

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 161**

51 Int. Cl.:

B01D 46/00 (2012.01)

B01D 46/12 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2020 PCT/EP2020/068629**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2021 WO21001470**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2020 E 20736658 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2023 EP 3993893**

54 Título: **Conjunto de filtro de aire con drenaje de líquido mejorado**

30 Prioridad:

02.07.2019 SE 1950829

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

08.05.2024

73 Titular/es:

**CAMFIL AB (100.0%)
Sveavägen 56E
111 34 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**IGGANDER, DANIEL;
HEDLUND, KENNY;
NG, CHEAH, WEI y
MUTHU KRISNAN, MAGESHVARAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 968 161 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

Conjunto de filtro de aire con drenaje de líquido mejorado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a conjuntos de filtro de aire, y más específicamente a conjuntos de filtro de aire para su uso en entornos mojados o húmedos en los que se separarán cantidades substanciales de agua del aire entrante. Ejemplos de aplicaciones incluyen filtros de entrada a turbinas de gas utilizadas para el suministro de energía en plataformas petrolíferas, así como, por supuesto, otros filtros que se utilizan en plataformas petrolíferas, barcos, etc.

Antecedentes de la invención

10 Se conocen conjuntos de filtro de aire que comprenden unos elementos de filtro dispuestos en una estructura de armazón. Los ejemplos incluyen filtros de panel, filtros de caja de pliegues profundos y filtros de tipo V. Un filtro de panel o un filtro de caja de pliegues profundos normalmente comprende un elemento de filtro plisado dispuesto en un armazón rectangular o en forma de caja. Un filtro de tipo V normalmente incluye dos o más pares de elementos de filtro plisados dispuestos en una configuración en V. Lo común a los tres tipos de filtros es que comprenden una
15 abertura rectangular en el extremo abierto para recibir un flujo de aire que ha de ser filtrado en un espacio aguas arriba del elemento(s) de filtro.

Cada uno de los elementos de filtro puede estar compuesto por un elemento de filtro plisado de partículas o de gas. Un elemento de filtro normalmente se forma a partir de una lámina de medio filtrante, por ejemplo, una lámina de fibra de vidrio, o una lámina de poliéster no tejido, o un medio de membrana, o combinaciones de los mismos o similares,
20 que está plisada para aumentar el área de filtrado efectiva del cuerpo de filtro. El medio filtrante para separación de partículas tiene la capacidad específica de eliminar partículas de diferentes tamaños de la corriente de aire dependiendo del tipo de medio y, por eso, normalmente se ajustará a una clase de filtración desde la G4 hasta la H13 según las normas EN779 o EN 1822, o según otras normas nacionales o internacionales equivalentes. Un medio filtrante para filtración molecular tiene igualmente una capacidad específica para eliminar diferentes tipos de
25 compuestos gaseosos de la corriente de aire. Los compuestos gaseosos eliminados dependen del tipo de medio.

Para proporcionar soporte mecánico y/o combinar una pluralidad de elementos de filtro, los elementos de filtro normalmente están dispuestos en una estructura de armazón. Al objeto de asegurar los elementos de filtro a la estructura de armazón y evitar que el aire rodee los elementos de filtro sin pasar por ellos, los elementos de filtro normalmente se adhieren y sellan contra la estructura de armazón mediante un adhesivo.

30 Los conjuntos de filtro de aire normalmente se montan en una estructura de soporte de filtro. La estructura de soporte de filtro puede comprender, por ejemplo, una carcasa de filtro o rejilla de banco de filtros, con una o más aberturas en las que se ajustan los conjuntos de filtro.

Los conjuntos de filtro de aire se emplean en una amplia gama de aplicaciones, desde la filtración del aire de entrada en sistemas de ventilación de edificios hasta la filtración del aire de entrada para instalaciones y equipos industriales a gran escala. Una aplicación importante de los conjuntos de filtro de tipo V es como filtros de entrada de aire en
35 conexión con sistemas de combustión de turbina de gas empleados para la generación de energía. En tales aplicaciones, se utilizan grandes volúmenes de aire en el proceso de combustión. A su vez, se requiere una filtración de aire de gran volumen para acondicionar las corrientes de aire de entrada para optimizar la combustión y reducir el desgaste de los componentes de turbina de gas. En particular, la eliminación de líquidos y partículas relativamente pequeñas es importante para minimizar la degradación de las palas de compresor de turbina, lo que da lugar a una
40 pérdida de eficiencia de compresor.

Cuando se utilizan filtros con un alto grado de separación, como se requiere, por ejemplo, para aplicaciones de turbina de gas, en entornos mojados o húmedos se separarán cantidades substanciales de agua del aire entrante. Ejemplos de aplicaciones en las que esto puede ser un problema incluyen los filtros de entrada a turbinas de gas utilizadas para
45 el suministro de energía en plataformas petrolíferas, así como, por supuesto, otros filtros que se utilizan en plataformas petrolíferas, barcos, etc.

Al objeto de evitar una acumulación excesiva de agua en el medio filtrante plisado, los conjuntos de filtro de aire normalmente se montan con los elementos de filtro dispuestos según una orientación vertical, permitiendo que el agua drene de la superficie del medio hacia abajo, hasta la parte inferior de la estructura de armazón, por la fuerza de la
50 gravedad. A continuación, se espera que el agua recogida en la parte inferior de la estructura de armazón drene hacia afuera a través del extremo abierto del filtro.

En algunos casos, los intentos de mejorar el drenaje de agua han incluido proporcionar una inclinación a la parte inferior de la estructura de armazón, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente sea impulsado por la fuerza de la gravedad hacia el extremo abierto del filtro de aire. Sin embargo, dicha modificación de
55 la parte inferior de la estructura de armazón normalmente tendrá que realizarse a expensas de una reducción del área de medio filtrante disponible, lo que dará lugar a un aumento en la caída de presión.

5 Cuando se utiliza un filtro de aire en condiciones mojadas o húmedas, por ejemplo, cuando el agua del mar o la lluvia intensa entran en el filtro, el agua puede acumularse en la estructura de armazón inferior. Debido al flujo de aire que pasa a través del filtro, particularmente en aplicaciones de filtración de aire de gran volumen, se evita que el agua recogida en la parte inferior de la estructura de armazón drene hacia afuera a través del extremo abierto del filtro. En aplicaciones de alto flujo de gas, como en sistemas de turbina de gas, la acumulación de agua puede alcanzar hasta 2 cm. Esta cantidad de agua hace que el medio filtrante se empape, debilitando el medio y haciéndolo susceptible a daños y fugas. En entornos marinos, el empapamiento del medio puede permitir que el agua salada se introduzca a través del filtro causando daños a las palas de turbina por corrosión de alta temperatura. Además, la acumulación de agua reducirá efectivamente el área de medio filtrante disponible, lo que dará lugar a un aumento en la caída de presión.

10 El documento de patente europea nº EP1970114A2 describe un filtro de aire de panel que comprende un medio filtrante dispuesto en un armazón de filtro. El armazón de filtro está configurado para drenar el agua recogida cuando el agua alcanza una cierta altura "p" en la parte inferior del armazón de filtro.

Compendio de la invención

15 Un objeto de la presente invención es proporcionar un filtro de aire o un conjunto de filtro de aire que resuelva o mejore al menos algunos de los problemas asociados con los filtros de aire de la técnica anterior para su uso en condiciones mojadas o húmedas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un filtro de aire o un conjunto de filtro de aire adecuado para su uso en condiciones mojadas o húmedas.

20 Los objetos anteriores, así como otros objetos que resultarán evidentes para el experto en la técnica a la luz de la presente descripción, se obtienen mediante los diferentes aspectos de la invención, tal y como se establecen en la presente memoria.

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de filtro de aire que comprende:

25 un filtro de aire que comprende un armazón delantero que define al menos una abertura rectangular para recibir un flujo de aire a filtrar;

caracterizado por que dicho conjunto de filtro de aire comprende

un elemento deflector que se extiende a lo largo de una parte de borde de la abertura rectangular y que está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente del filtro de aire; y

30 un drenaje de líquido dispuesto de manera que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido. El drenaje de líquido está dispuesto preferiblemente entre dicho elemento deflector y dicha parte de borde de la abertura rectangular, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

35 El filtro de aire normalmente comprende al menos un elemento de filtro, preferiblemente un elemento de filtro plisado rectangular, y un armazón de filtro que tiene el elemento(s) de filtro dispuesto en su interior.

40 Cuando están en uso, los filtros de aire normalmente se montan en una estructura de soporte de filtro vertical de modo que la(s) abertura(s) rectangular(es) (por ejemplo, cuadrática) de recepción del flujo de aire a filtrar son verticales. La estructura de soporte de filtro puede comprender, por ejemplo, una carcasa de filtro o rejilla de banco de filtros, con una o más aberturas en las que se ajustan los filtros.

En algunas realizaciones, el filtro de aire es un filtro de panel, un filtro de caja de pliegues profundos o un filtro de tipo V. Un filtro de panel o un filtro de caja de pliegues profundos normalmente comprende un elemento de filtro plisado dispuesto en un armazón rectangular o en forma de caja. Un filtro de tipo V normalmente incluye dos o más pares de elementos de filtro plisados dispuestos en una configuración en V.

45 El filtro de aire tiene la capacidad específica de eliminar partículas, incluidas gotas de agua, de diferentes tamaños de la corriente de aire. Los filtros de aire se pueden clasificar en función de su eficiencia de filtración medida en condiciones estándar definidas en relación con un polvo o aerosol de prueba definido. Según las normas EN779 y EN 1822, los filtros de aire se clasifican en las clases de filtro G1, G2, G3, G4, M5, M6, F7, F8, F9, E10, E11, E12, H13, H14, U15, U16 y U17 con una eficiencia de filtración creciente. En algunas realizaciones, el filtro de aire se ajusta a una clase de filtración desde la G4 hasta la H13 según las normas EN779 o EN 1822 u otras normas nacionales o internacionales equivalentes. En algunas realizaciones, el filtro de aire se ajusta a una clase de filtración desde la F7 hasta la H13 según las normas EN779 o EN 1822 u otras normas nacionales o internacionales equivalentes. En algunas realizaciones, el filtro de aire se ajusta a una clase de filtración desde la F9 hasta la H13 según las normas EN779 o EN 1822 u otras normas nacionales o internacionales equivalentes. En algunas realizaciones, el filtro de aire

se ajusta a una clase de filtración desde la E10 hasta la H13 según las normas EN779 o EN 1822 u otras normas nacionales o internacionales equivalentes. En algunas realizaciones, el filtro de aire se ajusta a una clase de filtración desde la ePM10 hasta la ePM1 según la norma internacional ISO16890.

5 Los filtros según estas clases de filtración normalmente también eliminan gotas de agua presentes en la corriente de aire. En algunas realizaciones, el medio filtrante del filtro de aire es impermeable o substancialmente impermeable a las gotas de agua presentes en la corriente de aire. Debido a que el medio filtrante es impermeable o substancialmente impermeable a las gotas de agua, una cantidad substancial de agua permanecerá en el lado aguas arriba del medio cuando el filtro se haga funcionar en condiciones mojadas o húmedas.

10 En algunas realizaciones, el o los elemento(s) de filtro del filtro de aire están formados por un medio filtrante que no absorbe agua, o que sólo absorbe agua en una cantidad muy pequeña. En algunas realizaciones, el elemento de filtro del filtro de aire está formado por un medio filtrante que es hidrófobo. En algunas realizaciones, el elemento de filtro del filtro de aire está formado por un medio filtrante que tiene una alta resistencia a la penetración de agua. La resistencia a la penetración de agua de un medio filtrante se puede medir en pascales (Pa) según la norma EN20811 o ISO811. En algunas realizaciones, el medio filtrante del elemento de filtro tiene una resistencia a la penetración de agua de al menos 3000 Pa, de al menos 4000 Pa, de al menos 5000 Pa o de al menos 6000 Pa, según se determine por la norma EN20811 o ISO811.

En algunas realizaciones, el filtro de aire es un filtro de panel o un filtro de caja de pliegues profundos que comprende:

un elemento de filtro plisado rectangular; y

20 un armazón de filtro rectangular que tiene el elemento de filtro plisado dispuesto en su interior, comprendiendo dicho armazón de filtro un primer par de placas laterales opuestas selladas a los bordes plisados del elemento de filtro plisado rectangular y un segundo par de placas laterales opuestas selladas a los bordes no plisados del elemento de filtro plisado rectangular, conformando dicho armazón de filtro rectangular un armazón delantero que define una abertura rectangular en el extremo abierto para recibir un flujo de aire a filtrar.

25 Los armazones de filtro de aire de tipo V normalmente comprenden dos placas laterales opuestas y un armazón delantero y una placa trasera conectados a las placas laterales. Los armazones de filtro de tipo V están configurados para alojar uno o más pares de elementos de filtro rectangulares, conformando cada par una forma de V, de manera que el extremo abierto, o boca, de la forma de V está orientado hacia el armazón delantero. El armazón delantero, posiblemente junto con las placas laterales, define al menos una abertura rectangular en el extremo abierto de un par de elementos de filtro.

30 En algunas realizaciones, el filtro de aire es un filtro de tipo V que comprende:

al menos un par de elementos de filtro plisados rectangulares dispuestos en una configuración en V que tienen un extremo abierto, un extremo cerrado y dos extremos en forma de V; y

35 un armazón de filtro que tiene el al menos un par de elementos de filtro dispuestos en su interior, comprendiendo dicho armazón de filtro un armazón delantero sellado a los elementos de filtro en el extremo abierto, una placa trasera sellada a los elementos de filtro en el extremo cerrado, y dos placas laterales conectadas a las placas delantera y trasera y selladas a los elementos de filtro en los extremos en forma de V;

definiendo dicho armazón delantero al menos una abertura rectangular en el extremo abierto para recibir un flujo de aire a filtrar.

40 Al objeto de asegurar los elementos de filtro a la estructura de armazón y evitar que el aire rodee los elementos de filtro sin pasar por ellos, los elementos de filtro normalmente se adhieren y sellan contra la estructura de armazón mediante un adhesivo.

45 Durante el funcionamiento, el aire pasa desde un lado "sucio" aguas arriba hasta un lado "limpio" aguas abajo del filtro. El aire que ha de ser filtrado pasa a través de la abertura rectangular definida por el armazón delantero, y llega a un espacio aguas arriba del elemento de filtro. A continuación, el aire pasa a través del medio filtrante poroso de los elementos de filtro y llega al lado "limpio" aguas abajo del filtro.

50 Cuando se utilizan filtros con un alto grado de separación, como se requiere, por ejemplo, para aplicaciones de turbina de gas, en entornos mojados o húmedos se separarán cantidades substanciales de agua del aire entrante. Al objeto de evitar una acumulación excesiva de agua en el medio filtrante plisado, los conjuntos de filtro de aire normalmente se montan con los elementos de filtro dispuestos según una orientación vertical, permitiendo que el agua drene desde la superficie del medio hacia abajo, hasta el fondo de la estructura de armazón, por la fuerza de la gravedad. Esta orientación del conjunto de filtro se denomina modo de funcionamiento normal. A continuación, se espera que el agua recogida en la parte inferior de la estructura de armazón drene hacia afuera a través del extremo abierto del filtro de aire. Sin embargo, debido al flujo de aire que pasa a través del filtro, particularmente en aplicaciones de filtración de aire de gran volumen, se impide que el agua recogida en la parte inferior de la estructura de armazón drene hacia afuera a través del extremo abierto del filtro.

- 5 En el modo de funcionamiento normal, los conjuntos de filtro se disponen con una de las placas laterales orientada hacia abajo durante el uso. En algunas realizaciones, los bordes plisados de los elementos de filtro plisados rectangulares están sellados a estas placas laterales. Tener los bordes plisados de los elementos de filtro plisados rectangulares sellados a las placas laterales y, por lo tanto, tener los pliegues orientados verticalmente durante el uso, mejora aún más el drenaje desde las superficies de elemento de filtro. En algunas realizaciones, los bordes rectos no plisados de los elementos de filtro plisados rectangulares están sellados al otro par de placas laterales opuestas (en el caso de un filtro de panel o de un filtro de caja de pliegues profundos) o al armazón delantero y a la(s) placa(s) trasera(s) (en el caso de un filtro de tipo V).
- 10 El elemento deflector se extiende a lo largo de una parte de borde de la abertura rectangular. El elemento deflector puede ser un elemento distinto fijado al filtro de aire, o bien puede ser una parte del armazón delantero que conforma una estructura de elemento deflector.
- 15 En algunas realizaciones, el elemento deflector se extiende en una dirección substancialmente perpendicular a la dirección de plisado, es decir, a la dirección de los pliegues, del elemento(s) de filtro. El elemento deflector está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente del filtro de aire. El elemento deflector evita eficazmente que el flujo de aire que pasa a través del filtro actúe sobre el líquido recogido en la superficie interior adyacente.
- 20 Dado que el diseño de los filtros a menudo permite su instalación en diferentes orientaciones, por ejemplo, vertical u horizontalmente, y opcionalmente girados 180 grados, se pueden proporcionar elementos deflectores y drenajes de líquido en más de una parte de borde de la abertura rectangular. En algunas realizaciones, se proporcionan elementos deflectores y drenajes de líquido en dos partes de borde opuestas de la abertura rectangular. En algunas realizaciones, se proporcionan elementos deflectores y drenajes de líquido en las cuatro partes de borde de la abertura rectangular.
- 25 En algunas realizaciones, la al menos una abertura rectangular del filtro de aire para recibir un flujo de aire a filtrar tiene dos lados cortos opuestos y dos lados largos opuestos, y dicho elemento deflector se extiende a lo largo de una parte de borde de un lado corto de la abertura rectangular.
- En algunas realizaciones, en un modo de funcionamiento normal, dicha al menos una abertura rectangular para recibir un flujo de aire a filtrar es vertical, dicho elemento deflector se extiende a lo largo de una parte de borde inferior de la abertura rectangular, y dicha superficie interior adyacente del filtro de aire es una superficie interior inferior.
- 30 El conjunto de filtro de aire inventivo es especialmente ventajoso en aplicaciones de alto flujo de aire, con altos requisitos de filtración, en donde es importante minimizar las obstrucciones al flujo de aire y la caída de presión resultante. Por lo tanto, los elementos deflectores están dispuestos preferiblemente de manera que el área de sección transversal abierta no obstruida de la abertura rectangular se mantenga lo más grande posible.
- El elemento deflector está dispuesto a lo largo de una parte de borde de la abertura rectangular. De esta manera, se puede minimizar la obstrucción del flujo de aire que pasa a través del filtro de aire causada por el elemento deflector.
- 35 En una realización preferida, el área de sección transversal no obstruida de la abertura rectangular es al menos el 90%, preferiblemente al menos el 95%. Dicho de otro modo, el elemento(s) deflector(es) bloquea(n) no más del 10%, preferiblemente no más del 5%, del área de sección transversal de la abertura rectangular.
- 40 Al objeto de minimizar las obstrucciones al flujo de aire y la caída de presión resultante, el área de sección transversal de la abertura rectangular está preferiblemente libre de otras obstrucciones adicionales a la del elemento(s) deflector(es).
- El elemento deflector se caracteriza preferiblemente por una superficie plana o curva adaptada para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente del filtro de aire. El elemento deflector se extiende preferiblemente a lo largo de toda la longitud de una parte de borde de la abertura rectangular, de modo que el flujo de aire es desviado alejándolo de toda la anchura de la superficie interior adyacente.
- 45 En algunas realizaciones, el al menos un elemento deflector comprende una paleta fija alargada que tiene una superficie plana o curva adaptada para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente del filtro de aire.
- 50 Para permitir que el líquido recogido drene hacia afuera del filtro, el conjunto de filtro de aire inventivo comprende además un drenaje de líquido dispuesto de manera que el líquido recogido en la superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido. El drenaje de líquido está dispuesto preferiblemente en una posición en la que el flujo de aire queda retardado debido a la presencia del elemento deflector. El drenaje de líquido está dispuesto de tal manera que el líquido puede drenar hacia afuera del filtro sin que se lo impida el flujo de aire que pasa a través del filtro.
- En algunas realizaciones, el drenaje de líquido está dispuesto en el armazón delantero debajo del elemento deflector,

o justo detrás del elemento deflector en la dirección del flujo de aire.

En algunas realizaciones, el drenaje de líquido está dispuesto como un espacio formado entre el elemento deflector y la superficie interior adyacente del filtro de aire, de modo que el líquido recogido en la superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

- 5 En realizaciones preferidas, el drenaje está dispuesto entre dicho elemento deflector y dicha parte de borde de la abertura rectangular, de modo que el líquido recogido en la superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido. El elemento deflector permite que el líquido drene hacia afuera del filtro sin que se lo impida el flujo de aire que pasa a través del filtro.

- 10 El drenaje de líquido está dispuesto entre dicho elemento deflector y dicha parte de borde de la abertura rectangular, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

El drenaje de líquido comprende preferiblemente una abertura existente entre el interior y el exterior del filtro de aire. En algunas realizaciones, el drenaje de líquido comprende uno o más orificios o ranuras formados entre el elemento deflector y una parte de borde de la abertura rectangular.

- 15 El elemento deflector puede proporcionarse como una parte integrada del armazón delantero del filtro de aire, o puede proporcionarse de forma independiente con respecto al filtro de aire, por ejemplo en forma de un armazón deflector independiente adaptado para ser fijado al armazón delantero del filtro de aire. El término conjunto de filtro de aire se utiliza en la presente memoria para indicar tanto un filtro de aire que tiene un elemento deflector como una parte integrada del armazón delantero, como un filtro de aire que tiene un elemento deflector que es independiente del filtro de aire.

20 Por lo tanto, en algunas realizaciones el conjunto de filtro de aire es un filtro de aire que comprende:

un armazón delantero que define al menos una abertura rectangular para recibir un flujo de aire a filtrar mediante el filtro de aire;

- 25 un elemento deflector que se extiende a lo largo de una parte de borde de la abertura rectangular y que está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente del filtro de aire; y

un drenaje de líquido dispuesto de manera que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

- 30 En algunas realizaciones, el elemento deflector es una parte integral del filtro de aire. Preferiblemente, el elemento deflector es una parte integral del armazón delantero del filtro de aire. Un armazón delantero para un filtro de aire que tiene un elemento deflector integral y un drenaje de líquido puede fabricarse, por ejemplo, mediante técnicas de moldeo por inyección, mecanizado o impresión 3D.

- 35 Al objeto de minimizar los ajustes necesarios para implementar los elementos deflectores y drenajes de líquido en instalaciones de filtrado y en métodos de fabricación de filtros existentes, el elemento deflector también puede proporcionarse de forma independiente con respecto al filtro de aire, por ejemplo en forma de un armazón deflector independiente adaptado para ser fijado al armazón delantero del filtro de aire. Por lo tanto, en algunas realizaciones el elemento deflector es independiente del filtro de aire, preferiblemente está dispuesto en un armazón deflector independiente del filtro de aire. En un conjunto de filtro de aire que comprende un elemento deflector independiente, el drenaje de líquido puede formarse en el armazón delantero del filtro de aire, en un armazón deflector que comprende el elemento deflector, o simplemente mediante una distancia conformada entre el armazón delantero del filtro de aire y el elemento deflector o el armazón deflector.

El elemento deflector y el drenaje de líquido están dispuestos preferiblemente en una parte de borde de la abertura rectangular adyacente a una superficie interior del filtro de aire, la cual formará una superficie inferior durante el uso, dado que ésta será típicamente la superficie interior en la que se recoge la mayor parte del líquido.

- 45 El conjunto de filtro de aire normalmente está dispuesto verticalmente en una estructura de soporte de filtro. Por estar dispuesto verticalmente se entiende que los elementos de filtro plisados, y más específicamente, los pliegues, están dispuestos según una orientación vertical, o substancialmente vertical. En esta disposición, las placas laterales constituirán las paredes superior e inferior del filtro de aire, respectivamente. Con esta disposición, el elemento deflector y el drenaje de líquido están dispuestos preferiblemente en una parte de borde de la abertura rectangular adyacente a un extremo en forma de V del filtro de aire de tipo V. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el elemento deflector y el drenaje de líquido están dispuestos en una parte de borde de la abertura rectangular adyacente a un extremo en forma de V de un filtro de aire de tipo V.

Dado que el diseño de los filtros a menudo permite su instalación en diferentes orientaciones, por ejemplo, vertical u horizontalmente, y opcionalmente girados 180 grados, se pueden proporcionar elementos deflectores y drenajes de

líquido en más de una parte de borde de la abertura rectangular. En algunas realizaciones, se proporcionan elementos deflectores y drenajes de líquido en dos partes de borde opuestas de la abertura rectangular. En algunas realizaciones, se proporcionan elementos deflectores y drenajes de líquido en las cuatro partes de borde de la abertura rectangular.

5 En algunas realizaciones, se proporcionan elementos deflectores y drenajes en ambas partes de borde opuestas de la abertura rectangular adyacentes a extremos en forma de V opuestos de un filtro de aire de tipo V.

10 En algunas realizaciones, la superficie interior adyacente del filtro de aire está inclinada, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente será impulsado por la fuerza de la gravedad hacia el extremo abierto del filtro de aire. Una ligera inclinación hacia abajo desde el extremo cerrado hacia el extremo abierto del filtro de aire suele ser útil para facilitar el drenaje, incluso con el elemento deflector en su lugar. Sin embargo, se ha de observar que con el elemento deflector se puede conseguir un drenaje aceptable también con una inclinación menor. Es deseable una inclinación menor, ya que permite que aumente el área de medio filtrante disponible, lo que hace posible conseguir una reducción de la caída de presión general.

15 El elemento deflector y el drenaje de líquido del conjunto de filtro de aire inventivo ayudan a drenar el líquido del interior del filtro durante el funcionamiento. En algunas realizaciones, simplemente se permite que el líquido drenado del filtro fluya libremente hasta el fondo de la carcasa de filtro y que se drene desde allí. Sin embargo, en algunos casos, particularmente cuando se disponen varios conjuntos de filtro de aire, uno encima del otro, puede ser preferible recoger y drenar el líquido de cada filtro individualmente, para evitar que el líquido drenado de un filtro entre inmediatamente en el filtro de abajo. Se entiende que, de lo contrario, la carga de líquido en un filtro situado en el fondo de una pila podría llegar a ser muy alta.

20 Al objeto de abordar este problema, el conjunto de filtro de aire en algunas realizaciones comprende además un sistema de recogida de líquido configurado para recibir líquido que sale del filtro de aire a través del drenaje de líquido. El sistema de recogida de líquido puede comprender, por ejemplo, unos conductos o drenajes abiertos adaptados para recibir el líquido recogido procedente de uno o más filtros y para desviar el líquido alejándolo de los filtros inferiores.

25 El sistema de recogida de líquido puede proporcionarse como una parte integrada del armazón delantero del filtro de aire, o puede proporcionarse de forma independiente con respecto al filtro de aire. El término conjunto de filtro de aire se utiliza en la presente memoria para indicar tanto un filtro de aire que tiene un sistema de recogida de líquido como una parte integrada del armazón delantero, como un filtro de aire que tiene un sistema de recogida de líquido que es independiente del filtro de aire.

30 En algunas realizaciones, el sistema de recogida de líquido es una parte integral del filtro de aire. Preferiblemente, el sistema de recogida de líquido es una parte integral del armazón delantero del filtro de aire. Un armazón delantero para un filtro de aire que tiene un elemento deflector integral, un drenaje de líquido y un sistema de recogida de líquido puede fabricarse, por ejemplo, mediante técnicas de moldeo por inyección, mecanizado o impresión 3D.

35 Al objeto de minimizar los ajustes necesarios para implementar un sistema de recogida de líquido en instalaciones de filtrado y en métodos de fabricación de filtros existentes, el sistema de recogida de líquido se puede proporcionar de forma independiente con respecto al filtro de aire. Por lo tanto, en algunas realizaciones el sistema de recogida de líquido es independiente del filtro de aire. El sistema de recogida de líquido puede estar dispuesto, por ejemplo, en una estructura de soporte de filtro, tal como en una carcasa de filtro o rejilla de banco de filtros, con una o más aberturas en las que se ajustan los filtros de aire. De esta forma, los filtros se pueden sustituir de forma independiente con respecto al sistema de recogida de líquidos.

40 En las realizaciones en las que el elemento deflector se proporciona en un armazón deflector independiente del filtro de aire, el sistema de recogida de líquido se puede proporcionar en el armazón deflector.

45 Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un armazón deflector para un filtro de aire, definiendo dicho armazón deflector al menos una abertura rectangular para recibir un flujo de aire a filtrar por el filtro de aire, comprendiendo dicho armazón deflector:

al menos un elemento deflector que se extiende a lo largo de una parte de borde de la abertura rectangular y que está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente de un filtro de aire; y

50 al menos un drenaje de líquido dispuesto de manera que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente de un filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

55 El armazón deflector permite que el líquido drene hacia afuera del filtro sin que se lo impida el flujo de aire que pasa a través del filtro. Para permitir que el líquido recogido drene hacia afuera del filtro, el armazón deflector comprende, o forma junto con el filtro de aire, un drenaje de líquido dispuesto de manera que el líquido recogido en la superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido. El drenaje de líquido está dispuesto de tal manera que el líquido puede drenar hacia afuera del filtro sin que se lo impida el flujo de aire que pasa a través del filtro.

En algunas realizaciones, el drenaje de líquido está dispuesto en el armazón deflector debajo del elemento deflector, o justo detrás del elemento deflector en la dirección del flujo de aire.

5 En algunas realizaciones, el drenaje de líquido está dispuesto como un espacio formado entre el armazón deflector y la superficie interior adyacente del filtro de aire, de modo que el líquido recogido en la superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

En realizaciones preferidas, el drenaje está dispuesto entre dicho elemento deflector y dicha parte de borde de la abertura rectangular, de modo que el líquido recogido en la superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

10 El armazón deflector y el drenaje de líquido del armazón deflector pueden definirse además tal y como se ha establecido anteriormente haciendo referencia al conjunto de filtro de aire.

En algunas realizaciones, el armazón deflector comprende además un sistema de recogida de líquido configurado para recibir el líquido que sale del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

15 Tal y como se ha descrito anteriormente, el conjunto de filtro de aire inventivo es particularmente útil para la filtración de aire en condiciones mojadas o húmedas. Por lo tanto, según un tercer aspecto de la invención, se proporciona el uso de un conjunto de filtro de aire como el descrito en la presente memoria haciendo referencia al primer aspecto, para la filtración de aire en condiciones mojadas o húmedas.

Durante el uso, el conjunto de filtro de aire está dispuesto preferiblemente de manera que la al menos una abertura rectangular para recibir un flujo de aire a filtrar es vertical,

20 dicho elemento deflector se extiende a lo largo de una parte de borde inferior de la abertura rectangular, y dicha superficie interior adyacente del filtro de aire es una superficie interior inferior.

A continuación se describirán más detalladamente diferentes realizaciones de la invención haciendo referencia a los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Se hace referencia ahora a los dibujos, los cuales son realizaciones a modo de ejemplo, y en los que:

25 La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización del filtro de aire inventivo.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una realización parcialmente ensamblada del filtro de aire inventivo y una vista ampliada de la posición del elemento deflector.

La figura 3 es una vista en sección transversal del elemento deflector y del drenaje de líquido.

30 Las figuras 4a-4c son vistas esquemáticas en sección transversal de diferentes elementos deflectores y configuraciones de drenaje de líquido.

La figura 5a es una vista en perspectiva de una realización del armazón deflector inventivo.

La figura 5b es una vista en sección transversal del elemento deflector y del drenaje de líquido del armazón deflector inventivo.

35 Las figuras 6a-6c son vistas esquemáticas en sección transversal de diferentes elementos deflectores y configuraciones de drenaje de líquido con un armazón deflector.

La figura 7a es una vista en perspectiva de una realización del filtro de aire inventivo.

La figura 7b es una vista en sección transversal del filtro de aire de la figura 7a que muestra el elemento deflector y el drenaje de líquido.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

40 El conjunto de filtro de aire se describirá con más detalle haciendo referencia a una realización en la que el filtro de aire es un filtro de aire de tipo V. Sin embargo, se ha de entender que el filtro de aire también podría ser un filtro de panel o un filtro de caja de pliegues profundos.

45 El filtro de aire de tipo V 100, mostrado en la figura 1, comprende un armazón de filtro 102 y varios, en esta realización ocho, elementos de filtro plisados rectangulares 104 soportados por el armazón de filtro 102. Los elementos de filtro 104 están dispuestos por pares en una configuración en V que tiene un extremo abierto 106, un extremo cerrado 108 y dos extremos en forma de V 110a, 110b. Aunque la invención se describirá fundamentalmente haciendo referencia a realizaciones de 4 V, se entiende que la invención es igualmente aplicable a configuraciones de 1 V, 2 V, 3 V o más V, es decir, a conjuntos de filtro que comprenden 2, 4, 6 o más elementos de filtro. Los elementos de filtro pueden ser

de cualquier tipo adecuado, pero típicamente cada elemento de filtro comprende una lámina de medio filtrante, que ha sido plisada en forma de acordeón para aumentar el área de filtrado efectiva del cuerpo de filtro.

5 Aunque el filtro se muestra con elementos de filtro plisados, se contempla que los elementos de filtro puedan estar compuestos de lechos de carbono o de otro medio filtrante en fase gaseosa. El elemento de filtro puede ser adecuado para al menos una de entre filtración en fase líquida, en fase gaseosa, de partículas o molecular. En una realización, el elemento de filtro puede ser un medio de filtración molecular, tal como un lecho de carbono u otro absorbente en fase gaseosa.

10 El armazón de filtro 102 comprende un armazón delantero 112, en este caso en forma de una placa delantera, dos placas laterales 114a, 114b y una placa trasera 116, formada por cuatro elementos de placa separados. Al objeto de fijar los elementos de filtro 104 a la estructura de armazón 102 y evitar que el aire rodee los elementos de filtro sin pasar por ellos, los elementos de filtro se adhieren y sellan contra la estructura de armazón por medio de un adhesivo. El armazón delantero 112 está sellado a los elementos de filtro en el extremo abierto 106, los elementos de placa trasera 116 están sellados a los elementos de filtro en el extremo cerrado 108, y las dos placas laterales 114a, 114b están conectadas a las placas delantera y trasera y selladas a los elementos de filtro en los extremos en forma de V 110a, 110b.

Los elementos de filtro plisados 104 están dispuestos de manera que los bordes plisados en zig-zag de los elementos de filtro plisados rectangulares están sellados a las placas laterales 114a, 114b, y los bordes rectos de los elementos de filtro plisados rectangulares 104 están sellados al armazón delantero 112 y a la(s) placa(s) trasera(s) 116, respectivamente.

20 Los filtros de aire de tipo V se ofrecen en una amplia variedad de tamaños. Un tipo común tiene un armazón delantero substancialmente cuadrado de aproximadamente 600 x 600 mm. La altura del armazón delantero puede variar, pero suele ser de 20 mm o 25 mm.

La dirección de flujo de aire a través del filtro está indicada por la flecha 118. La dirección de la flecha está orientada según se utilizan normalmente los filtros de tipo V.

25 El armazón delantero del conjunto de filtro de aire de tipo V define cuatro aberturas rectangulares 120 para recibir el flujo de aire a filtrar. Cada abertura rectangular 120 corresponde al extremo abierto 106 de uno de los pares de elementos de filtro dispuestos en una configuración en V.

30 Durante el funcionamiento, el aire a filtrar pasa en la dirección de la flecha 118 desde un lado "sucio" aguas arriba hasta un lado "limpio" aguas abajo del filtro. El aire a filtrar pasa a través de una abertura rectangular 120 definida por el armazón delantero 112, y llega al interior de un espacio aguas arriba en forma de V definido por el par de elementos de filtro 104 que conforman la forma de V y las placas laterales opuestas 114a, 114b en los extremos en forma de V 110a, 110b del espacio. A continuación, el aire pasa a través del medio filtrante poroso de los elementos de filtro 104 hasta el lado "limpio" aguas abajo del filtro.

35 Durante el funcionamiento del filtro en entornos mojados o húmedos, se separarán cantidades substanciales de agua del aire entrante, se acumularán en las superficies de los elementos de filtro 104, y eventualmente gotearán hacia el fondo en forma de V 122a de la estructura de armazón por la fuerza de la gravedad. Se espera entonces que el agua recogida en el fondo de la V drene hacia afuera a través del extremo abierto 106 del filtro.

40 El armazón delantero 112 del conjunto de filtro de aire de tipo V 100 comprende además un elemento deflector 130a que se extiende a lo largo de una parte de borde 132a de la abertura rectangular 120 y que está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura 120 alejándolo de una superficie interior adyacente 122a del filtro de aire de tipo V. En esta realización, el elemento deflector 130a es una parte integral del armazón delantero 112 del filtro de aire de tipo V. El elemento deflector 130a tiene la forma de una paleta fija alargada que tiene una superficie curva adaptada para desviar un flujo de aire que pasa por el elemento deflector alejándolo de una superficie interior adyacente del filtro de aire de tipo V.

45 El armazón delantero 112 del conjunto de filtro de aire de tipo V comprende además un segundo elemento deflector 130b, dispuesto en la parte de borde opuesto 132b de la abertura rectangular 120 adyacente a los extremos opuestos en forma de V 122b del filtro de aire de tipo V. Esto permite que el conjunto de filtro 100 se monte con cualquier placa lateral (114a o 114b) como placa lateral inferior.

50 El área de sección transversal no obstruida de la abertura rectangular es de al menos el 95 %. Dicho de otro modo, los elementos deflectores bloquean no más del 5 % del área de sección transversal de la abertura rectangular. Al objeto de minimizar las obstrucciones al flujo de aire y la caída de presión resultante, el área de sección transversal de la abertura rectangular está libre de otras obstrucciones adicionales al elemento(s) deflector(es).

55 Un drenaje de líquido 140a, 140b en forma de ranura está dispuesto entre cada elemento deflector 130a, 130b y la parte de borde correspondiente 132a, 132b de la abertura rectangular 120, de manera que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente 122a o 122b del filtro de aire de tipo V puede salir del filtro de aire de tipo V a través del drenaje de líquido 140a, 140b.

La superficie interior 122a, 122b del filtro de aire de tipo V está ligeramente inclinada, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente será impulsado por la fuerza de la gravedad hacia el extremo abierto 106 del filtro de aire de tipo V.

5 La figura 2 representa una realización parcialmente ensamblada del filtro de aire de tipo V 100 inventivo con tres de los pares de elementos de filtro retirados. La vista ampliada parcial muestra la posición del elemento deflector 130a.

10 El elemento deflector 130a se extiende a lo largo de una parte de borde 132a de la abertura rectangular 120 y está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de la superficie interior adyacente 122a del filtro de aire de tipo V. En esta realización, el elemento deflector 130a es una parte integral del armazón delantero 112 del filtro de aire de tipo V. El elemento deflector 130a tiene la forma de una paleta fija alargada que tiene una superficie curva adaptada para desviar un flujo de aire que pasa por el elemento deflector alejándolo de la superficie interior adyacente del filtro de aire de tipo V.

15 El armazón delantero 112 es rectangular y comprende un borde que se extiende periféricamente, y unos canales paralelos que se extienden entre los lados de borde opuestos del armazón delantero. El armazón delantero 112 está hecho en una sola pieza, que tiene una primera parte de acoplamiento configurada para recibir la parte de borde delantero de la primera placa lateral 114a, y una segunda parte de acoplamiento configurada para recibir la parte de borde delantero de la segunda placa lateral 114b.

20 Las placas laterales 114a, 114b están dispuestas en los lados de borde opuestos del armazón delantero 112. Las placas laterales incluyen un lado exterior y un lado interior. Cada placa lateral se extiende en perpendicular con respecto al armazón delantero, y hacia atrás desde el mismo. Los elementos de filtro 104 tienen forma de placa y se extienden de forma oblicua substancialmente en la dirección del flujo de aire desde el armazón delantero 112, aunque se extienden casi en perpendicular con respecto al armazón delantero. Los elementos de filtro están dispuestos uno al lado del otro, inclinándose alternativamente hacia un lado y hacia el otro lado. Más particularmente, están dispuestos por pares, conformando cada par una forma de V, de modo que la boca de la forma de V está orientada hacia el armazón delantero 112. Un borde delantero de cada elemento de filtro es recibido en uno de los canales, y las aberturas entre los canales quedan alineadas con las bocas de las formas de V. Cada placa lateral 114a, 114b tiene cuatro partes en forma de V que se extienden entre la parte de borde delantero y una parte de borde trasero opuesta de la placa lateral, con la boca de cada parte en forma de V orientada hacia la parte de borde delantero.

25 Se pueden proporcionar unos elementos de refuerzo 124 que se extienden entre las partes adyacentes en forma de V para aumentar aún más la rigidez estructural de las placas laterales 114a, 114b. Estos elementos de refuerzo también pueden servir como asas cuando se manipulan las placas laterales o los conjuntos de armazón de filtro (semi) ensamblados. Cada parte en forma de V está definida por un canal que tiene unas paredes laterales. Cada canal 126 en forma de V está adaptado para recibir unas partes de borde lateral de dos elementos de filtro 104. Por supuesto, también es posible que las placas laterales tengan más o menos de cuatro partes en forma de V, tal como una, dos, tres o más. Además, las placas laterales pueden no tener partes en forma de V, pero pueden estar provistas, por ejemplo, en forma de una cubierta que tenga una forma rectangular o trapezoidal o similar sin aberturas entre pares adyacentes de elementos de filtro. Cada elemento de placa de la placa trasera 116 cubre unas partes de borde trasero de dos elementos de filtro que conforman una forma de V. Los elementos de filtro plisados 104 están dispuestos de manera que los bordes plisados en zig-zag de los elementos de filtro plisados rectangulares quedan sellados a las placas laterales 114a, 114b, y los bordes rectos de los elementos de filtro plisados rectangulares 104 quedan sellados al armazón delantero 112 y a las placa(s) trasera(s) 116, respectivamente. En consecuencia, el armazón delantero, las placas laterales y la placa trasera se apoyan entre sí para formar un armazón de filtro resistente, que soporta los elementos de filtro.

30 La figura 3 es una vista en sección transversal del elemento deflector y del drenaje de líquido. El elemento deflector 130a se extiende a lo largo de una parte de borde 132a de la abertura rectangular 120 y está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de la superficie interior adyacente 122a del filtro de aire de tipo V. En esta realización, el elemento deflector 130a es una parte integral del armazón delantero 112 del filtro de aire de tipo V. El elemento deflector 130a tiene la forma de una paleta fija alargada que tiene una superficie curva adaptada para desviar un flujo de aire que pasa por el elemento deflector alejándolo de una superficie interior adyacente del filtro de aire de tipo V.

35 El drenaje de líquido 140a en forma de ranura está dispuesto entre dicho elemento deflector 130a y dicha parte de borde 132a de la abertura rectangular 120, de manera que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente 122a del filtro de aire de tipo V puede salir del filtro de aire de tipo V a través del drenaje de líquido 140a.

40 Las figuras 4a-4c muestran diferentes configuraciones del elemento deflector 130a y del drenaje de líquido 140a del armazón delantero 112 del filtro de tipo V. La flecha 144 ilustra el flujo de aire desviado y la flecha 146 ilustra el agua de drenaje. La figura 4c también incluye un sistema de recogida de líquido opcional 150 configurado para recibir el líquido que sale del filtro de aire de tipo V a través de dicho drenaje de líquido 140a.

En una realización alternativa (no mostrada), el elemento deflector está dispuesto en el lado delantero del armazón delantero y el drenaje de líquido está dispuesto como un hueco formado entre el elemento deflector y la superficie

interior adyacente del filtro de aire, de manera que el líquido recogido en la superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

5 Las figuras 5a y 5b representan un armazón deflector independiente 160 para su fijación al armazón delantero de un filtro de aire de tipo V que no tiene un elemento deflector ni un drenaje de líquido. El armazón deflector 160 define una
10 abertura rectangular 162 configurada para corresponderse con una abertura rectangular del filtro de aire de tipo V. El armazón deflector 160 comprende además un elemento deflector 164a que se extiende a lo largo de una parte de borde 166a de la abertura rectangular 162 y que está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la
15 abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente de un filtro de aire de tipo V al que se fija el armazón deflector 160. El elemento deflector 164a tiene la forma de una paleta fija alargada que tiene una superficie curva adaptada para desviar un flujo de aire que pasa por el elemento deflector alejándolo de una superficie interior adyacente de un filtro de aire de tipo V.

El armazón deflector 160 comprende además un segundo elemento deflector 164b, dispuesto en la parte de borde opuesta 166b de la abertura rectangular 162 adyacente a los extremos opuestos en forma de V del filtro de aire de tipo V.

15 Un drenaje de líquido 168a, 168b en forma de ranura está dispuesto entre el elemento deflector 164a, 164b y la parte de borde 166a, 166b de la abertura rectangular 162, de manera que el líquido recogido en una superficie interior adyacente de un filtro de aire de tipo V puede salir del filtro de aire de tipo V a través del drenaje de líquido.

El armazón deflector 160 se puede fijar al armazón delantero de un filtro de aire de tipo V usando, por ejemplo, una función de sujeción o bloqueo a presión (no mostrada).

20 Las figuras 6a-6c muestran diferentes configuraciones del elemento deflector 164a y del drenaje de líquido 168a del armazón deflector 160. La flecha 144 ilustra el flujo de aire desviado y la flecha 146 ilustra el agua de drenaje. En las figuras 6a y 6b, el elemento deflector 164a y el drenaje de líquido 168a están ambos incluidos en el armazón deflector. En la figura 6c, el elemento deflector 164a está incluido en el armazón deflector, pero el drenaje de líquido 168a está
25 formado por un espacio existente entre el armazón deflector 160 y el armazón delantero 170 del filtro de aire de tipo V. La figura 6c también incluye un sistema de recogida de líquido opcional 150 configurado para recibir el líquido que sale del filtro de aire de tipo V a través del drenaje de líquido.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de filtro de aire que comprende:

5 un filtro de aire (100) que comprende un armazón delantero (112) que define al menos una abertura rectangular (120) para recibir un flujo de aire a filtrar, en el que dicho filtro de aire es un filtro de panel, un filtro de caja de pliegues profundos, o un filtro de tipo V, en el que dicho filtro de aire comprende al menos un elemento de filtro plisado rectangular (104), y en el que dicho filtro de aire se ajusta a una clase de filtración desde la G4 hasta la H13, según las normas EN779 o EN 1822;

caracterizado por que dicho conjunto de filtro de aire comprende

10 un elemento deflector (130a) que se extiende a lo largo de una parte de borde (132a) de la abertura rectangular y que está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente (122a) del filtro de aire; y

un drenaje de líquido (140a) dispuesto entre dicho elemento deflector y dicha parte de borde de la abertura rectangular, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.

15 2. Un conjunto de filtro de aire según la reivindicación 1, en el que dicho filtro de aire es un filtro de panel o un filtro de caja de pliegues profundos que comprende:

un elemento de filtro plisado rectangular; y

20 un armazón de filtro rectangular que tiene el elemento de filtro plisado dispuesto en su interior, comprendiendo dicho armazón de filtro un primer par de placas laterales opuestas selladas a los bordes plisados del elemento de filtro plisado rectangular y un segundo par de placas laterales opuestas selladas a los bordes no plisados del elemento de filtro plisado rectangular, conformando dicho armazón de filtro rectangular un armazón delantero que define una abertura rectangular en el extremo abierto para recibir un flujo de aire a filtrar.

3. Un conjunto de filtro de aire según la reivindicación 1, en el que dicho filtro de aire es un filtro de tipo V que comprende:

25 al menos un par de elementos de filtro plisados rectangulares (104) dispuestos en una configuración en V que tienen un extremo abierto (106), un extremo cerrado (108) y dos extremos en forma de V (110a, 110b); y

30 un armazón de filtro (102) que tiene al menos un par de elementos de filtro dispuestos en su interior, comprendiendo dicho armazón de filtro un armazón delantero (112) sellado a los elementos de filtro en el extremo abierto, una placa trasera (116) sellada a los elementos de filtro en el extremo cerrado, y dos placas laterales (114a, 114b) conectadas a las placas delantera y trasera y selladas a los elementos de filtro en los extremos en forma de V;

definiendo dicho armazón delantero al menos una abertura rectangular (120) en el extremo abierto para recibir un flujo de aire a filtrar.

35 4. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento deflector (130a) se extiende en una dirección substancialmente perpendicular a la dirección de los pliegues del elemento(s) de filtro (104).

40 5. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una abertura rectangular (120) para recibir un flujo de aire a filtrar tiene dos lados cortos opuestos y dos lados largos opuestos, y dicho elemento deflector (130a) se extiende a lo largo una parte de borde (132a) de un lado corto de la abertura rectangular.

6. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en un modo de funcionamiento normal:

dicha al menos una abertura rectangular (120) para recibir un flujo de aire a filtrar es vertical;

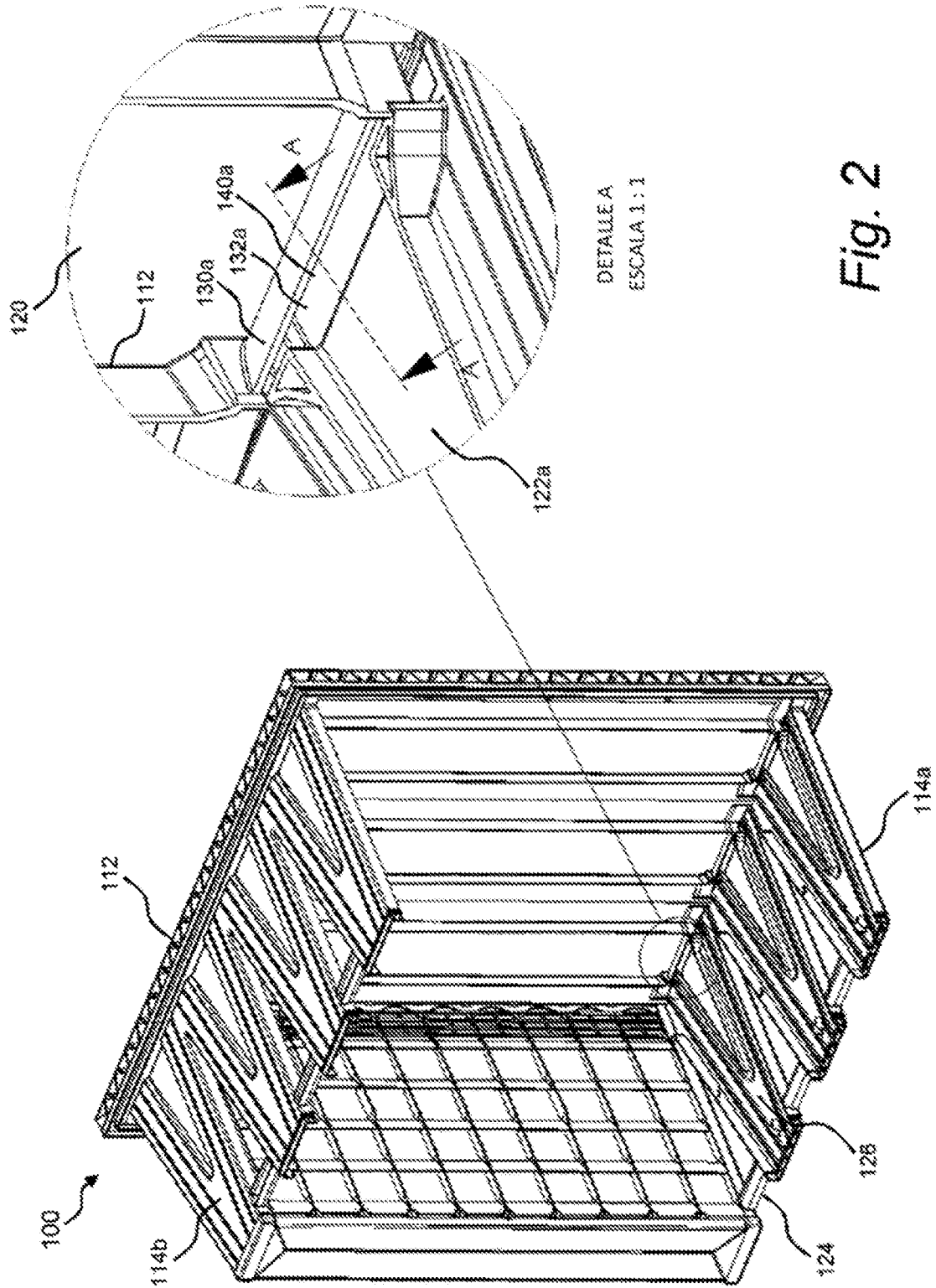
45 dicho elemento deflector (130a) se extiende a lo largo de una parte de borde inferior (132a) de la abertura rectangular; y

dicha superficie interior adyacente (122a) del filtro de aire es una superficie interior inferior.

7. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los bordes plisados del elemento(s) de filtro plisado rectangular (104) están sellados a las placas laterales (114a, 114b).

50 8. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento deflector es una parte integral del filtro de aire.

9. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que dicho elemento deflector (130a) es independiente del filtro de aire.
10. Un conjunto de filtro de aire según la reivindicación 9, en el que dicho elemento deflector (130a) está dispuesto en un armazón deflector independiente del filtro de aire.
- 5 11. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho al menos un elemento deflector (130a) comprende una paleta fija alargada que tiene una superficie plana o curva adaptada para desviar un flujo de aire que pasa alejándolo de una superficie interior adyacente (122a) del filtro de aire.
- 10 12. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en un modo de funcionamiento normal dicha superficie interior adyacente (122a) del filtro de aire está inclinada, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente será impulsado por la fuerza de la gravedad hacia el extremo abierto del filtro de aire.
13. Un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de recogida de líquido (150) configurado para recibir el líquido que sale del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido (140a).
- 15 14. Un conjunto de filtro de aire según la reivindicación 13, en el que dicho sistema de recogida de líquido (150) está dispuesto en un armazón deflector independiente del filtro de aire.
- 20 15. Un armazón deflector (160) para un filtro de aire, en el que dicho filtro de aire es un filtro de panel, un filtro de caja de pliegues profundos o un filtro de tipo V, en el que dicho filtro de aire comprende al menos un elemento de filtro plisado rectangular, y en el que dicho filtro de aire se ajusta a una clase de filtración desde la G4 hasta la H13 según las normas EN779 o EN 1822, definiendo dicho armazón deflector al menos una abertura rectangular (162) para recibir un flujo de aire a filtrar por el filtro de aire, comprendiendo dicho armazón deflector:
- 25 al menos un elemento deflector (164a) que se extiende a lo largo de una parte de borde (166a) de la abertura rectangular y que está adaptado para desviar un flujo de aire que pasa a través de la abertura rectangular alejándolo de una superficie interior adyacente (122a) del filtro de aire; y
- al menos un drenaje de líquido (168a) dispuesto entre dicho elemento deflector y dicha parte de borde de la abertura rectangular, de modo que el líquido recogido en dicha superficie interior adyacente del filtro de aire puede salir del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.
16. Un armazón deflector según la reivindicación 15, que comprende además un sistema de recogida de líquido (150) configurado para recibir el líquido que sale del filtro de aire a través de dicho drenaje de líquido.
- 30 17. Uso de un conjunto de filtro de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1-14 para la filtración de aire en condiciones mojadas o húmedas.
18. Uso según la reivindicación 17, en el que
- 35 dicha al menos una abertura rectangular (120) para recibir un flujo de aire a filtrar es vertical,
- dicho elemento deflector (130a) se extiende a lo largo de una parte de borde inferior (132a) de la abertura rectangular, y
- dicha superficie interior adyacente (122a) del filtro de aire es una superficie interior inferior.



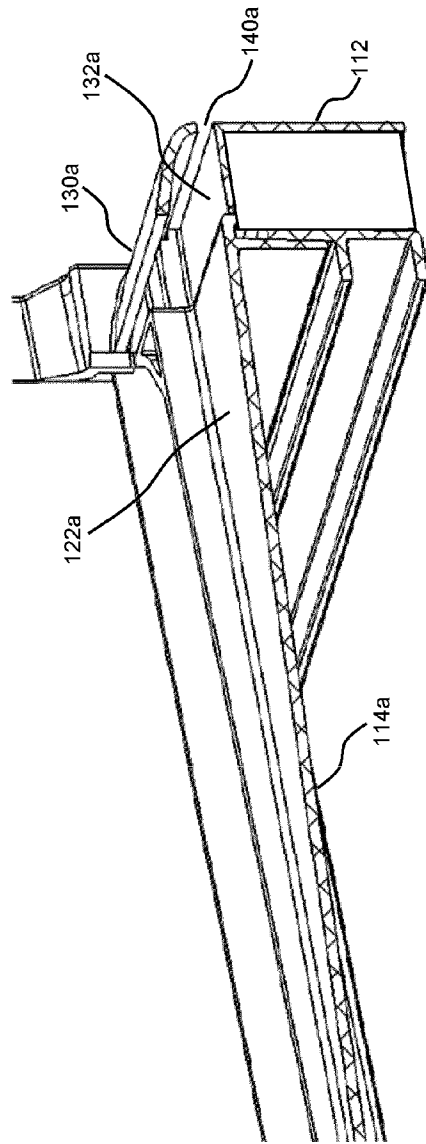


Fig. 3

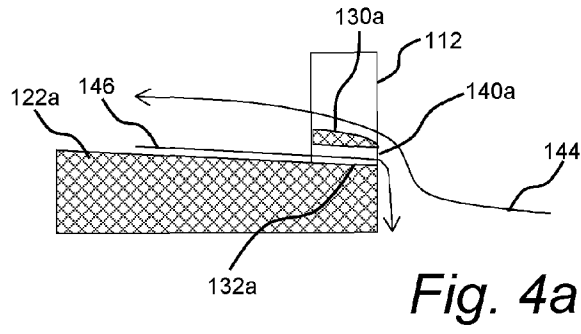


Fig. 4a

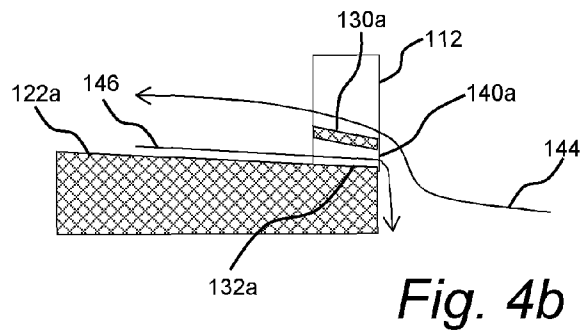


Fig. 4b

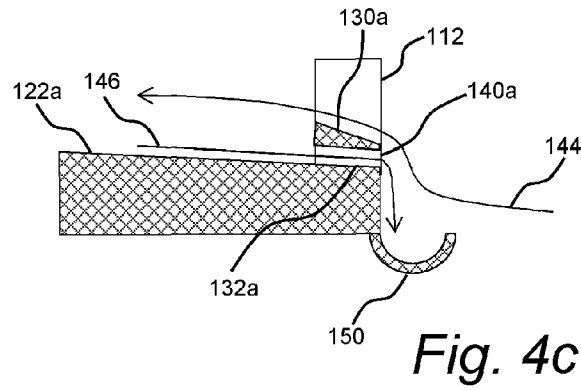


Fig. 4c

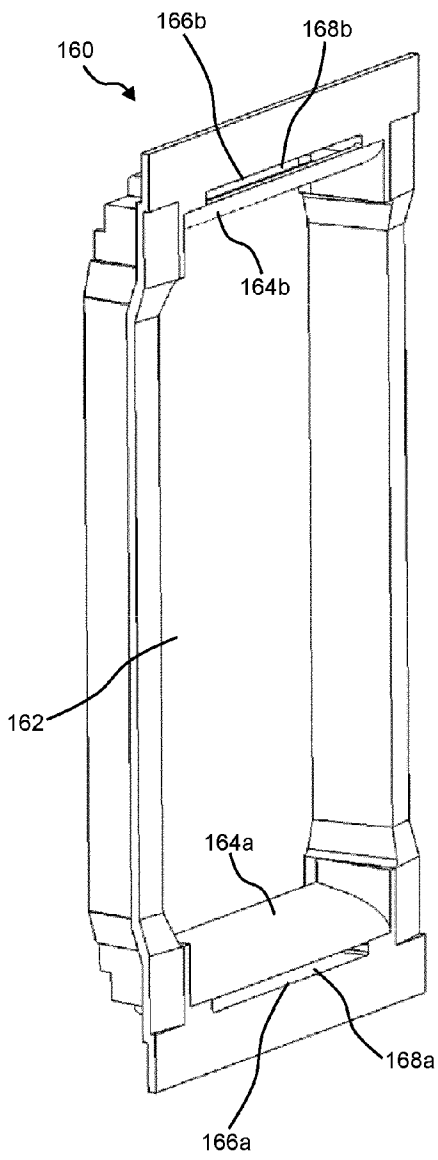


Fig. 5a

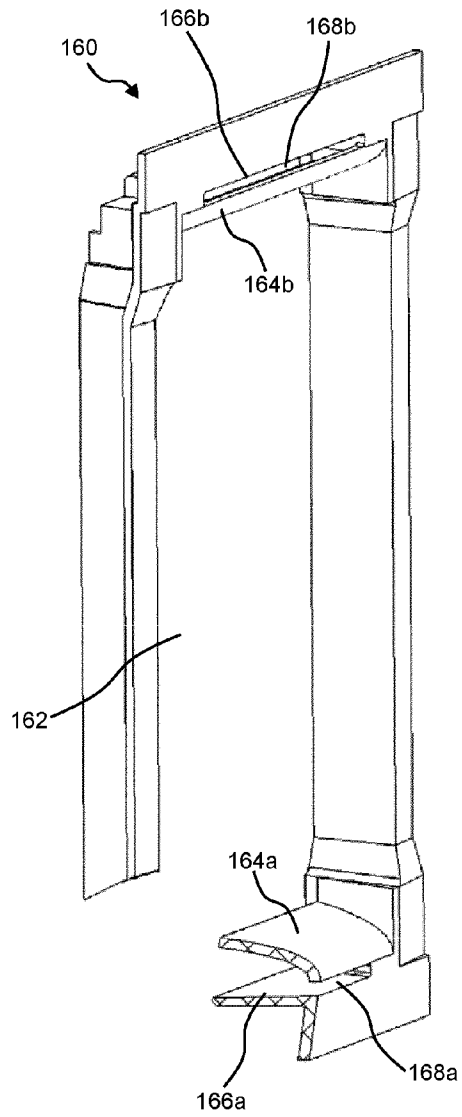


Fig. 5b

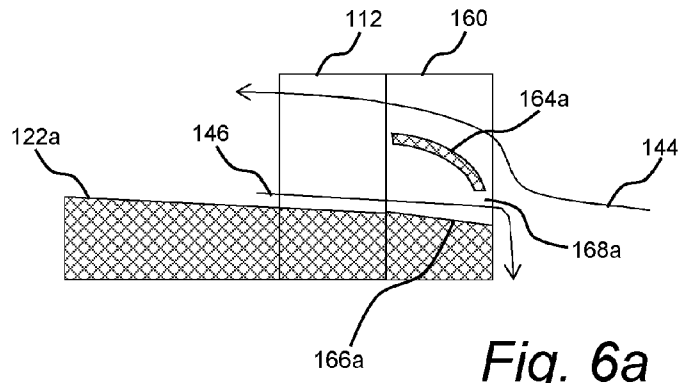


Fig. 6a

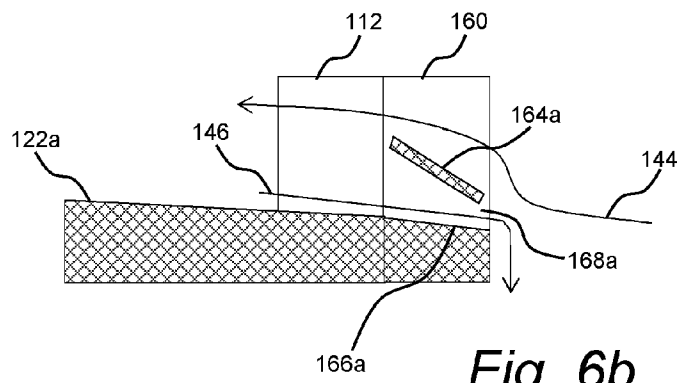


Fig. 6b

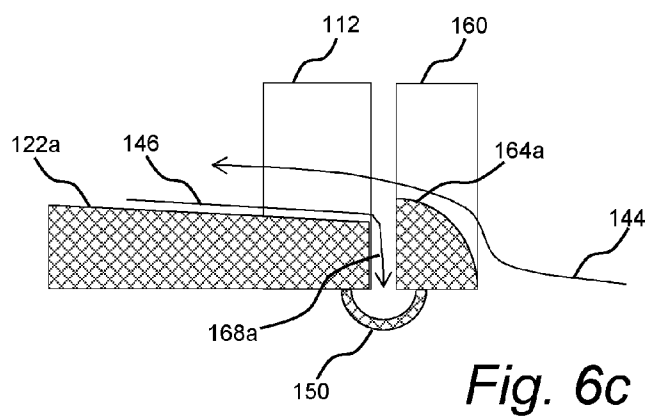


Fig. 6c