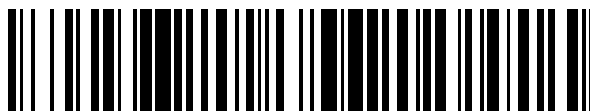


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 822**

51 Int. Cl.:

F02C 7/052 (2006.01)

F02C 3/073 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2010** **PCT/EP2010/065392**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2011** **WO11045363**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2010** **E 10763721 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018** **EP 2488740**

54 Título: **Dispositivo de filtración de aire a la entrada de motor de combustión interna con medio de ventilación**

30 Prioridad:

14.10.2009 FR 0957208

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

17.04.2018

73 Titular/es:

SAFRAN HELICOPTER ENGINES (100.0%)

B.P. 2

64510 Bordes, FR

72 Inventor/es:

DESCUBES, OLIVIER, PIERRE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 663 822 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de filtración de aire a la entrada de motor de combustión interna con medio de ventilación

La presente invención se refiere al ámbito de los motores de combustión interna y, más en particular, al de los motores de turbina de gas tal y como se utilizan en aeronáutica, especialmente en los helicópteros. Está encaminada al tratamiento del aire de admisión de tales motores.

Un helicóptero puede verse llevado a operar en un entorno cargado fuertemente de partículas libres, de arena o de polvo, por ejemplo. Cuando está próximo al suelo, en el despegue o en el aterrizaje, levanta y pone en suspensión en el aire una gran cantidad de partículas que son ingeridas por los motores. Los motores acusan alteraciones en sus prestaciones y padecen una considerable corrosión por las partículas que pasan a su través.

Con objeto de limitar este fenómeno, se conoce prever dispositivos de tratamiento del aire a la entrada del motor, designados filtros retenedores de arena, mediante los cuales las partículas en suspensión en el aire admitido son separadas de este último y evacuadas. Un dispositivo de filtración de aire de este tipo para helicóptero se da a conocer en el documento US 3421296 A.

Un filtro retenedor de arena conocido es de tipo de vórtice. Comprende un recinto paralelepípedo o anular dentro del cual van dispuestos elementos filtrantes tubulares, pasantes de una pared del recinto a la otra, en los cuales el aire es puesto en movimiento turbulento. Una primera salida, axial, está comunicada con el canal de admisión del motor, y una segunda salida, lateral, desemboca en el interior del recinto. El interior de este recinto está ventilado para asegurar la evacuación del aire cargado con partículas hacia el exterior.

La ventilación, llamada secundaria, recae en un dispositivo que permite impulsar el aire cargado con partículas, gasto que puede representar hasta el 10 % del gasto de la máquina.

Los dispositivos conocidos comprenden un ventilador arrastrado por un motor eléctrico, efectuándose la extracción de la energía eléctrica del propio motor o del helicóptero. La extracción requiere sistemas de corte, de control y de protección. De este modo, aun siendo este dispositivo muy flexible, ya que permite gestionar la extracción en función de las necesidades y de las fases de vuelo, es de implantación relativamente gravosa y restrictiva desde el punto de vista del cableado y del mando eléctrico.

Consiste otra solución en encargarse de la ventilación por medio de un eyector por mediación de un venturi. El flujo necesario para el funcionamiento del eyector se extrae en correspondencia con una etapa de alta presión del motor. Este sistema presenta la ventaja de una gran fiabilidad y de ser de masa relativamente escasa. Sin embargo, la extracción en la etapa de alta presión es muy costosa en cuanto a rendimiento y reduce la envolvente de vuelo del motor.

La firma solicitante se ha fijado como objetivo realizar el gasto de ventilación del sistema de filtración por vórtice mediante un medio que no presente los inconvenientes de la técnica anterior.

El objetivo es, asimismo, realizar un dispositivo de ventilación que presente un mejor compromiso, con respecto a la técnica anterior, entre su masa, su repercusión en las prestaciones del motor, su coste y su aptitud para la reparación.

Se consigue cumplir estos objetivos con un dispositivo de filtración de aire a la entrada de motor de combustión interna que comprende al menos un elemento de filtración con una entrada de aire que se va a tratar, una primera salida de aire depurado hacia el motor y una segunda salida de aire hacia el exterior, encargándose un medio de ventilación de la impulsión del aire desde dicha segunda salida de aire. De acuerdo con la invención, el medio de ventilación comprende una rueda de ventilador arrastrada por una turbina puesta en movimiento por un flujo gaseoso extraído en el motor, hallándose la turbina y la rueda de ventilador dispuestas concéntricamente una respecto a otra.

El empleo de una turbina permite disminuir la extracción con respecto a los sistemas con eyector, el nivel de presión del flujo gaseoso puede ser el de un nivel intermedio de compresión o también el de una etapa inferior de turbina.

En especial, las aletas determinantes de la turbina se hallan dispuestas radialmente en el exterior de un anillo que une los extremos exteriores de las aletas del ventilador.

Así, se puede realizar un conjunto monobloque de mantenimiento económico.

Ventajosamente, la turbina es de las de acción.

Así, se reducen las necesidades de estanqueidad entre los dos flujos que pasan a través de la turbina y de la rueda de ventilación, respectivamente.

De acuerdo con la invención, la rueda de ventilador y la turbina determinan un rotor montado dentro de un cárter

dentro del cual se ha arbitrado un canal central de aire de ventilación y un canal en forma de al menos un sector de anillo de alimentación de la turbina, siendo el segundo canal concéntrico al primer canal con dos elementos de paredes y siendo de entrada radial y salida axial. Preferentemente, la rueda de ventilador y la turbina determinan un rotor en la punta de un árbol central montado dentro de una ojiva de dicho cárter.

- 5 La extracción de gas se puede efectuar, preferentemente, bien en correspondencia con el compresor, bien entre la turbina de potencia y la turbina de alta presión, o bien entre las etapas de la turbina de potencia.

Otras características y ventajas se desprenderán de la descripción que sigue de una forma no limitativa de realización, con referencia a los dibujos, en los cuales:

- 10 la figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de filtración por vórtice montado a la entrada de aire de un motor de turbina de gas,

la figura 2 muestra un elemento de filtración del dispositivo de la figura 1,

la figura 3 muestra, vista en sección axial, una realización conforme a la invención, y

la figura 4 es una vista según la sección A-A de la figura 3.

- 15 El esquema de la figura 1 muestra un ejemplo de motor de turbina de gas con, sucesivamente a lo largo de su eje principal XX, una sección de compresión 2 del aire admitido por el canal de admisión 6, una cámara de combustión 3 y una sección de turbina 4. El motor puede ser mono o multicuerpo, con un cuerpo de baja presión y un cuerpo de alta presión. La sección de compresión puede comprender una o varias etapas axiales y/o una o varias etapas centrífugas. Igualmente, la sección de turbina puede comprender una o varias etapas en líneas unidas por un árbol central a una correspondiente etapa de compresión. La sección de turbina puede comprender una turbina libre unida a un árbol de toma de potencia.

- 20 Atravesado en el canal de admisión de aire 6, se halla montado un filtro llamado retenedor de arena 8. El filtro puede tener una forma paralelepípedica o anular, según la forma del canal de entrada.

- 25 El filtro 8 comprende dos paredes, 8A y 8B, espaciadas entre sí. El aire entra por unas aberturas arbitradas en la pared aguas arriba 8A y vuelve a salir, depurado de las partículas con que ocasionalmente está cargado, por los orificios de la pared aguas abajo 8B. La parte aguas abajo y la parte aguas arriba están definidas con relación a la circulación del aire a través del motor.

- 30 Para realizar esta depuración, se disponen elementos filtrantes 80 entre las dos paredes, que abocan en las aberturas de las paredes 8A y 8B. La figura 2 muestra el principio de funcionamiento de estos elementos. Un elemento 80 comprende un tubo 81 abierto a un orificio de la pared 8A. Está provisto de aletas 82 a propósito para imponer un movimiento turbulento al aire entrante por una abertura 8A1 de la pared 8A. Por el lado de la pared 8B, el tubo 81 deja una abertura, en el presente caso circular, con un tubo en tronco de cono 83. Este último desemboca en una abertura practicada en la pared aguas abajo 8B. En funcionamiento, el aire que ha pasado a través de la pared 8A es puesto en movimiento turbulento dentro de la porción aguas arriba del tubo 81. Las partículas con que ocasionalmente está cargado el aire son centrifugadas a lo largo de la cara interna de la pared del tubo 81 y son evacuadas con el flujo S2 en el espacio entre los tubos 81 y las paredes 8A y 8B. En el centro del tubo 81, el flujo de aire S1, no contaminado, penetra en el tubo 83 y es evacuado a través de la pared 8B. Queda admitido dentro del canal 6 para ser guiado hacia la sección de compresión.

- 35 Con objeto de verificar la ventilación y la evacuación del aire contaminado hacia el exterior, un ventilador 10 aspira el aire en el interior del recinto del filtro 8 y lo expulsa.

- 40 El módulo de ventilación 10, conforme a la invención, está representado en sección axial en la figura 3.

- 45 Comprende una rueda de ventilador 20, montada giratoria dentro de un cárter 30. La rueda comprende un buje 21 que se prolonga por un lado en un árbol central 22. Sobre el buje 21, van fijadas radialmente unas aletas de ventilador 23, conformadas para que a su través pase el aire axialmente, paralelamente al eje del árbol central 22. En la periferia de esta rueda determinada por las aletas de ventilador 23 se hallan dispuestas radialmente unas aletas de turbina 24 de flujo axial. Un anillo 25 separa el flujo de aire de ventilación del flujo gaseoso que pasa a través de las aletas de turbina en dirección axial. La rueda puede estar realizada ventajosamente de manera monobloque, mediante mecanizado de un solo bloque.

- 50 El árbol central 22 está montado giratorio en voladizo dentro de una ojiva 31 del cárter 30. El cárter comprende una primera envolvente 33 cilíndrica, que define un primer canal anular, para un flujo de aire axial F1, con la ojiva 31. Unas aletas guidoras 34 unen radialmente la superficie de la ojiva 31 con la envolvente 33. La vena para el flujo F1 tiene una abertura correspondiente a la de la vena recorrida por las aletas de ventilador 23. La envolvente se prolonga en sentido aguas abajo en el anillo de separación de flujo 25.

El cárter define, exteriormente a la envolvente 33, un segundo canal concéntrico al primer canal con dos elementos

- de paredes 35 y 36. La pared 35 determina, vista en sección axial, un codo de entrada radial y que se enlaza tangencialmente con la pared cilíndrica. La pared 36 espaciada radialmente de la pared 35 determina asimismo un codo de entrada radial y que se enlaza tangencialmente con una pared cilíndrica 37 de radio superior al de la pared cilíndrica 33. Así, este segundo canal es de entrada radial y salida axial. El segundo canal para el flujo gaseoso F2
- 5 tiene forma de sector de anillo, o bien anular. La pared cilíndrica determina un anillo de estanqueidad que rodea el rotor 1. Más en particular, se configura en anillo de estanqueidad para las aletas de turbina 24, con cuya cúspide deja una mínima holgura. Unas aletas guidoras 38 determinan inyectores de gases en dirección a las aletas de turbina 24. Preferentemente, la turbina es de acción con expansión del gas en los inyectores 38. De esta manera, se evitan los problemas de estanqueidad entre los flujos F1 y F2 que recorren el rotor de ventilador 20. La figura 4
- 10 muestra, en sección según A-A de la figura 3, la forma de las aletas de turbina 24, así como la de las aletas guidoras 38 en configuración de inyectores.
- Unas bridas 33A aguas arriba permiten el montaje del dispositivo a un conducto proveniente del filtro retenedor de arena. Unas bridas 35A y 36A permiten el montaje a un conducto que comunica con una extracción en el motor, y unas bridas 37A permiten en enlace con un conducto de evacuación.
- 15 Con el motor en funcionamiento, el dispositivo de ventilación 10 recibe los gases F2, extraídos del motor, que son guiados por el segundo canal hacia las aletas de turbina 24 a las que ponen en movimiento y arrastran la rueda de ventilación. Mediante su giro, las aletas de ventilación 23 aspiran el aire F1 del interior del filtro 8. Los dos flujos F1 y F2 se aúnan aguas abajo de la rueda 20 y se dirigen hacia el exterior.
- 20 En resumen, el dispositivo de la invención, por su arquitectura, permite disponer de una rueda desmontable con facilidad, que así simplifica las operativas de mantenimiento, realizar una máquina con un escaso número de piezas. Por ejemplo, la sustitución del rotor 21 se efectúa con facilidad por detrás.
- La utilización de una turbina de acción permite a su vez una simplificación del distribuidor, que tolera una inyección parcial y cuyo cuello se puede realizar mediante simple taladrado; también permite limitar el impacto de las fugas por el escaso delta de presión sobre la rueda.
- 25 Ventajosamente, las extracciones de gases se pueden realizar, ya sea:
- entra la o las turbina(s) de alta presión y la o las turbina(s) de potencia,
 - en la zona entre etapas de la turbina de potencia (en el caso de una turbina multietapas),
 - en diferentes etapas en correspondencia con el compresor.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de filtración de aire a la entrada de motor de combustión interna que comprende al menos un elemento de filtración (8) con una entrada de aire que se va a tratar, una primera salida de aire depurado hacia el motor y una segunda salida de aire hacia el exterior, encargándose un medio de ventilación (10) de la impulsión del aire desde dicha segunda salida de aire, comprendiendo el medio de ventilación una rueda de ventilador (23) arrastrada por una turbina (24) puesta en movimiento por un flujo gaseoso extraído en el motor, caracterizado por el hecho de que la turbina (24) y la rueda de ventilador (23) se hallan dispuestas concéntricamente una respecto a otra, determinando la rueda de ventilador (23) y la turbina (24) un rotor (20) montado dentro de un cárter (30) dentro del cual se ha arbitrado un primer canal, central, de aire de ventilación, y un canal, en forma de al menos un sector de anillo de alimentación de la turbina, siendo el segundo canal concéntrico al primer canal con dos elementos de paredes (35, 36) y siendo de entrada radial y salida axial.
2. Dispositivo según la anterior reivindicación, cuyas aletas determinantes de la turbina (24) se hallan dispuestas radialmente en el exterior de un anillo (25) que une los extremos exteriores de las aletas (23) del ventilador.
3. Dispositivo según la anterior reivindicación, cuya turbina (24) es de las de acción.
4. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, cuya rueda de ventilador y cuya turbina determinan un rotor en la punta de un árbol central (22) montado dentro de una ojiva (31) de dicho cárter.
5. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el cual, siendo su motor un motor de turbina de gas, la extracción de gas se efectúa, bien en correspondencia con el compresor, bien entre turbina de potencia y turbina de alta presión, o bien entre las etapas de la turbina de potencia.
6. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, en el cual:
 - el cárter comprende una pared cilíndrica (33),
 - la pared (35) determina, vista en sección axial, un codo de entrada radial y que se enlaza tangencialmente con la pared cilíndrica (33) y
 - la pared (36) está espaciada radialmente de la pared (35) y determina asimismo un codo de entrada radial y que se enlaza tangencialmente con una pared cilíndrica (37) de radio superior al de la pared cilíndrica (33).

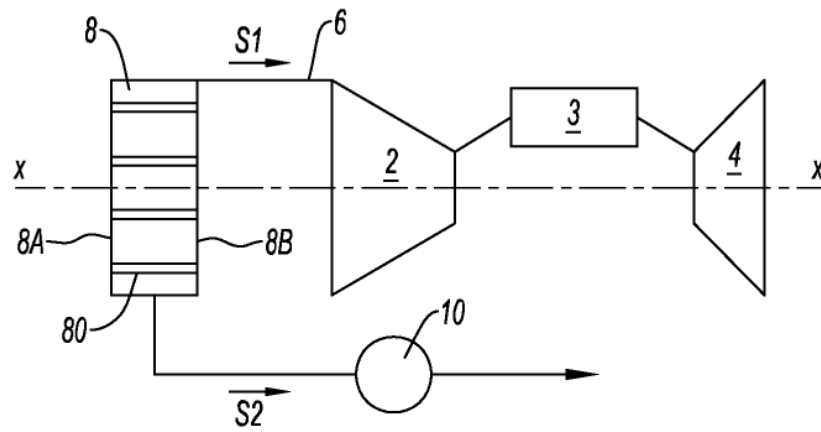


Fig. 1

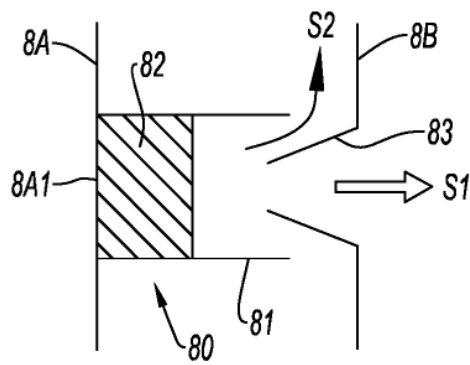


Fig. 2

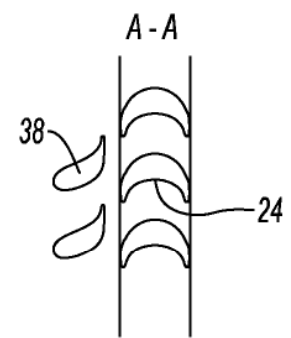


Fig. 4

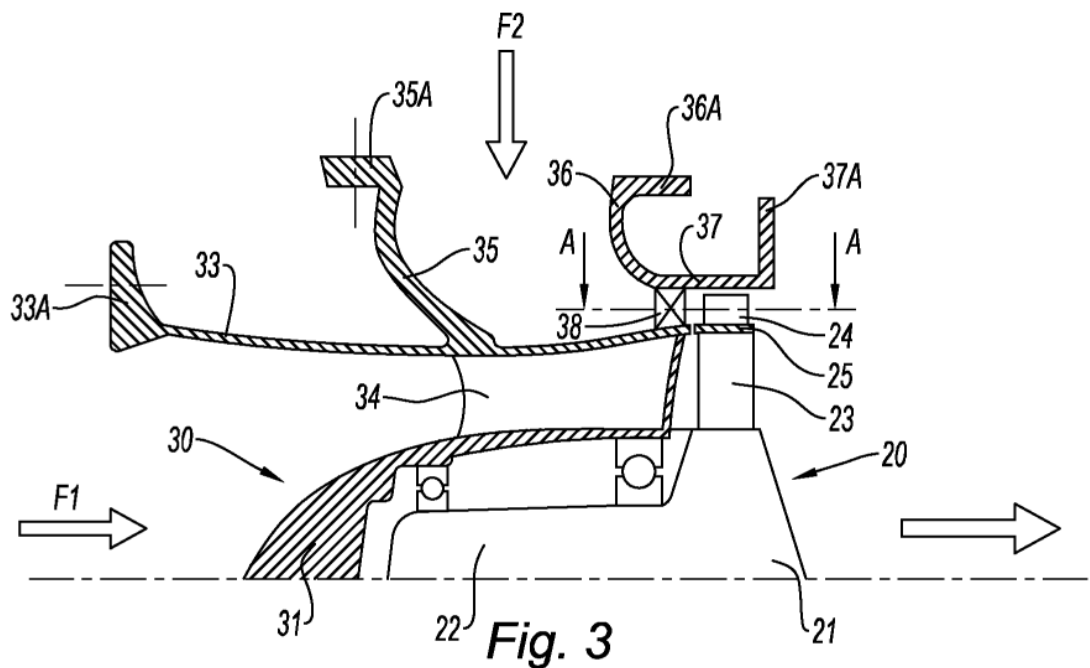


Fig. 3