcasa.

En una realización práctica de la unidad según la presente invención, tanto el ventilador separador como una parte sustancial del ventilador básico están dispuestos dentro del espacio de almacenamiento de partículas. El ventilador básico puede conformarse de manera que se estreche en la dirección hacia el ventilador separador, y el hueco entre la disposición de ventiladores del dispositivo de bombeo de aire y la carcasa puede estar presente cerca de un lado de salida de aire del ventilador básico. En un caso de este tipo, sólo la parte del ventilador básico en la que se deja salir aire limpio se mantiene separada del espacio de almacenamiento de partículas. Con respecto al hueco entre la disposición de ventiladores del dispositivo de bombeo de aire y la carcasa, se observa que puede usarse cualquier sello adecuado. Según la presente invención, se evita el escape de suciedad a través del hueco, pero todavía es ventajoso sellar el hueco para minimizar el escape de aire limpio, de modo que la eficacia de la unidad puede mantenerse en un nivel aceptable.

Dentro del alcance de la presente invención, es posible tener un diseño de la unidad que es tan sencillo como sea posible, en el que la carcasa puede tener una forma para encerrar sólo un único espacio en el que el dispositivo de bombeo de aire está ubicado sin estar cortado por una pared de la carcasa. Al tener un diseño sencillo, se usa menos material, y el proceso de fabricación de la unidad puede ser más sencillo y más barato.

Se deduce de lo anterior que la presente invención proporciona soluciones alternativas para tener una placa a modo de disco que está asociada con el ventilador separador, en las que la placa sirve de hecho para aumentar el efecto de la bomba secundaria del ventilador separador proporcionando una superficie mayor para hacer girar aire. Según la presente invención, las soluciones se encuentran en el lado del ventilador básico más que en el lado del ventilador separador, en el que pueden tomarse medidas que están dirigidas a impedir que la bomba secundaria tome aire que

contiene partículas del espacio de almacenamiento de partículas, o que están dirigidas a retirar la bomba secundaria del ventilador básico, como es el caso con los ejemplos mencionados anteriormente. En cualquier caso, cuando se aplica la presente invención, no se produce escape de suciedad a través de un paso desde el espacio de almacenamiento de partículas hasta el espacio de aire limpio, que está presente en la posición de un hueco entre la disposición de ventiladores del dispositivo de bombeo de aire y la carcasa, mientras que no hay necesidad de aplicar una placa a modo de disco tal como la placa conocida a partir del documento US 5.902.386.

Los aspectos descritos anteriormente y otros de la presente invención resultarán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a la siguiente descripción detallada de dos realizaciones de una unidad de aspiración según la presente invención, precedida por una descripción detallada de una unidad de aspiración según el estado de la técnica.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se explicará a continuación en mayor detalle con referencia a las figuras, en las que se indican partes iguales o similares mediante los mismos símbolos de referencia, y en las que:

la figura 1 muestra de manera esquemática una vista en sección de una unidad de aspiración según el estado de la técnica;

la figura 2 muestra de manera esquemática una vista en sección de una unidad de aspiración según una primera realización de la presente invención; y

la figura 3 muestra de manera esquemática una vista en sección de una unidad de aspiración según una realización, que no forma parte de la invención.

Descripción detallada de realizaciones

La figura 1 muestra una unidad 1 de aspiración según el estado de la técnica. La unidad 1 de aspiración comprende una carcasa 10 que incluye un espacio 20 para almacenar partículas de suciedad. En las figuras, por motivos de ilustración, se muestran varias partículas y se indican por medio del número de referencia 5. Para una mayor completitud, se observa que en el contexto de este texto, el término "partículas de suciedad" se usa para indicar cualquier tipo de partícula que se pretenda succionar mediante la unidad 1 de aspiración, incluyendo partículas de polvo. Se observa también que las partículas que van a aspirarse por la unidad 1 de aspiración pueden ser también gotas de agua, por ejemplo, en las que el agua se recoge en el espacio 20 tal como se menciona. Con el propósito de dejar entrar aire que contiene partículas 5, al menos una abertura 11 de entrada está dispuesta en la carcasa 10, y con el propósito de dejar salir aire limpio, al menos una abertura 12 de salida está dispuesta en la carcasa 10. Tanto un flujo de aire que contiene partículas 5 a través de la abertura 11 de entrada como un flujo de aire limpio a través de la abertura 12 de salida se indican mediante una flecha en las figuras.

La unidad 1 de aspiración comprende un dispositivo 30 de bombeo de aire y un motor 40 u otros medios adecuados para accionar el dispositivo 30 de bombeo de aire de manera que gire sobre un eje central. En las figuras, se indica esquemáticamente el movimiento de rotación por medio de una flecha de doble punta. El dispositivo 30 de bombeo de aire está dispuesto dentro de la carcasa 10, y comprende dos ventiladores 31, 32 huecos, concretamente un primer ventilador 31 básico para crear una subpresión y realizar de este modo succión de aire de una manera que se conoce bien en el campo de la limpieza mediante aspiración, y un segundo ventilador 32 para separar partículas 5 de suciedad del aire succionado.

En particular, el ventilador 32 separador está dispuesto de manera que sea contraproducente al ventilador 31 básico. Además, el ventilador 31 básico está diseñado de manera que bombee de modo más intenso que el ventilador 32 separador cuando se hacen girar los ventiladores 31, 32. Como consecuencia, durante el funcionamiento, entra aire en el ventilador 32 separador en la circunferencia exterior, a través de rendijas 33 u otras aberturas adecuadas dispuestas en el ventilador 32, y sale del ventilador 32 separador en el centro. Posteriormente, el aire entra en el ventilador 31 básico en el centro, y sale del ventilador 32 básico en la circunferencia exterior. Sin embargo, no es posible que las partículas 5 transportadas por el aire aspirado sigan la misma ruta a través de la unidad 1 de aspiración, ya que la primera parte de la ruta es en contra de las fuerzas centrífugas en el ventilador 32 separador. El agua y la suciedad tienen una densidad de masa mucho mayor que el aire, en el que la densidad de masa puede ser incluso 700 veces mayor, y el aire tiene también poco agarre sobre las gotas de agua y las partículas 5 de suciedad como para arrastrarlas en contra del campo centrífugo, partiendo de un determinado tamaño de las gotas y partículas. Esto significa que en la posición del ventilador 32 separador, las partículas 5 no pueden pasar el campo centrífugo, y se filtran fuera del aire.

La carcasa 10 tiene una pared 13 para separar el espacio 20 de almacenamiento de partículas de otro espacio 21 de la carcasa 10, que es el espacio 21 en el que está dispuesto el ventilador 31 básico, y que es el espacio 21 en el que sólo se espera aire limpio. Por medio de esta pared 13 de separación, se impide un flujo libre de partículas 5 de suciedad desde el espacio 20 de almacenamiento de suciedad hasta el otro espacio 21, de modo que se minimiza el

riesgo de contaminación del aire en el espacio 21 de aire limpio. Sin embargo, existe un hueco 22 entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y la pared 13 de separación, de modo que los ventiladores 31, 32 pueden hacerse girar libremente sobre el eje central. Como este hueco 22 es también un hueco entre el espacio 20 de almacenamiento de partículas y el espacio 21 de aire limpio, se introduce un problema de escape de suciedad.

El escape de suciedad real tiene lugar cuando existe un flujo de aire desde el espacio 20 de almacenamiento de partículas hasta el espacio 21 de aire limpio. Un flujo de aire de este tipo no está presente basándose en una función de bombeo primaria del dispositivo 30 de bombeo de aire. En particular, cuando se hacen girar los ventiladores 31, 32, el ventilador 31 primario realiza una función de bombeo, y la bomba 32 de separador bombea un poco en el sentido opuesto. Como el ventilador 31 básico es más intenso que el ventilador 32 separador, se realiza un flujo a través del hueco 22 y/o una diferencia de presión sobre el hueco 22. Debido a la acción de bombeo predominante del ventilador 31 básico, y al hecho de que el espacio 20 de almacenamiento de partículas tiene sólo una o más aberturas 11 de entrada relativamente pequeñas, se obtiene una subpresión en el espacio 20 de almacenamiento de partículas, y se hace pasar aire limpio desde el espacio 21 de aire limpio hasta el espacio 20 de almacenamiento de partículas, fluyendo desde el lado de alta presión hasta el lado de baja presión, a través del hueco 22. Queda claro que un flujo de aire de este tipo no compromete el proceso de separar partículas 5 y el aire, ya que un flujo de aire de este tipo no implica un desplazamiento de partículas 5 desde el espacio 20 de almacenamiento de partículas hasta el espacio 21 de aire limpio.

Además de la función de bombeo primaria del dispositivo 30 de bombeo de aire que se describe en lo anterior, existe también una función de bombeo secundaria, que se obtiene cuando una superficie de un ventilador gira próxima a una superficie estacionaria. En la unidad 1 de aspiración, el ventilador 31 básico crea una bomba secundaria relativamente intensa, debido al hecho de que las superficies del ventilador 31 básico y la pared 13 de separación se extienden de manera próxima entre sí. En la posición del ventilador 32 separador, no existe casi ninguna superficie con la que actuar conjuntamente, de modo que la acción de bombeo secundaria del ventilador 32 separador es relativamente débil. Por tanto, existiría escape de suciedad a través del hueco 22 basándose en la acción de bombeo secundaria del ventilador 31 básico, en caso de que no se tomaran medidas adicionales. Sin embargo, se encuentra una solución proporcionando un disco 34 y asociando este disco 34 con el ventilador 32 separador, en el que este disco 34 está dispuesto en el dispositivo 30 de bombeo de aire y se coloca de manera que esté ubicado entre el ventilador 32 separador y la pared 13 de separación. Basándose en la presencia del disco 34, la acción de bombeo secundaria del ventilador 32 separador se aumenta, en la que el aumento puede ser en tal grado que compense o incluso supere la acción de bombeo secundaria del ventilador 31 básico. Tan pronto como éste sea el caso, ya no hay riesgo de se obtenga que un flujo de aire contaminante desde el espacio 20 de almacenamiento de partículas hasta el espacio 21 de aire limpio.

En resumen, cuando se hace funcionar la unidad 1 de aspiración y se hacen girar los ventiladores 31, 32, el aire que contiene partículas 5 se succiona en la carcasa 10 a través de la(s) abertura(s) 11 de entrada, y se recibe en el espacio 20 de almacenamiento de partículas. Basándose en la acción de bombeo del ventilador 31 básico, el aire se succiona además en la carcasa 10. En el proceso, el aire entra en el dispositivo 30 de bombeo de aire a través de las rendijas 33 en el ventilador 32 separador, y fluye a través del dispositivo 30 de bombeo de aire al espacio 21 de aire limpio. Sin embargo, las partículas 5 no pueden moverse en contra del campo centrífugo del ventilador 32 separador, y se quedan atrás en el espacio 20 de almacenamiento de partículas. De esta manera, se separan el aire y las partículas 5, y se sopla aire limpio fuera de la carcasa 10 a través de la(s) abertura(s) 12 de salida.

El escape de suciedad desde el espacio 20 de almacenamiento de partículas hasta el espacio 21 de aire limpio no producirse basándose en la presencia de una pared 13 de separación entre estos espacios 20, 21. En la posición en la que está presente un hueco 22 entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y la pared 13 de separación, se impide el escape de suciedad basándose en la presencia de un disco 34 que sirve para mejorar una acción de bombeo secundaria del dispositivo 30 de bombeo de aire en el lado del espacio 20 de almacenamiento de partículas.

Las figuras 2 y 3 muestran dos realizaciones de una unidad de aspiración según la presente invención. Como es el caso con la unidad 1 de aspiración según el estado de la técnica, se toman medidas para evitar el escape de suciedad desde el espacio 20 de almacenamiento de partículas hasta el espacio 21 de aire limpio. Sin embargo, estas medidas no implican la aplicación de un disco 34 en el lado del espacio 20 de almacenamiento de partículas para mejorar la acción de bombeo secundaria del dispositivo 30 de bombeo de aire en ese lado. En su lugar, la presente invención propone otras medidas para resolver los problemas de escape de suciedad provocados por la acción de bombeo secundaria relativamente intensa del ventilador 31 básico.

En general, las unidades de aspiración según la presente invención se parecen a la unidad 1 de aspiración según el estado de la técnica en gran medida. En particular, estas unidades de aspiración comprenden también una carcasa 10 que tiene al menos una abertura 11 de entrada y al menos una abertura 12 de salida, un espacio 20 de almacenamiento de partículas y un espacio 21 de aire limpio, un dispositivo 30 de bombeo de aire que comprende un ventilador 31 básico y un ventilador 32 separador, y al menos un motor 40 o similar para accionar los ventiladores 31, 32. Tal como se ha mencionado antes, el disco 34 se omite en las unidades de aspiración según la presente

invención.

5 Cuando se compara la primera realización de la unidad de aspiración según la presente invención, que se muestra en la figura 2 y se indica mediante el número de referencia 2, con la unidad 1 de aspiración según el estado de la técnica, se encuentra que la unidad 2 de aspiración según la presente invención no comprende una pared 13 de separación que tiene una superficie que se extiende de manera próxima al ventilador 31 básico. De esta manera, se logra que el ventilador 31 básico no pueda realizar una acción de bombeo secundaria.

10 En la unidad 2 de aspiración según la presente invención, está presente un hueco 22 entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y la carcasa 10, cerca del lado de salida de aire del ventilador 31 básico. Durante el funcionamiento, cuando se hacen girar los ventiladores 31, 32, se succiona aire que contiene partículas 5 en la carcasa 10 a través de la(s) abertura(s) 11 de entrada, y se hace fluir desde un lado de la carcasa 10 hasta el otro lado, en el que el aire fluye a través del dispositivo 30 de bombeo de aire. Las partículas 5 se quedan atrás basándose en el funcionamiento del ventilador 32 separador. El aire limpio sale de la carcasa 10 a través de la(s) abertura(s) 12 de salida.

15 En particular, en la unidad 2 de aspiración según la presente invención, las partículas 5 no pueden pasar a través del hueco 22 que está presente entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y la carcasa 10. La razón es que no hay efecto de acción de bombeo secundario que pueda provocar un flujo de aire desde el espacio 20 de almacenamiento de partículas hasta el espacio 21 de aire limpio a través del hueco 22. Si pasa aire a través del hueco 22, fluye en el otro sentido bajo la influencia de la subpresión que prevalece en el espacio 20 de almacenamiento de partículas debido a la acción de bombeo primaria relativamente intensa del ventilador 31 básico. Por tanto, si pasa aire a través del hueco 22, es aire limpio que fluye desde el espacio 21 de aire limpio hasta el espacio 20 de almacenamiento de partículas.

20 Esta realización de la unidad 2 de aspiración según la presente invención no sólo funciona bien, sino que esta realización ofrece también una ventaja considerable en lo que se refiere a su proceso de montaje. En la unidad 1 de aspiración según el estado de la técnica, es necesario colocar la pared 13 de separación entre dos componentes giratorios, concretamente el disco 34 y el ventilador 31 básico en un lado de entrada, es decir el lado en el que están presentes el ventilador 32 separador y el disco 34. Por tanto, es necesario que haya al menos dos etapas en el proceso de montaje de la unidad 1 de aspiración según el estado de la técnica. Sin embargo, en la unidad 2 de aspiración según la presente invención, el dispositivo 30 de bombeo de aire puede ponerse en su lugar en la carcasa 10 en una etapa. Por tanto, se ahorra tiempo y costes durante el proceso de montaje, así como material que se necesitaría de otro modo para formar la pared 13 de separación.

25 Para mejorar el efecto de mantener las partículas 5 sólo en un lado del hueco 22 que está presente entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y la carcasa 10, es ventajoso que se aplique el principio que se conoce bien de un sello laberíntico en la posición del hueco 22. En tal caso, un elemento que está presente en la circunferencia exterior de la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y un elemento que sobresale de la carcasa 10 se conforman de manera que constituyan dos elementos del sello laberíntico, y que realicen una trayectoria intermedia curva para que la siga el aire.

30 Cuando se compara la realización de la unidad de aspiración que se muestra en la figura 3 y se indica mediante el número de referencia 3, que no forma parte de la presente invención, con la unidad 1 de aspiración según el estado de la técnica, se encuentra que la unidad 3 de aspiración está equipada con al menos una abertura 14 de entrada en el espacio 21 de aire limpio y una pared 15 para formar una barrera entre la(s) abertura(s) 14 de entrada y la(s) abertura(s) 12 de salida. La(s) abertura(s) 14 de entrada sirve(n) para dejar entrar aire limpio al espacio 21 de aire limpio, y la pared 15 de barrera se extiende a una distancia pequeña con respecto a la superficie exterior del ventilador 31 básico, de modo que puede guiar el aire limpio desde la(s) abertura(s) 14 de entrada hacia su extremo 16 libre, y desde ese punto a lo largo de la superficie exterior del ventilador 31 básico hacia la(s) abertura(s) 12 de salida. De esta manera, se logra que el ventilador 31 básico no pueda realizar una acción de bombeo secundaria en el aire que contiene partículas 5 a través de un hueco 22 que está presente entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y una pared 13 de separación de la carcasa 10.

35 Durante el funcionamiento de la unidad 3 de aspiración, cuando se hacen girar los ventiladores 31, 32, se succiona aire que contiene partículas 5 en la carcasa 10 a través de la(s) abertura(s) 11 de entrada, y se hace fluir desde un lado de la carcasa 10 hasta el otro lado, en el que el aire fluye a través del dispositivo 30 de bombeo de aire. Las partículas 5 se quedan atrás basándose en el funcionamiento del ventilador 32 separador. El aire limpio sale de la carcasa 10 a través de la(s) abertura(s) 12 de salida.

40 Además, se succiona aire limpio en el espacio 21 de aire limpio a través de la(s) abertura(s) 14 de entrada, y el aire limpio fluye hacia el extremo 16 libre de la pared 15 de barrera. Un punto de flujo de entrada para la bomba secundaria constituido por el ventilador 31 básico está en este punto más que en el espacio 20 de almacenamiento de partículas. Por tanto, se bombea aire limpio desde la(s) abertura(s) 14 de entrada hasta el extremo 16 libre de la pared 15 de barrera, y sale por la(s) abertura(s) 12 de salida. Para lograr este efecto en la práctica, es ventajoso que el tamaño de la(s) abertura(s) 14 de entrada sea suficiente para realizar una presión circunferencial en el extremo 16

libre de la pared 15 de barrera.

En particular, en la unidad 3 de aspiración, las partículas 5 no puedan pasar a través del hueco 22 que está presente entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y la pared 13 de separación. La razón es que existe una subpresión en el lado del espacio 20 de almacenamiento de partículas, mientras que existe una presión circunferencial en el lado del espacio 21 de aire limpio. Por tanto, si pasa aire a través del hueco 22, fluye en el otro sentido bajo la influencia de la diferencia de presión sobre el hueco 22. Por tanto, si pasa aire a través del hueco 22, es aire limpio que fluye desde el espacio 21 de aire limpio hasta el espacio 20 de almacenamiento de partículas.

Para un funcionamiento apropiado de la unidad 3 de aspiración, es ventajoso que un flujo resistencia entre el hueco 22 y un hueco 17 que está presente en el extremo 16 libre de la pared 15 de barrera sea mayor que un flujo resistencia entre cada uno de los huecos 17, 22 y la(s) abertura(s) 14 de entrada, de modo que se logre que cada uno de los huecos 17, 22 succione aire de un espacio que está presente entre la pared 13 de separación y la pared 15 de barrera sin influenciar entre sí en ese proceso. Una manera práctica de realizar la relación de las resistencias de flujo tal como se menciona es tener una dimensión relativamente grande de la(s) abertura(s) 14 de entrada para realizar una resistencia relativamente baja, que tiene una resistencia relativamente baja desde la(s) abertura(s) 14 de entrada hasta los huecos 17, 22, y que tiene los huecos 17, 22 dispuestos a cierta distancia el uno con respecto al otro.

Quedará claro para un experto en la técnica que el alcance de la presente invención no se limita al ejemplo comentado en lo anterior, sino que son posibles varias enmiendas y modificaciones de la misma sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Aunque se ha ilustrado la presente invención y se ha descrito en detalle en las figuras y la descripción, tal ilustración y descripción han de considerarse sólo ilustrativas o a modo de ejemplo, y no restrictivas. La presente invención no se limita a la realización dada a conocer.

Las variaciones a las realizaciones dadas a conocer pueden entenderse y efectuarse por un experto en la técnica al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de las figuras, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, el término "que comprende" no excluye otras etapas o elementos, y el artículo indefinido "un(o)" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que se citen determinadas medidas en las reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa. Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones debe interpretarse como limitativo del alcance de la presente invención.

Se observa que en el dispositivo 30 de bombeo de aire, las bombas 31, 32 pueden conectarse entre sí como es el caso en los ejemplos mostrados, pero esto no es necesario dentro del alcance de la presente invención. Además, se observa que el conjunto de bombeo de aire puede comprender más bombas que las dos bombas 31, 32 tal como se menciona con los ejemplos. En particular, en una realización práctica de la unidad 2, según la presente invención, el dispositivo 30 de bombeo de aire puede comprender tres bombas, pero eso no altera el hecho de que también es posible un número incluso mayor de bombas.

La presente invención puede resumirse tal como sigue. Una unidad 2, para bombear aire que contiene partículas 5 y separar las partículas 5 del aire, comprende una carcasa 10 que tiene un espacio 20 para recibir y almacenar las partículas 5, al menos una abertura 11 en la carcasa 10 para dejar entrar el aire que contiene partículas 5 al espacio 20 de almacenamiento de partículas, y al menos una abertura 12 en la carcasa 10 para dejar salir el aire. Además, la unidad 2 comprende un dispositivo 30 de bombeo de aire que está dispuesto dentro de la carcasa 10, y que comprende dos ventiladores 31, 32 huecos dispuestos en serie, que se hacen girar durante el funcionamiento de la unidad 2, en el que uno de los ventiladores 31, 32, que se denomina ventilador 31 básico, sirve para bombear aire fuera del espacio 20 de almacenamiento de partículas, y en el que el otro de los ventiladores 31, 32 puede separar las partículas 5 del aire. Un hueco 22 está presente entre la disposición de ventiladores del dispositivo 30 de bombeo de aire y la carcasa 10 para permitir la rotación libre de los ventiladores 31, 32 en la unidad 2.

Según un aspecto de la presente invención, para evitar un flujo de aire que contiene partículas 5 a través del hueco 22, al menos una parte importante del ventilador 31 básico está descubierta, de modo que se evita una acción de bombeo relativamente intensa basándose en una interacción de una superficie exterior del ventilador 31 básico con una pared estacionaria, que puede provocar el flujo de aire no deseable tal como se menciona. Otra solución para evitar el flujo no deseable de aire implica tener un flujo adicional de aire limpio en un espacio 21 de aire limpio de la carcasa 10, y guiar el flujo de aire limpio a lo largo de una parte considerable de una superficie exterior del ventilador 31 básico.

REIVINDICACIONES

1. Unidad (2) para bombear aire que contiene partículas (5) y separar las partículas (5) del aire, que comprende:
- 5
- una carcasa (10), que comprende un espacio (20) para recibir y almacenar las partículas (5);
 - al menos una abertura (11) en la carcasa (10) para dejar entrar el aire que contiene partículas (5) al espacio (20) de almacenamiento de partículas;
 - 10
 - al menos una abertura (12) en la carcasa (10) para dejar salir el aire; y
 - un dispositivo (30) de bombeo de aire que está dispuesto dentro de la carcasa (10), y que comprende dos ventiladores (31, 32) huecos dispuestos en serie, que se hacen girar durante el funcionamiento de la unidad (2), en el que uno de los ventiladores (31, 32) sirve para bombear aire fuera del espacio (20) de almacenamiento de partículas, en una dirección desde la abertura (11) de entrada hasta la abertura (12) de salida, y en el que el otro de los ventiladores (31, 32) está dispuesto en una posición para ser contraproducente al primer ventilador (31) básico, y pudiendo separar de este modo las partículas (5) del aire, en el que el ventilador (32) separador tiene menos potencia de bombeo que el ventilador (31) básico;
 - 15
 - caracterizada porque está presente un hueco (22) entre la disposición de ventiladores del dispositivo (30) de bombeo de aire y la carcasa (10) para permitir la rotación libre de los ventiladores (31, 32) en la unidad (2); y
 - 20
 - en la que al menos una parte importante del ventilador (31) básico está descubierta.
2. Unidad (2) según la reivindicación 1, en la que tanto el ventilador (32) separador como una parte sustancial del ventilador (31) básico están dispuestos dentro del espacio (20) de almacenamiento de partículas.
3. Unidad (2) según la reivindicación 1, en la que la carcasa (10) tiene una forma para encerrar sólo un único espacio en el que está ubicado el dispositivo (30) de bombeo de aire sin estar cortado por una pared de la carcasa (10).
- 30
4. Unidad (2) según la reivindicación 1, en la que se realiza un sello laberíntico en la posición del hueco (22) que está presente entre la disposición de ventiladores del dispositivo (30) de bombeo de aire y la carcasa (10).
- 35

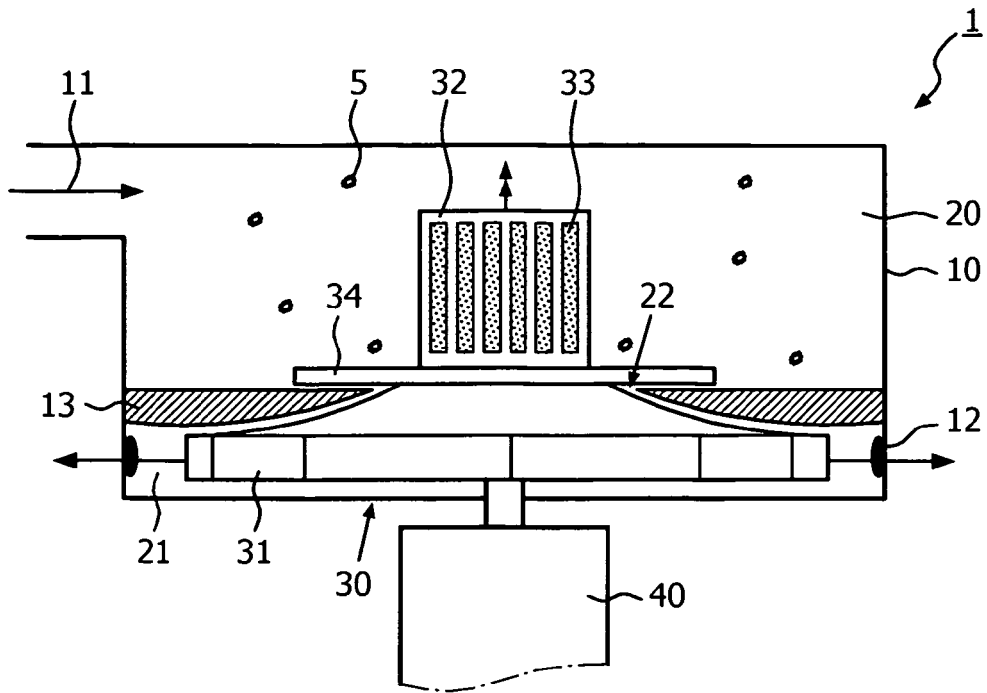


FIG. 1

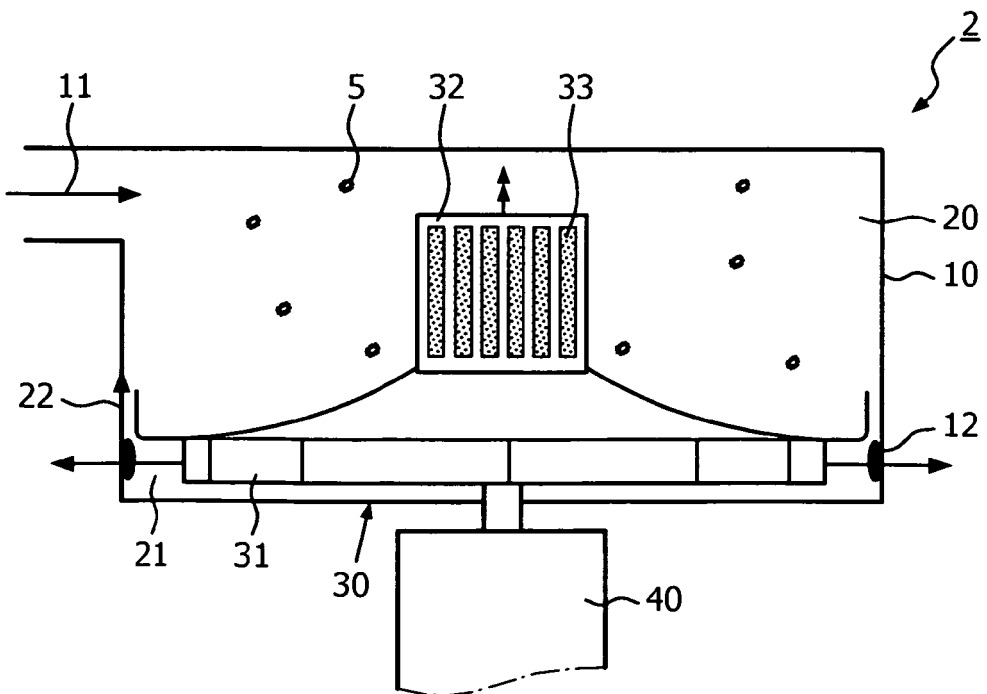


FIG. 2

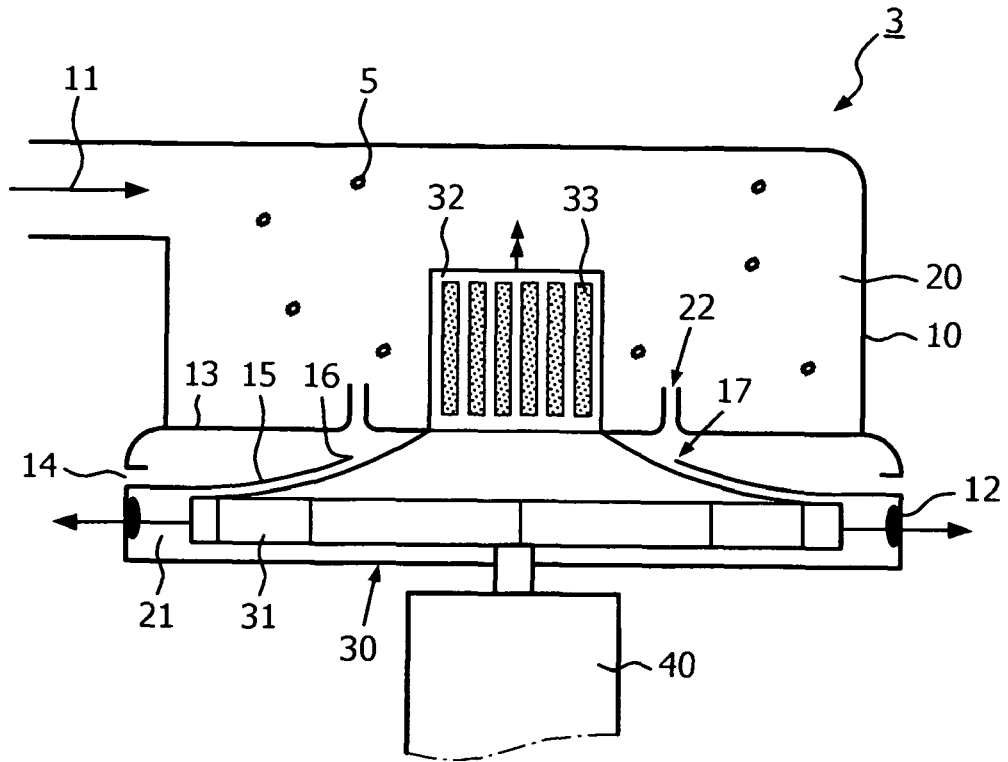


FIG. 3