

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 899**

51 Int. Cl.:

B01D 53/04 (2006.01)

B64D 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2006** **E 06709538 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014** **EP 1858624**

54 Título: **Vehículo automotor que comprende un equipo embarcado alimentado de aire filtrado**

30 Prioridad:

03.03.2005 FR 0550567

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.08.2014

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75, QUAI D'ORSAY
75007 PARIS, FR**

72 Inventor/es:

**VANDROUX, OLIVIER;
LESSI, STÉPHANE y
LEMAITRE, ISABEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 487 899 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

Vehículo automotor que comprende un equipo embarcado alimentado de aire filtrado

La presente invención concierne a un vehículo automotor que comprende un equipo embarcado alimentado de aire filtrado.

5 La invención concierne de modo más particular a un vehículo automotor especialmente una aeronave, que comprende un equipo embarcado tal como un sistema de inertización, medios de filtración de contaminantes en forma de vapor dispuestos entre una entrada de aire conectada a una fuente de aire comprimido y una salida de aire conectada al equipo.

10 En el marco especialmente de la protección contra el fuego de las aeronaves (depósito, compartimientos u otros tipos de vanos) es conocido utilizar sistemas de inertización que generan un gas empobrecido en oxígeno que reemplaza al aire ambiente para impedir una combustión.

15 Una solución conocida para generar este gas inerte consiste en alimentar de aire a presión membranas compuestas de fibras polímeras cuyas características aseguran una separación del nitrógeno y del oxígeno contenido en el aire. El aire utilizado puede ser tomado de un circuito del avión o generado directamente a bordo por medio de un compresor.

Sin embargo, estos dispositivos conocidos son sensibles a los contaminantes susceptibles de estar presentes en el aire.

20 El documento US2004/000353A1 describe un sistema de generación de un gas inerte (OBIGGS) para aeronave que comprende aguas arriba de un Módulo de Separación de Aire (« ASM »), un dispositivo de filtración que comprende, en serie, una sección de filtración « HEPA » coalescente y de contaminantes sólidos para filtrar las partículas y el agua, una segunda sección de carbón para filtrar los hidrocarburos y una tercera sección idéntica a la primera sección de filtración « HEPA » coalescente y de contaminantes sólidos para filtrar las partículas y el agua.

El documento US2003/014526A1 describe una zeolita para la separación selectiva de gases. La zeolita puede ser empleada clásicamente en dos adsorbedores utilizados alternativamente (PSA).

25 El documento US6581297 describe un aparato de secado que comprende, aguas arriba de dos cartuchos desecativos dispuestos en paralelo, un prefiltro y un filtro coalescente dispuestos en serie.

El documento FR2855145 describe un dispositivo para enriquecer el aire con oxígeno en un avión, que comprende dos tamices moleculares dispuestos en paralelo. Aguas arriba de los dos tamices está previsto un separador de agua y, aguas abajo, un filtro de gases.

30 Un objetivo de la invención es proponer un vehículo automotor, especialmente una aeronave que comprenda un dispositivo de filtración de un equipo embarcado que, al tiempo que respete los requisitos de peso y de volumen, permita filtrar de modo adecuado los contaminantes presentes en el aire y por tanto aumentar considerablemente la duración de vida de servicio del equipo.

Este objetivo se consigue por el hecho de que el vehículo sea de acuerdo con la reivindicación 1.

35 Por otra parte, la invención puede comprender una o varias de las características siguientes:

- el vehículo comprende una línea de conexión que une la parte aguas abajo de los medios de filtración de la primera línea con la parte aguas abajo de los medios de filtración de la segunda línea, comprendiendo la línea de conexión medios de restricción tales como un orificio calibrado.

- el vehículo comprende medios de evacuación selectivos unidos a los medios de filtración,

40 - el vehículo comprende medios antirretroceso, tales como al menos una válvula dispuesta entre los medios de filtración de contaminantes en forma de vapor y la salida,

- los medios de evacuación selectivos comprenden una línea de puesta en comunicación con la atmósfera de los medios de filtración asociada a medios de válvulas.

45 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto mejor en la lectura de la descripción que sigue, hecha refiriéndose a las figuras, en las cuales:

- las figuras 1 y 2 representan vistas esquemáticas de un primer modo de realización de un sistema de filtración de acuerdo con la invención y según respectivamente dos secuencias de funcionamiento distintas,

- la figura 3 representa una vista esquemática de otro modo de realización excluido del objeto de la invención.

De acuerdo con una característica ventajosa de la invención, los contaminantes en forma de vapor son detenidos con la ayuda de un sistema de filtración por adsorción que utiliza, por ejemplo, un tamiz molecular o/y carbón activo. Este tipo de filtración por adsorción de los contaminantes en forma de vapor presenta con respecto a los otros medios de filtración de vapor (catalizadores especialmente) las ventajas siguientes: buena eficacia de filtración a las temperaturas de utilización de la membrana y posibilidad de ser regenerado en las condiciones de utilización normales de la membrana.

El dispositivo representado en las figuras 1 y 2 comprende una entrada 8 de aire destinada, por ejemplo, a ser conectada a una fuente de aire comprimido (tal como una etapa de compresión de una turbomáquina que sirve para la propulsión del vehículo). Aguas abajo, la línea de aire comprende una porción desdoblada que forma dos líneas de aire paralelas 30, 40. Cada una de las dos líneas 30, 40 comprende, de aguas arriba a aguas abajo, una válvula 3, 4, un filtro (conjunto designado por las referencias: 1, 11, 12) y una válvula 13 antirretroceso.

Aguas abajo de la válvula 13 las dos líneas 30, 40 se unen en una única línea de aire filtrado que alimenta a un equipo 10, por ejemplo un sistema de inertización basado en las membranas de separación de aire tal como un « OBIGGS » (de « On Board Inert Gas Generating System »).

Las válvulas antirretroceso 13 dispuestas aguas abajo de los filtros 1, 11, 12 están previstas para evitar despresurizar las membranas del equipo 10 situado aguas abajo durante la regeneración de los filtros 1, 11, 12.

Por otra parte, una línea 2 de conexión de aire une la parte aguas abajo del filtro 1, 11, 12 de la primera línea 30 con la parte aguas abajo del filtro 1, 11, 12 de la segunda línea 40. De modo más preciso, la línea 2 de conexión está conectada a las líneas 30, 40 paralelas aguas arriba de las válvulas 13 y comprende un orificio calibrado.

Finalmente, cada filtro 1, 11, 12 comprende una línea de evacuación 14, 15 respectiva provista de una válvula 5, 6, para permitir la regeneración del filtro 1, 11, 12, por ejemplo por una puesta en comunicación con la atmósfera.

En este ejemplo de realización, el filtro de cada línea 30, 40 paralelas comprende medios 11 de filtración de las partículas, medios 12 de filtración por coalescencia y medios 1 de filtración de los contaminantes en forma de vapor por adsorción. Los medios 1 de filtración de los contaminantes en forma de vapor comprenden, preferentemente, medios de filtración de tipo tamiz molecular y/o de tipo de carbón activo.

Por ejemplo, los medios 1 de filtración de vapor comprenden una capa de carbón activo dispuesta entre dos capas de medios que detienen respectivamente los aerosoles y las partículas. Naturalmente, pueden considerarse otras técnicas de filtración como por ejemplo las zeolitas.

El dispositivo propuesto permite, durante toda la duración de vida de servicio de un aeronave que le utiliza, regenerar automáticamente uno de los dos filtros 1, 1, 12 en paralelo mientras que el otro filtro es utilizado para detener los contaminantes, y esto sin recurrir a operaciones de mantenimiento específicas.

Durante todo un vuelo, el dispositivo puede funcionar según las fases siguientes:

- durante una primera secuencia de duración determinada (comprendida por ejemplo entre 10 minutos y 120 minutos), un primer filtro 1, 11, 12 (primera línea 30) es utilizado para detener los contaminantes del aire que llega al equipo 10, mientras que el segundo filtro (segunda línea 40) es regenerado, y después,

- durante una segunda secuencia posterior de duración determinada (por ejemplo idéntica a la primera fase), el filtro 1, 11, 12 situado en la primera línea 30 es regenerado, mientras que el filtro 1, 11, 12 situado en la segunda línea 4 es utilizado para detener los contaminantes del aire que llega al equipo 10.

De este modo, la regeneración de la etapa de filtración 1 de vapores de contaminantes es total y la limitación de duración de vida de servicio del filtro queda por tanto determinada por el o los medios que detienen las partículas y los aerosoles.

La figura 1 ilustra de modo más preciso la primera secuencia descrita anteriormente. El aire de alimentación que contiene los contaminantes, es enviado al equipo 10 (« OBIGGS ») a través de la válvula 3 situada en la primera línea 30. Al mismo tiempo, la válvula 4 situada en la segunda línea 40 y la válvula 6 situada en la línea de evacuación del filtro 1, 11, 12 de la primera línea 3 están cerradas. Siempre al mismo tiempo, la válvula 5 situada en la línea 14 de evacuación del filtro 1, 11, 12 de la segunda línea 40 está abierta. Por consiguiente, el segundo filtro 1, 11, 12 es despresurizado por puesta en comunicación con la atmósfera.

De esta manera, el aire pasa a través del filtro 1, 11, 12 de la primera línea 3 en el cual los contaminantes son detenidos. El primer filtro 1, 11, 12 está entonces a presión, y el aire filtrado es enviado hacia las membranas del aparato 10 de inertización.

El orificio calibrado situado en la línea 2 que une la parte aguas abajo de los dos filtros permite tomar un poco de aire limpio y caliente para barrer en contra corriente el filtro que hay que regenerar.

Es así cómo se regenera la capa de adsorbente del segundo filtro.

La figura 2 ilustra más en detalle la segunda secuencia anteriormente descrita.

5 Durante esta segunda secuencia, el aire de alimentación que contiene los eventuales contaminantes es enviado al aparato 10 a través de la segunda línea 40 abriendo la válvula 4 correspondiente. La válvula 6 situada en la línea de evacuación del filtro 1, 11, 12 de la primera línea 3 está abierta. Por otra parte, la válvula 3 de la primera línea 30 y la válvula 5 situada en la línea 14 de evacuación del segundo filtro 1, 11, 12 están cerradas.

De este modo, el aire pasa a través del segundo filtro 1, 11, 12 (línea 40), en el cual los contaminantes son detenidos. El filtro está entonces a presión, y el aire filtrado es enviado hacia las membranas del aparato 10.

La apertura de la válvula 6 en la línea 15 de evacuación del primer filtro provoca la despresurización de este filtro por una puesta en comunicación con la atmósfera.

10 El orificio calibrado situado en la línea 2 que une la parte aguas abajo de los dos filtros paralelos permite tomar un poco de aire limpio y caliente para barrer en contracorriente el filtro que hay que regenerar.

Es así cómo se regenera la capa de adsorbente del primer filtro.

15 La figura 3 ilustra una variante de realización no reivindicada en la cual los medios de filtración de las partículas 11 y los medios 12 de filtración por coalescencia están separados de los medios 1 de filtración de los contaminantes en forma de vapor.

Por motivos de concisión, los elementos idénticos a los descritos anteriormente son designados por las mismas referencias numéricas y no son descritos en detalle una segunda vez.

Por otra parte, todas o parte de las válvulas 3, 4, 5 y 6 pueden ser reagrupadas en una sola carcasa (de tipo por ejemplo de la descrita en la solicitud de patente registrada por la solicitante con el nº EP 0499 505).

20 Asimismo, en la línea de aire puede estar previsto un intercambiador de calor, una línea de derivación del intercambiador y medios de válvulas para dirigir selectivamente el aire al intercambiador y/o a la línea de derivación.

La invención permite, por una parte, detener los contaminantes presentes en forma de vapor y, por otra, alcanzar duraciones de vida de servicio de las membranas separadoras suficientes para una utilización en aeronáutica civil.

25 La invención asegura una buena calidad de regeneración de los filtros que contribuye a una mayor duración de la vida de servicio del dispositivo de filtración que en los sistemas conocidos.

El dispositivo puede comprender además medios de filtración de tipo catalizadores que modifican las moléculas contaminantes para transformarlas en moléculas inofensivas para la membrana.

El sistema de filtración por adsorción puede ser regenerado regularmente, lo que permite conservar su eficacia y dimensionarle con una masa y un volumen compatibles con el sistema de generación de gas inerte.

30 La invención puede ser utilizada igualmente para filtración regenerable del aire de una cabina de un vehículo y especialmente de una aeronave.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo automotor, especialmente aeronave, que comprende un equipo (10) embarcado constituido por un sistema de inertización de membrana de separación de tipo « OBIGGS », medios (1) de filtración de contaminantes en forma de vapor dispuestos entre una entrada (8) de aire conectada a una fuente de aire comprimido y una salida (9) de aire conectada al equipo (10), comprendiendo los medios (1) de filtración de contaminantes en forma de vapor medios de filtración por adsorción de tipo tamiz molecular y/o carbón activo, medios (11) de filtración de partículas, y medios (12) de filtración por efecto de coalescencia, caracterizado por que, entre la entrada (8) y la salida (9) de aire, comprende una porción subdividida en dos líneas de aire paralelas (30, 40) que comprenden, cada una, medios (1) de filtración de contaminantes en forma de vapor, comprendiendo el dispositivo medios (3, 4) de regulación selectiva del aire entre las dos líneas (30, 40) paralelas para permitir un funcionamiento y una regeneración alternadas de los medios (1) de filtración de contaminantes en forma de vapor de las dos líneas (30, 40), y por que los medios (1) de filtración de contaminantes en forma de vapor, los medios (11) de filtración de partículas y los medios (12) de filtración por efecto de coalescencia están integrados en un mismo filtro, estando dispuestos los medios (1) de filtración de contaminantes en forma de vapor entre primeros medios (11) de filtración de partículas y primeros medios (12) de filtración por efecto de coalescencia situados aguas arriba y segundos medios (11) de filtración de partículas y segundos medios (12) de filtración por efecto de coalescencia situados aguas abajo.
2. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende una línea (2) de conexión que une la parte aguas abajo de los medios (1) de filtración de la primera línea (30) con la parte aguas abajo de los medios (1) de filtración de la segunda línea (40), comprendiendo la línea (2) de conexión medios de restricción tales como un orificio calibrado.
3. Vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que comprende medios (14, 15, 5, 6) de evacuación selectivos unidos a los medios de filtración (1).
4. Vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que comprende medios (13) antirretroceso, tales como al menos una válvula dispuesta entre los medios (1, 2) de filtración de contaminantes en forma de vapor y la salida (9).

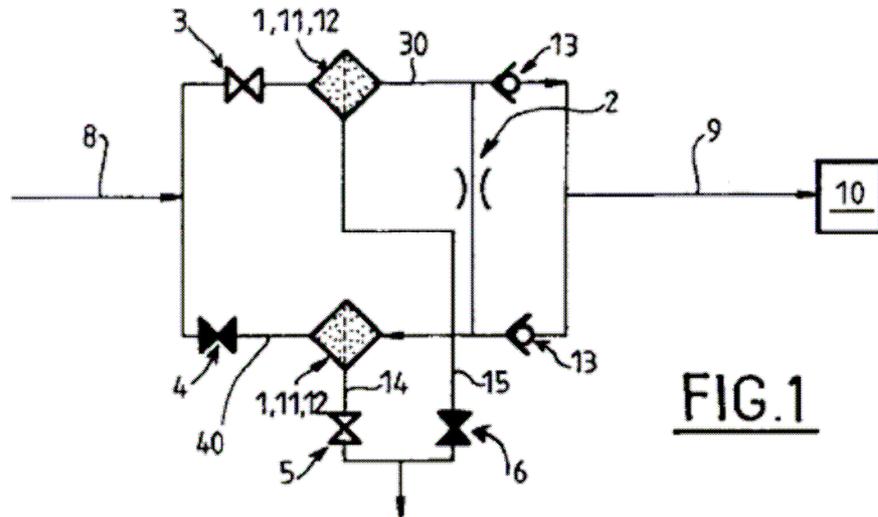


FIG. 1

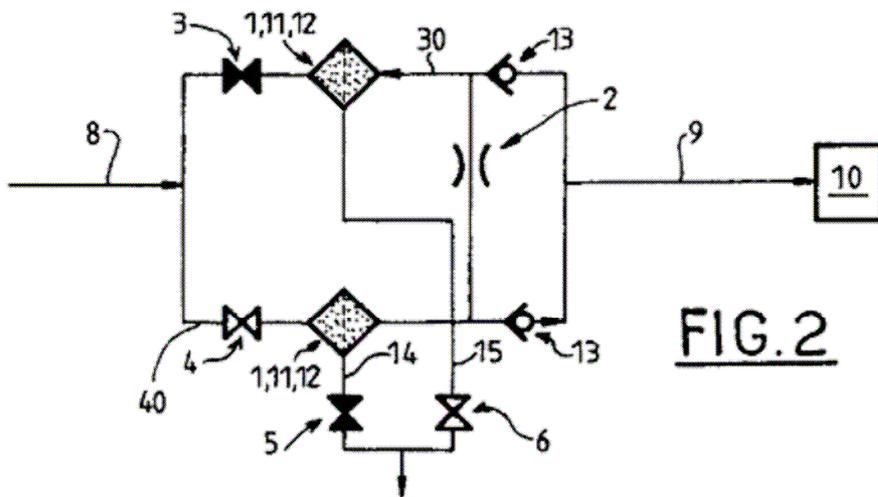


FIG. 2

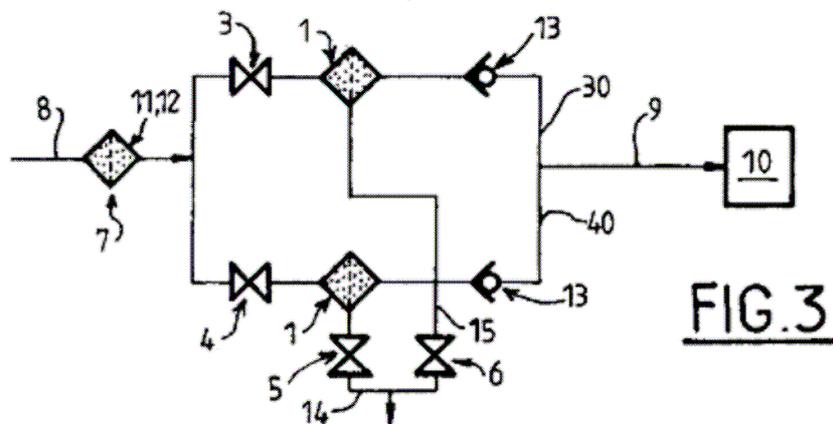


FIG. 3