

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 871**

51 Int. Cl.:

B64C 27/00 (2006.01)

F02C 7/24 (2006.01)

F02K 1/36 (2006.01)

F02K 1/38 (2006.01)

F02K 1/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2007 E 07115947 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 1902948**

54 Título: **Motor de helicóptero de turbina de gas de emisión sonora reducida por tratamiento acústico de un eyector**

30 Prioridad:

20.09.2006 FR 0653834

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

13.02.2017

73 Titular/es:

**SAFRAN HELICOPTER ENGINES (100.0%)
64510 Bordes, FR**

72 Inventor/es:

**BAUDE, PIERRE y
JOUANCHICOT, DIDIER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 600 871 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

Motor de helicóptero de turbina de gas de emisión sonora reducida por tratamiento acústico de un eyector

Antecedentes de la invención

La invención concierne a los motores de helicóptero de turbina de gas.

- 5 Como consecuencia de los esfuerzos efectuados para disminuir el ruido generado por la rotación de las palas de rotores de helicópteros, la depositante ha constatado que el ruido propio de los motores de turbina de gas pasa a ser una componente significativa de la emisión sonora global de los helicópteros.

Así pues, una reducción suplementaria notable de esta emisión sonora podría ser obtenida insonorizando los propios motores de turbina de gas.

- 10 A tal efecto, en el documento EP 1 010 884 se propone dotar a las paredes de una tobera multicanal que recibe los gases que salen de la turbina de un revestimiento capaz de absorber la energía acústica. Teniendo en cuenta las frecuencias sonoras que hay que atenuar, el revestimiento es relativamente grueso, lo que es penalizante en términos de masa, dado que el revestimiento debe ser de un material capaz de soportar la temperatura del flujo primario a la salida de la turbina. Además, el espesor del revestimiento no permitiría al flujo gaseoso que sale de la
- 15 turbina asegurar una aspiración eficaz de un eventual flujo secundario de refrigeración del compartimiento del motor a través de un paso que rodea a la tobera, de modo que el tratamiento acústico de la tobera no es compatible con una función de eyector.

Un motor de helicóptero es conocido igualmente por el documento GB 2 044 359.

Objeto y resumen de la invención

- 20 La presente invención es con miras a evitar los inconvenientes antes citados y a tal efecto propone un motor de helicóptero de turbina de gas que tiene una cámara de combustión, al menos una turbina dispuesta aguas abajo de la cámara de combustión para recibir los gases de combustión emitidos por ésta, y una tobera con difusor conectado aguas abajo de la turbina y que recibe un flujo primario procedente de ésta y un eyector que tiene una parte aguas
- 25 arriba que rodea a la extremidad aguas abajo del difusor disponiendo con esta extremidad un paso de salida de un flujo secundario de aire de refrigeración del compartimiento del motor y que se prolonga hacia aguas abajo más allá de la extremidad aguas abajo del difusor, teniendo el eyector una pared formada al menos parcialmente por un atenuador acústico apropiado para atenuar las frecuencias sonoras generadas por la o cada turbina o por la cámara de combustión.

- 30 En un motor de helicóptero de turbina de gas, la velocidad de eyección de los gases que salen de la turbina es reducida tanto como sea posible para optimizar la transformación de la energía de los gases en energía mecánica. La emisión sonora a la salida de la tobera es por tanto debida esencialmente a los elementos rotatorios del motor, en particular a la o cada turbina que es el elemento rotatorio más próximo así como a la cámara de combustión. La realización de la pared del eyector para formar un atenuador acústico eficaz en una gama de frecuencias sonoras generadas por la rotación de la o cada turbina y/o por la cámara de combustión permite por tanto una reducción
- 35 eficaz del ruido al tiempo que se beneficia de la corriente de flujo secundario que protege a la pared del eyector con respecto a los gases calientes que salen de la turbina.

- El atenuador acústico puede ser realizado entonces en un material metálico ligero por ejemplo a base de titanio, es decir de titanio o de aleación de titanio, de modo que la presencia del atenuador no sea penalizante en términos de masa. Además, a nivel del eyector, hay espacio disponible para realizar el atenuador acústico en forma por ejemplo
- 40 de un resonador de Helmholtz de varios cm de espesor apropiado para atenuar frecuencias de algunos centenares de Hz a algunos kHz generadas por la rotación de la o cada turbina y por la cámara de combustión, y esto sin penalizar la función de eyector.

- Se puede observar aquí que el problema de la insonorización a la salida de turbina de gas para motor de helicóptero es completamente diferente de aquél de la insonorización a la salida de la turbina de gas para motor de avión. En
- 45 efecto, con un motor de avión de turbina de gas se busca producir empuje, por tanto eyectar una masa importante de gas a una velocidad elevada. El ruido generado es esencialmente un ruido de chorro de gas contra el cual no tendría efecto un atenuador acústico en pared de canal de flujo.

Breve descripción de los dibujos

- La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción hecha a continuación, a título indicativo pero no
- 50 limitativo, en referencia a los dibujos anejos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática de un motor de helicóptero de turbina de gas;
- la figura 2 es una vista parcial que muestra un conjunto difusor-eyector de un motor de helicóptero, de acuerdo con un modo de realización de la invención.

Descripción detallada de modos de realización

- La figura 1 muestra de modo esquemático un motor de helicóptero de turbina de gas que comprende una etapa de compresión 10 (por ejemplo compresor centrífugo) que recibe aire exterior por un conducto anular de entrada de aire 12, una cámara de combustión anular 14 (por ejemplo de flujo invertido) provista de inyectores (no representados) alimentados de carburante y de flujo de aire primario que sale del compresor, una turbina 16 de arrastre del compresor 10 unida al mismo por un árbol 18 y una turbina de potencia 20 (por ejemplo de una sola etapa) unida por un árbol 22 a un tren de engranajes que facilita una potencia mecánica a un árbol de salida 24, siendo los árboles 18 y 22 coaxiales.
- En dirección aguas abajo, es decir en el sentido (véase la flecha F) de circulación de los gases que salen de la cámara de combustión, la turbina de potencia 20 está prolongada por una tobera que comprende un difusor 26 y un eyector 30, como muestra la figura 2.
- El difusor 26 recibe el flujo gaseoso primario caliente que sale de la turbina de potencia 20 y contribuye con el eyector 30 a ralentizar este flujo para hacer de modo que la energía de los gases que pasan a la turbina 16 sea convertida al máximo en energía mecánica transmitida al árbol de salida. De modo conocido, el eyector está acodado al menos en su extremidad aguas abajo para evitar que el flujo gaseoso que sale sea dirigido hacia el eje del motor, hacia la parte trasera del helicóptero.
- En su extremidad aguas arriba, el eyector 30 está fijado al cárter (no representado) del motor y rodea a la extremidad aguas abajo del difusor 26 disponiendo con la misma un intervalo anular 32. Un flujo de aire secundario "frío", utilizado especialmente para la refrigeración de equipos situados en el compartimiento del motor, fluye alrededor del conjunto de la cámara de combustión, turbinas 16, 20 y difusor 26.
- El difusor tiene una forma recta y no una forma denominada « en margarita » que es utilizada cuando se busca favorecer la mezcla de los flujos primario y secundario. Así, el flujo secundario se escapa a través del intervalo 32 circulando a lo largo de la cara interna del eyector 30. La extracción del flujo secundario es asistida por el efecto de aspiración producido por el flujo primario a la salida del difusor.
- En el lado interno, el eyector presenta una pared formada por un atenuador acústico 34 en al menos una parte de la longitud axial del eyector. El atenuador 34 puede estar formado por varias partes adyacentes sucesivas para más comodidad de fabricación.
- Como muestra el detalle de la figura 2, el atenuador acústico puede estar formado por un conjunto de cavidades o celdas adyacentes 34a separadas por paredes 34b que forman por ejemplo una estructura en nido de abejas. Las paredes 34b se extienden perpendicularmente a la superficie del eyector entre un fondo 34c formado por una placa u hoja rígida estanca (no atravesada por las ondas sonoras) y una cara delantera 34d formada por una placa u hoja que deja pasar las ondas sonoras. La placa u hoja delantera 34d está por ejemplo perforada. Se podría utilizar también una placa u hoja porosa permeable a las ondas sonoras que haya que atenuar.
- La profundidad de las cavidades 34a (distancia entre el fondo y la cara delantera) es elegida en función de la longitud de onda de las ondas sonoras que haya que atenuar. Estas últimas, producidas esencialmente por las turbinas 16 y 20 o la cámara de combustión 14, tienen una frecuencia de algunos centenares de Hz a algunos kHz, lo que implica una profundidad de cavidad (cuarto de longitud de onda) de varios centímetros.
- Debido a que el eyector, en el lado interno, es barrido por el flujo secundario "frío", el material constitutivo del atenuador acústico puede ser elegido en una gama bastante amplia de materiales, por tanto especialmente en materiales ligeros. Un ejemplo de material utilizable es el titanio. Naturalmente, podrán ser elegidos otros materiales metálicos o no metálicos.
- Para tener una atenuación lo más eficaz posible, es deseable que el atenuador se extienda en toda la longitud del eyector y que esta longitud esté privilegiada con respecto a la del difusor. Se podrá elegir una relación al menos igual a 1 entre la longitud axial del eyector y la del difusor.
- Aunque anteriormente se haya descrito una estructura de atenuador del tipo conocido con el nombre de atenuador de Helmholtz, pueden ser utilizados otros tipos de atenuadores sonoros tales como por ejemplo gomas espumas o materiales porosos cerámicos o metálicos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Motor de helicóptero de turbina de gas que tiene una cámara de combustión (14), al menos una turbina (16, 20) dispuesta aguas abajo de la cámara de combustión para recibir los gases de combustión emitidos por la misma, y una tobera con un difusor (26) conectado aguas abajo de la turbina y que recibe un flujo primario procedente de ésta y un eyector (30) que tiene una parte aguas arriba que rodea a la extremidad aguas abajo del difusor disponiendo con esta extremidad un paso de salida (32) de un flujo secundario de aire de refrigeración de compartimiento del motor y que se prolonga hacia aguas abajo más allá de la extremidad aguas abajo del difusor, caracterizado por que el eyector tiene una pared formada al menos parcialmente por un atenuador acústico (34) apropiado para atenuar las frecuencias sonoras generadas por la rotación de la o cada turbina (16, 20) y/o por la cámara de combustión (14).
- 10 2. Motor de helicóptero de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el atenuador acústico (34) está formado por una estructura de resonador de Hemholtz.
3. Motor de helicóptero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el atenuador acústico (34) es una estructura de un material metálico a base de titanio.
- 15 4. Motor de helicóptero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la relación entre longitudes axiales del eyector (30) y del difusor (26) es al menos igual a 1.

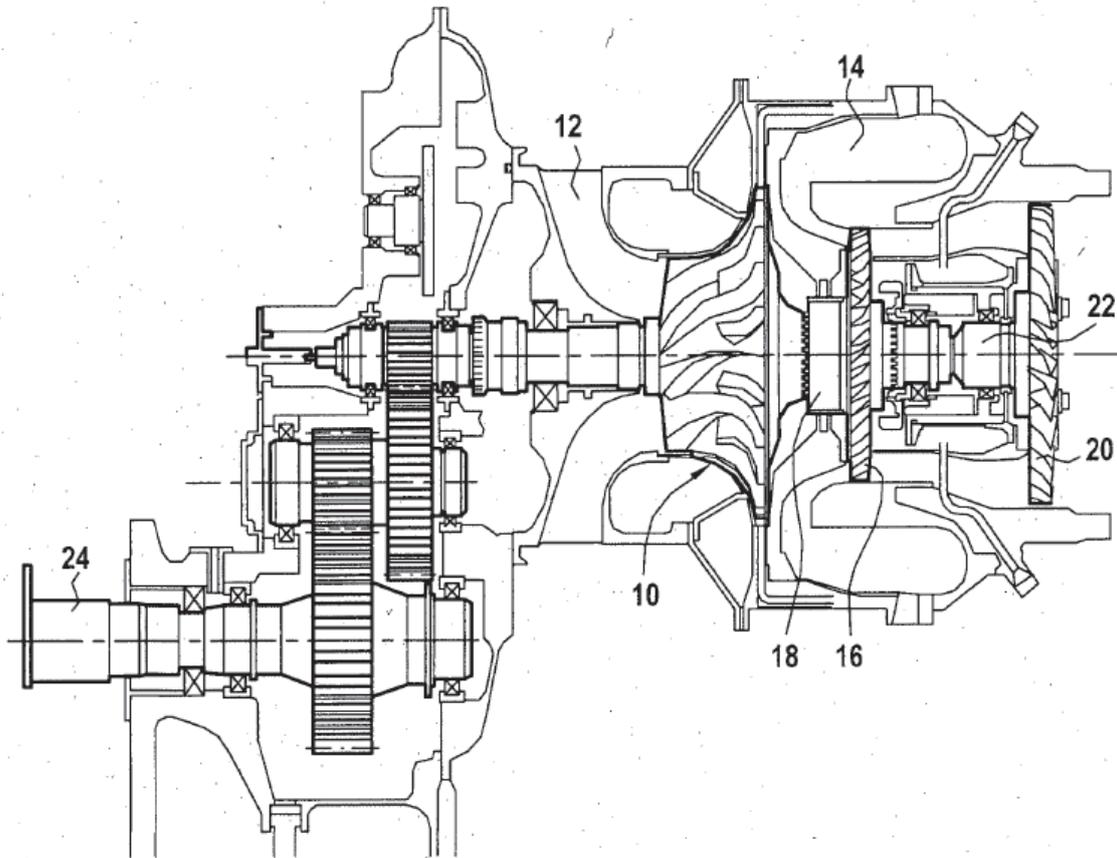


FIG.1

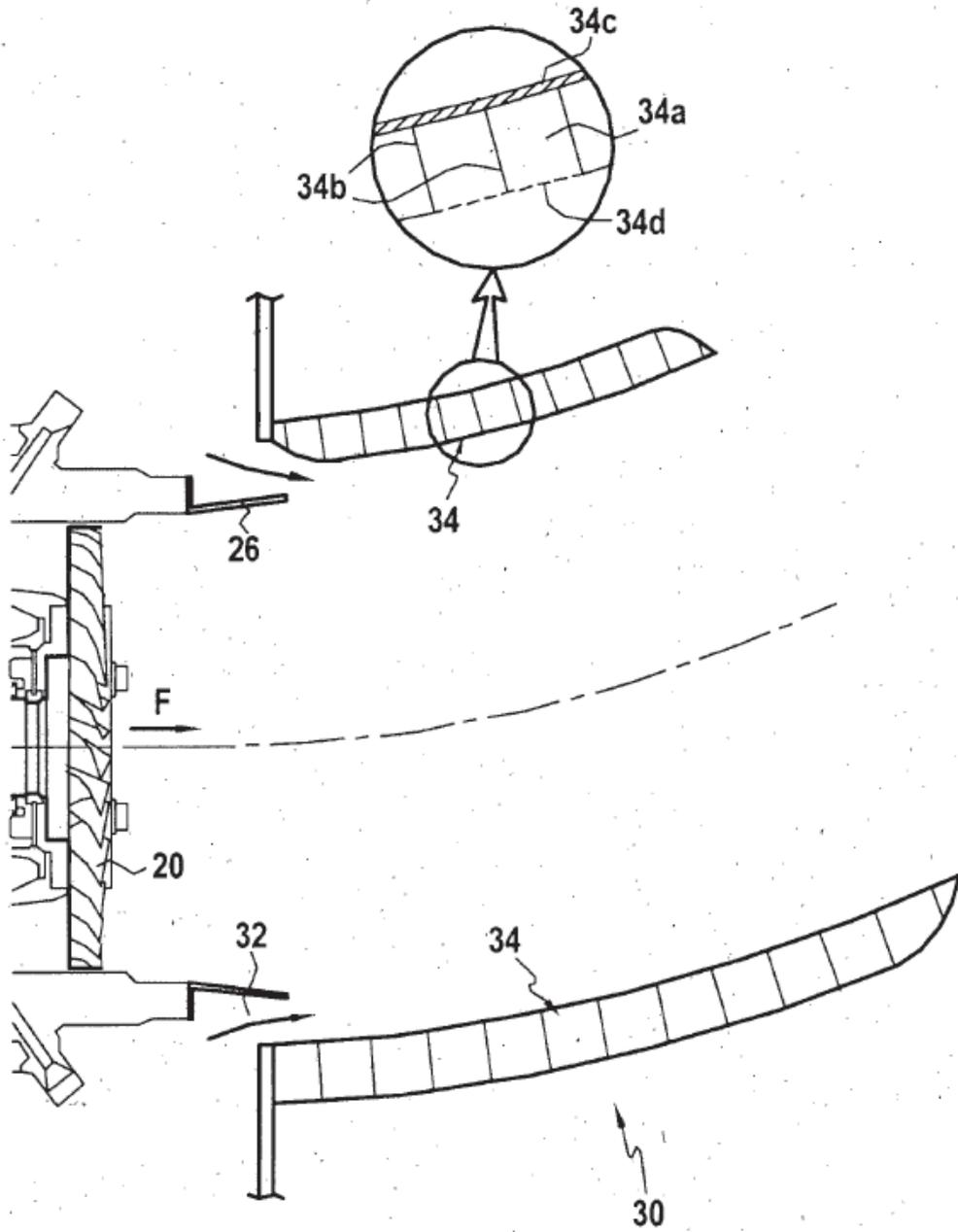


FIG.2