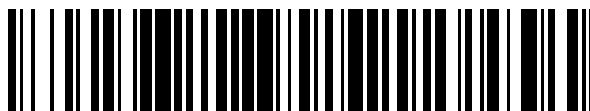


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 246**

51 Int. Cl.:

F23R 3/60 (2006.01)

F23R 3/28 (2006.01)

F04D 29/44 (2006.01)

F02C 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09722143 .6**

96 Fecha de presentación: **20.02.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2245314**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **Difusor de turbomáquina que comprende pantallas anulares escotadas**

30 Prioridad:
27.02.2008 FR 0801059

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.08.2012

73 Titular/es:
Snecma
2 Boulevard du Général Martial Valin
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:
COMMARET, Patrice, André;
HERNANDEZ, Didier, Hippolyte y
LUNEL, Romain, Nicolas

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 386 246 T3

DESCRIPCIÓN

Difusor de turbomáquina que comprende pantallas anulares escotadas

La presente invención concierne a un difusor para una turbomáquina y a una turbomáquina, tal como un turborreactor o un turbopropulsor de avión, que comprende un difusor dispuesto aguas arriba de una cámara anular de combustión, estando rodeados el difusor y la cámara de combustión por un cárter externo sensiblemente cilíndrico.

Un difusor de turbomáquina puede tener una forma general cilíndrica, o una forma acodada en L que comprende una parte aguas arriba radial, unida en su periferia externa a una parte cilíndrica aguas abajo, según que la última etapa del compresor dispuesto aguas arriba del difusor sea una etapa axial o una etapa centrífuga. En los dos casos, el difusor comprende dos pantallas anulares sensiblemente paralelas que se extienden una en el interior de la otra y que están unidas entre sí por alabes sensiblemente radiales. El aire que sale del difusor es inyectado en un recinto anular delimitado por el cárter externo para asegurar la alimentación de aire de la cámara de combustión.

El documento EP-A-1 818 511 describe un difusor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

La cámara de combustión comprende dos paredes de revolución respectivamente interna y externa, que están unidas entre sí en sus extremidades aguas arriba por una pared anular de fondo de cámara sensiblemente radial. Esta pared de fondo de cámara comprende orificios de montaje de sistemas de inyección de una mezcla de aire y de carburante en el interior de la cámara. El carburante es llevado por inyectores regularmente repartidos alrededor del eje longitudinal de la cámara y que se extienden sensiblemente radialmente hacia el interior desde el cárter externo. Cada inyector tiene una forma general sensiblemente en L y comprende un conducto radial aguas arriba que está fijado en su extremidad radialmente externa al cárter externo y que está unido en su extremidad radialmente interna a una cabeza o una nariz que se extiende sensiblemente axialmente hacia aguas abajo, estando introducida esta cabeza en un sistema de inyección de mezcla aire/carburante.

En la técnica actual, los bordes periféricos aguas abajo de las pantallas del difusor están situados a una distancia relativamente importante en dirección axial de los conductos radiales de los inyectores de carburante. Durante una operación de desmontaje de un inyector de un motor ensamblado, esta distancia o este huelgo axial es en efecto necesario para desplazar en traslación axial este inyector hacia aguas arriba a fin de desacoplar su cabeza axial del sistema de inyección correspondiente. Los inyectores son desmontados especialmente para retirar los depósitos de suciedad y de cok en las cabezas de los inyectores, que podrían dificultar la alimentación de carburante de la cámara. Sin embargo, el huelgo axial antes citado que no tiene ninguna influencia sobre la alimentación de aire de la cámara de combustión, provoca un aumento de la longitud o dimensión axial de la turbomáquina y por tanto un aumento de la masa de la turbomáquina, lo que es siempre perjudicial en la industria aeronáutica.

La invención tiene por objetivo especialmente aportar una solución simple, eficaz y económica a estos problemas.

A tal efecto, ésta propone un difusor para una turbomáquina, que comprende dos pantallas anulares que se extienden una en el interior de la otra y unidas entre sí por alabes sensiblemente radiales, caracterizado porque el borde periférico aguas abajo de al menos una de las pantallas comprende escotaduras regularmente repartidas alrededor del eje longitudinal del difusor.

El difusor puede ser de tipo axial y comprender dos pantallas sensiblemente cilíndricas y paralelas entre sí, o formar parte de un conjunto difusor-rectificador, comprendiendo este conjunto dos pantallas de sección sensiblemente en L.

La invención propone igualmente una turbomáquina, tal como un turborreactor o un turbopropulsor de avión, caracterizada porque comprende un difusor anular tal como el descrito anteriormente y una cámara anular de combustión dispuesta aguas abajo del difusor y en el interior de un cárter externo de la turbomáquina, siendo alimentada de carburante la cámara de combustión por inyectores dispuestos entre el difusor y la cámara y que se extienden sensiblemente radialmente hacia el interior desde el cárter externo, estando las escotaduras del borde periférico aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla del difusor alineadas en dirección axial con los inyectores de modo que permitan una traslación hacia aguas arriba de cada inyector en el interior de una escotadura de la pantalla o de cada pantalla para el desmontaje de este inyector.

De acuerdo con la invención, las escotaduras de las pantallas del difusor permiten un retroceso suficiente de los inyectores para separarlos de los sistemas de inyección y permitir su desmontaje. El difusor puede así ser aproximado axialmente a los inyectores de carburante y a la cámara de combustión de modo que se reduzca, incluso se suprima, el huelgo axial entre los bordes periféricos aguas abajo de las pantallas del difusor y los conductos radiales de los inyectores. La longitud de la turbomáquina queda entonces disminuida de manera significativa.

El difusor de acuerdo con la invención puede ser un difusor axial o formar parte de un conjunto difusor-rectificador.

Preferentemente, las dos pantallas del difusor comprenden a nivel de sus bordes periféricos aguas abajo escotaduras que están alineadas radialmente dos a dos de una pantalla a la otra y que están alineadas axialmente con los inyectores de carburante.

5 Las escotaduras tienen por ejemplo una forma general en U o en C cuya abertura está orientada hacia aguas abajo. La pantalla o cada pantalla del difusor pueden comprender de 16 a 20 escotaduras regularmente repartidas alrededor del eje longitudinal del difusor, según el número de inyectores de la cámara de combustión.

10 Estas escotaduras pueden tener una longitud en dirección axial y una anchura en dirección circunferencial del orden de 10 mm aproximadamente. Las dimensiones de las escotaduras se determinan especialmente en función de las dimensiones de los inyectores, de modo que las escotaduras puedan acoger a estos inyectores cuando estos estén en su posición retrasada en la cual están liberados de los sistemas de inyección. Así pues, la longitud de las escotaduras viene por tanto determinada por la distancia necesaria para liberar las cabezas de los inyectores de los sistemas de inyección, y su anchura viene determinada por el diámetro externo o dimensión transversal de los conductos radiales de los inyectores.

15 Ventajosamente, las escotaduras están formadas en una parte terminal aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla del difusor que se extiende aguas abajo de los álabes, de modo que no perturben la circulación del aire a la salida del difusor. La parte terminal aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla puede ser reforzada y rigidizada por al menos un sobreespesor o un rigidizador de modo que se limiten las vibraciones de esta parte terminal en funcionamiento. El borde periférico aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla puede ser, además, del tipo de «
20 borde caído » y ser empalmado a un reborde anular sensiblemente radial por una zona de unión anular que tiene un perfil redondeado en sección.

La invención será comprendida mejor y otros detalles, características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto de modo más claro con la lectura de la descripción que sigue hecha a título de ejemplo no limitativo y refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:

25 - la figura 1 es una semivista esquemática en corte axial de un conjunto difusor-rectificador y de una cámara de combustión de una turbomáquina de acuerdo con la técnica anterior,

- la figura 2 es una vista correspondiente a la figura 1 y representa una turbomáquina de acuerdo con la invención,

- la figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de la turbomáquina de la figura 2, vista desde aguas abajo y de costado,

30 - la figura 4 es una vista esquemática desde arriba del inyector de carburante y del conjunto difusor-rectificador de la figura 3,

- la figura 5 es una vista esquemática parcial en corte axial de un conjunto difusor-rectificador de una turbomáquina de acuerdo con una variante de realización de la invención,

- la figura 6 es una vista esquemática parcial en corte axial de un conjunto difusor-rectificador de una turbomáquina de acuerdo con otra variante de realización de la invención,

35 - la figura 7 es una semivista esquemática en corte axial de un difusor axial de acuerdo con la invención y de una cámara de combustión de una turbomáquina.

Se hace referencia en primer lugar a la figura 1 que representa una parte de una turbomáquina, tal como un turborreactor o un turbopropulsor de avión, que comprende de aguas arriba a aguas abajo, en el sentido de la circulación de los gases en el interior de la turbomáquina, una etapa centrífuga de compresor (no representada), un
40 conjunto difusor-rectificador 10 acodado en L y una cámara de combustión 12.

45 El conjunto difusor-rectificador 10 comprende una parte anular aguas arriba 14 sensiblemente radial que forma difusor, unida en su periferia externa a una parte anular aguas abajo 16 sensiblemente cilíndrica o troncocónica que forma rectificador. El conjunto 10 define un conducto anular en L cuya entrada está alineada radialmente con la salida de la etapa centrífuga de compresor, y cuya salida está orientada hacia aguas abajo. El aire que sale del rectificador 16 penetra en un recinto anular delimitado por un cárter externo 38 sensiblemente cilíndrico en el interior del cual está dispuesta la cámara de combustión 12 para asegurar la alimentación de aire de esta cámara de una manera bien conocida por el especialista en la materia.

50 El conjunto 10 comprende dos pantallas anulares 18, 20 de sección en L que son paralelas y que están unidas entre sí por alabes sensiblemente radiales. Cada pantalla 18, 20 comprende una parte radial aguas arriba, unida en su periferia externa a una parte aguas abajo sensiblemente cilíndrica o troncocónica. Las paredes laterales de las pantallas 18, 20 están unidas entre sí por alabes no representados, y sus paredes cilíndricas están unidas por alabes 26.

En el ejemplo representado, los alabes 26 se extienden solamente en una fracción de la dimensión axial de las partes cilíndricas de las pantallas 18, 20, y las partes terminales de estas pantallas que se extienden aguas abajo de los alabes 26 son paralelas entre sí.

5 La cámara de combustión 12 tiene una forma general anular y comprende dos paredes de revolución coaxiales 28, 30 que se extienden una en el interior de la otra y unidas en sus extremidades aguas arriba por una pared anular 32 de fondo de cámara.

La pared de revolución externa 28 de la cámara está unida en su extremidad aguas abajo a una brida anular 34 radialmente externa de fijación a una brida anular 36 del cárter externo 38.

10 La pared de revolución interna 30 de la cámara está unida en su extremidad aguas abajo a una brida anular 40 radialmente interna de fijación a una brida anular 42 prevista en la extremidad aguas abajo de una gualdera anular aguas abajo 44 de soporte del conjunto difusor-rectificador 10. La extremidad aguas arriba de la gualdera 44 está empalmada a la extremidad radialmente interna de la pantalla 20 del conjunto 10.

15 La pared 32 de fondo de cámara comprende orificios de montaje de sistemas 46 de inyección de mezcla de aire y de carburante en el interior de la cámara, proviniendo el aire del conjunto 10 y siendo llevado el carburante por inyectores 48 fijados al cárter externo 38 y regularmente repartidos en una circunferencia alrededor del eje longitudinal de la cámara.

20 Cada inyector 48 comprende un conducto radial 50 que se extiende radialmente hacia el interior desde su extremidad radialmente externa fijada al cárter externo 38. La extremidad radialmente interna del conducto radial 48 está empalmada a una nariz o a una cabeza 52 de inyección de carburante que se extiende axialmente hacia aguas abajo y está introducida en un dispositivo de centrado de un sistema de inyección 46.

25 En la técnica actual, cuando la cabeza de inyección 52 de un inyector está introducida en una distancia axial 54 en el dispositivo de centrado del sistema de inyección 46, los bordes periféricos aguas abajo de las pantallas 18, 20 del conjunto 10 deben estar separados de los conductos radiales 50 de los inyectores un huelgo axial 56 al menos igual a esta distancia axial 54. Este huelgo axial 56 es en efecto necesario para poder desplazar en traslación axial hacia aguas arriba el inyector para liberarle del sistema de inyección 46. Esta operación de desmontaje es realizada regularmente en el motor ensamblado para limpiar las cabezas 52 de los inyectores e impedir la acumulación de suciedad y de cok en estas cabezas que podrían dificultar la alimentación de carburante de la cámara 12, o para cualquier otra intervención de mantenimiento.

30 La invención permite reducir, incluso suprimir, este huelgo axial 56 gracias a escotaduras o a entalladuras formadas en el borde periférico aguas abajo de al menos una de las pantallas 18, 20 del conjunto 10, enfrente de los inyectores, estando destinadas estas escotaduras a recibir los inyectores 48 durante su desmontaje y su liberación de los sistemas de inyección 46.

35 En el ejemplo de realización representado en las figuras 2 a 4, cada pantalla 118, 120 del conjunto 110 termina en la proximidad inmediata de los inyectores 148 y comprende un número de escotaduras 160 igual al número de inyectores de carburante 148 de la turbomáquina. Cada pantalla comprende por ejemplo entre 16 y 20 escotaduras 160 regularmente repartidas alrededor del eje longitudinal de la turbomáquina. Las escotaduras 160 de la pantalla interna 120 están alineadas en dirección radial con las escotaduras 160 de la pantalla externa 118 y están alineadas en dirección axial con los conductos radiales 150 de los inyectores 148.

40 Las escotaduras 160 tienen una forma en U o en C cuya abertura está orientada hacia aguas abajo. El fondo de cada escotadura tiene una forma general redondeada de diámetro interno superior al diámetro externo del conducto radial 150 de un inyector de modo que al menos una parte del conducto 150 del inyector pueda ser acogida en esta escotadura. Las escotaduras tienen por ejemplo una longitud 162 o una dimensión axial del orden de 10 mm aproximadamente y una anchura 164 o una dimensión en dirección circunferencial del orden de 10 mm aproximadamente.

45 En el ejemplo representado, las escotaduras 160 están conformadas para recibir en su integridad a los conductos 150 de los inyectores durante su liberación de los sistemas de inyección 146 y su desplazamiento en traslación axial hacia aguas arriba. En variante, las escotaduras pueden tener una forma apropiada y dimensiones determinadas para alojar solamente una parte de los conductos radiales 150 de los inyectores.

50 Las escotaduras 160 se extienden axialmente en una mayor parte de la dimensión axial de las extremidades aguas abajo de las pantallas 118, 120 aguas abajo de los alabes 126, estando situadas las extremidades aguas arriba de las escotaduras 160 a distancia de los bordes de fuga de los alabes 126 del conjunto 110.

Ventajosamente, las escotaduras 160 no están formadas entre los alabes radiales 126 y por tanto no perturban o lo hacen muy poco la circulación del flujo de aire en el conjunto difusor-rectificador. La alimentación de aire de la cámara no resulta por tanto afectada por las escotaduras de las pantallas 118, 120 del conjunto.

5 En la variante de realización representada en la figura 5, la pantalla externa 118' del conjunto comprende en su extremidad aguas abajo un reborde anular redondeado que se extiende aguas abajo sensiblemente radialmente hacia el exterior. La pantalla interna 120' del conjunto comprende en su extremidad aguas abajo un reborde anular redondeado que se extiende aguas abajo sensiblemente radialmente hacia el interior. Los rebordes aguas abajo de las pantallas 118', 120' permiten rigidizar la extremidad aguas abajo del conjunto y limitar en funcionamiento las deformaciones en flexión y las vibraciones de las partes terminales aguas abajo de estas pantallas, que pueden ser favorecidas por la presencia de las escotaduras 160.

10 En todavía otra variante representada en la figura 6, el espesor de la pantalla interna 220 del conjunto 210 ha sido aumentado con el fin de rigidizar esta pantalla. La pantalla externa 218 del conjunto puede igualmente ser rigidizada de la misma manera.

En otra variante no representada, las pantallas interna y externa del conjunto pueden ser rigidizadas o reforzadas con la ayuda de rigidizadores que son mecanizados directamente en las pantallas, o añadidos y fijados por soldadura fuerte o soldadura blanda a estas pantallas.

15 Las escotaduras 360 de desmontaje de los inyectores 348 pueden estar formadas igualmente al menos en uno de los bordes periféricos aguas abajo de las pantallas 318, 320 de un difusor axial 310 (véase la figura 7), estando dispuesto este difusor axial aguas abajo de un compresor de salida axial, no representado. El difusor axial 310 comprende dos pantallas 318, 320 sensiblemente cilíndricas que se extienden paralelamente una en el interior de la otra y que están unidos entre sí por alabes 326 sensiblemente radiales. Las escotaduras 360 están formadas en el ejemplo representado en el borde periférico aguas abajo de la pantalla externa 318 del difusor, aguas abajo de los alabes 326 de este difusor. Estas escotaduras 360 no perturban por tanto o lo hacen muy poco la circulación del flujo de aire en el difusor axial. Las escotaduras 360 están alineadas axialmente con los conductos radiales 350 de los inyectores 348 y son del mismo tipo que las escotaduras descritas refiriéndose a las figuras 2 a 6.

20

REIVINDICACIONES

1. Difusor (110) para una turbomáquina, destinado a estar montado entre un compresor y una cámara de combustión (112) para la alimentación de aire a esta cámara, comprendiendo el difusor dos pantallas anulares (118, 120) que se extienden una en el interior de la otra y unidas entre sí por alabes (126) sensiblemente radiales, caracterizado porque el borde periférico aguas abajo de al menos una de las pantallas comprende escotaduras (160) regularmente repartidas alrededor del eje longitudinal del difusor.
2. Difusor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque está asociado a un rectificador de modo que forma un conjunto difusor-rectificador, teniendo en sección las pantallas (118, 120) de este conjunto una forma sensiblemente en L.
3. Difusor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque es del tipo axial, siendo sus pantallas (118, 120) sensiblemente cilíndricas y paralelas entre sí.
4. Turbomáquina, tal como un turborreactor o un turbopropulsor de avión, caracterizada porque comprende un difusor anular (110) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes y una cámara anular de combustión (112) dispuesta aguas abajo del difusor y en el interior de un cárter externo (138) de la turbomáquina, siendo alimentada de carburante la cámara de combustión por inyectores (148) dispuestos entre el difusor y la cámara y que se extienden sensiblemente radialmente hacia el interior desde el cárter externo, estando las escotaduras (160) del borde periférico aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla del difusor alineadas en dirección axial con los inyectores de modo que permitan una traslación hacia aguas arriba de cada inyector en el interior de una escotadura de la pantalla o de cada pantalla para el desmontaje de este inyector.
5. Turbomáquina de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque las dos pantallas del difusor (116) comprenden a nivel de sus bordes periféricos aguas abajo escotaduras (160) que están alineadas radialmente dos a dos de una pantalla a la otra y que están alineadas axialmente con los inyectores de carburante (148).
6. Turbomáquina de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada porque las escotaduras (160) tienen una forma general en U o en C cuya abertura está orientada hacia aguas abajo.
7. Turbomáquina de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada porque las escotaduras (160) tienen una anchura (164) en dirección circunferencial que es sensiblemente igual o superior al diámetro externo de los inyectores (148).
8. Turbomáquina de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizada porque las escotaduras (160) tienen una longitud (162) en dirección axial sensiblemente igual o superior a la longitud necesaria para la liberación de los inyectores (148).
9. Turbomáquina de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, caracterizada porque las escotaduras (160) tienen una longitud y/o una anchura del orden de 10 mm aproximadamente.
10. Turbomáquina de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizada porque la pantalla o cada pantalla (118, 120) del difusor (116) comprende un número de escotaduras (160) igual al número de inyectores (148), estando estas escotaduras regularmente repartidas alrededor del eje longitudinal del difusor.
11. Turbomáquina de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 10, caracterizada porque las escotaduras (160) están formadas en una parte terminal aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla que se extiende aguas abajo de los alabes (126) del difusor.
12. Turbomáquina de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizada porque la parte terminal aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla (118, 120) está reforzada por al menos un sobreespesor o un rigidizador.
13. Turbomáquina de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, caracterizada porque el borde periférico aguas abajo de la pantalla o de cada pantalla (118, 120) está empalmado a un reborde anular sensiblemente radial por una zona de unión anular que tiene en sección un perfil de forma redondeada.
14. Turbomáquina de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 12, caracterizada porque el difusor es un difusor axial o forma parte de un conjunto difusor-rectificador.

