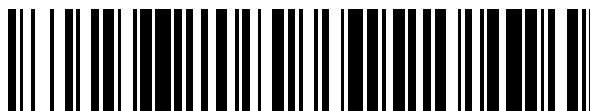


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 340**

51 Int. Cl.:

F01D 11/00 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2012** **E 12179978 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2696039**

54 Título: **Grado de turbina de gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.10.2015

73 Titular/es:

MTU AERO ENGINES AG (100.0%)
Dachauer Strasse 665
80995 München, DE

72 Inventor/es:

HACKENBERG, HANS-PETER, DR.

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 547 340 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

Grado de turbina de gas

5 (0001) La invención presente hace referencia a un grado de turbina de gas, especialmente, un grado de compresión de baja presión, con una disposición de álabe director y un elemento de anillo obturador, una turbina de gas, especialmente una turbina de gas de servicio aéreo con uno o varios grados de turbinas de gas, así como una disposición de álabe director y un elemento de anillo obturador para semejante turbina de gas.

10 (0002) Del documento WO 2002/090720 A1 es conocida una disposición de álabe director, en la que un anillo obturador de escobillas está apoyado sobre un así denominado centrado de radios. Se hace referencia a la manifestación de este documento del género en todo su contenido para evitar la redundancia innecesaria y se incluye expresamente en la manifestación de la invención presente. Del documento EP 2 360 352 A2, que manifiesta las características técnicas del concepto general de la reivindicación 1ª independiente, es conocida una disposición
15 de álabe director con un anillo obturador de varias piezas centrado por radios.

(0003) En un centrado de radios conforme al género encaja una pared interior de uno de una disposición de álabe director y un elemento de anillo obturador en una ranura periférica del otro de una disposición de álabe director y del elemento de anillo obturador. La pared interior presenta, según la práctica de funcionamiento interna, en una
20 ejecución, en dirección del perímetro, o bien, en una vista superior sobre el centrado de radios, un corte transversal rectangular con dos superficies frontales opuestas entre sí, dirigidas hacia las superficies interiores de la ranura de la ranura periférica y dos flancos acodados contra éstos a 90º, que se mezclan en un borde.

(0004) Si se llegara, especialmente a causa de la carga de presión y/o de temperatura, a una deformación de torsión
25 de la disposición de álabe director, especialmente una torsión de álabes directores en la dirección radial, esto puede causar que entre en contacto uno o dos de los bordes que están opuestos entre sí en diagonal con las superficies interiores de la ranura. Esto puede llevar, especialmente, a puntas de tensión locales y/o a un desgaste aumentado.

(0005) Es objetivo de la presente invención poner a disposición una turbina de gas mejorada.
30

(0006) Este objetivo se cumple mediante un grado de turbina de gas con las características de la reivindicación 1ª, una turbina de gas según la reivindicación 11ª con uno o varios grados de turbina de gas, así como una disposición de álabe director según la reivindicación 12ª, o bien, un elemento de anillo obturador según la reivindicación 13ª para semejante turbina de gas. Otras configuraciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones siguientes.
35

(0007) Según un aspecto de la presente invención, una turbina de gas, especialmente, una turbina de gas de servicio aéreo, presenta uno o varios grados de turbina de gas, especialmente, grados de compresión de baja presión, que según otro aspecto de la presente invención presentan, cada uno, una disposición de álabe director con uno o varios álabes directores con un pie de álabe director radial interior. Dos o varios álabes directores, en otra configuración, pueden estar unidos unos con otros, especialmente de forma integral.
40

(0008) En el álabe director se apoya un elemento de anillo obturador mediante un centrado por radios, que presenta una pared interior y una ranura periférica que acoge a ésta. Bajo el concepto de ranura periférica, se entiende especialmente, una cavidad o escotadura que circunda en dirección del perímetro, y que está limitada a ambos
45 lados por superficies interiores de ranura, especialmente, paralelas. Un elemento de anillo obturador puede ser una parte de un anillo obturador cerrado conformado por varias partes. Para una representación más concreta, un anillo obturador de una pieza se describe también, de forma generalizada, como elemento de anillo obturador en el contexto de la presente invención.

(0009) La pared interior presenta dos superficies frontales opuestas entre sí, preferiblemente paralelas, que respectivamente están dirigidas hacia una superficie interior de ranura de la ranura periférica y en un estado no deformado, especialmente, al menos en general, pueden estar orientadas rectas respecto a una dirección axial del grado de turbina de gas. Uniendo a éstas, la pared interior presenta dos flancos opuestos entre sí, preferiblemente paralelos, que respectivamente están acodados contra los lados frontales contiguos, o bien, forma un ángulo con los
55 mismos, que preferiblemente puede ser mayor que 75º y/o menor que 105º.

(0010) Según un aspecto de la invención hay conformado entre, al menos, una de estas superficies frontales y, al menos, uno de estos flancos, respectivamente un redondeo, especialmente, un radio. Bajo el concepto de redondeo se entiende aquí especialmente una o varias superficies de unión, especialmente curvadas de forma convexa, que
60 puede presentar, especialmente, generatrices rectas que se extienden radialmente, pudiendo estar conformado el redondeo, en otra configuración, sin acodamiento, o bien, con un desarrollo de curvatura constante.

(0011) Mientras que según este aspecto, en vez de los bordes conocidos hasta ahora por el funcionamiento interno, que pueden conllevar puntas de tensión locales y/o un desgaste aumentado, un redondeo entre el lado frontal dirigido hacia la superficie interior de la ranura y que está conformado junto a este flanco contiguo, puede reducir
65 beneficiosamente, especialmente, en una colocación de la pared interior, sobre una o ambas superficies interiores de la ranura, inclinada, condicionada por la torsión del álabe director, la carga que surge y/o el desgaste.

(0012) Como se indicó al inicio, la pared interior del centrado de radios puede estar unido con el pie de álabe director, especialmente, de forma integral y la ranura periférica puede estar conformada en el elemento de anillo obturador. Igualmente, al revés, la pared interior puede estar unida, especialmente de forma integral, con el elemento de anillo obturador y la ranura periférica puede estar conformada en pie de álabe director.

5 Correspondientemente, otros aspectos de la presente invención hacen referencia a una disposición de álabe director, o bien, a un elemento de anillo obturador para el (grado) de turbina de gas descrita aquí, con una pared interior unida a la misma, que está prevista en la disposición de álabe director para acoger en una ranura periférica para la conformación de un centrado de radios del elemento de anillo obturador, presentando la pared interior al menos una superficie frontal dirigida hacia la superficie interior de la ranura de la ranura periférica y un flanco

10 contiguo a la misma, acodado contra ésta, y entre la superficie frontal y el flanco hay conformado un redondeo, especialmente un radio. Las ejecuciones presentes, especialmente otras configuraciones preferibles, hacen referencia por ello igualmente, a semejante disposición de álabe director, o bien, a semejante elemento de anillo obturador, un grado de turbina de gas y una turbina de gas con semejante centrado de radios.

15 (0013) En una ejecución de la presente invención presenta la pared interior al menos una ranura periférica para acoger un elemento deslizante, especialmente, un bloque deslizante unido a la ranura periférica, para conformar el centrado de radio.

(0014) En otra configuración de la ejecución, según la cual el redondeo es un radio, o bien, presenta una curvatura constante, este radio presenta al menos 25%, especialmente al menos 30% de una anchura del flanco. Bajo el concepto de anchura de un flanco, se entiende especialmente su anchura axial, o bien, el espesor de pared de la pared interior. Especialmente, el radio puede tener al menos 0,5 mm., especialmente al menos 10 mm. y preferiblemente, al menos 15 mm.

25 (0015) Un redondeo puede ser conformado primariamente junto con la pared interior, o bien, su(s) superficie(s) frontal(es) y flanco(s), especialmente, puede ser fundido. Adicionalmente o alternativamente, el redondeo puede ser conformado primariamente y/o ser producido o tratado con desprendimiento de virutas.

(0016) Según una ejecución de la presente invención, un redondeo puede ser endurecido, especialmente mediante un correspondiente método térmico y/o un revestimiento. Mediante esto puede reducirse aún más, especialmente, el desgaste en la zona del redondeo.

(0017) La invención presente es especialmente ventajosa para el centrado de radios de un elemento de anillo obturador de escobillas.

35 (0018) Una disposición de álabe director puede presentar una dirección predominante de torsión, que puede resultar, por ejemplo, de una colocación y/o de un perfil del álabe director o similar. Bajo este concepto se entiende aquí especialmente una dirección de torsión alrededor de un eje radial, en el que el/los álabe/s director/es de la disposición de álabe director son torsionados durante el funcionamiento al aumentar el flujo y/o el rendimiento del (grado) de turbina de gas. En otra configuración preferible, un redondeo está previsto especialmente también o sólo en un extremo de la/s superficie/s frontal/es en dirección del perímetro, que al torsionarse se aproxima en la dirección predominante de torsión contra la superficie interior periférica contigua.

(0019) Otras ventajas y características resultan de las reivindicaciones siguientes y del ejemplo de ejecución. Se muestran, parcialmente esquematizadas:

Fig. 1 una sección meridiana de una parte de una turbina de gas con un grado de turbina de gas con una disposición de álabe director según una ejecución de la presente invención;

50 Fig. 2 la disposición de álabe director de la Fig. 1 en representación en perspectiva; y

Fig. 3 una sección desenrollada, o bien, una vista superior en dirección radial de un centrado de radios de la disposición de álabe director de la Fig. 1.

55 (0020) La Fig. 1 muestra una sección meridiana de una parte de una turbina de gas con un grado de turbina de gas con una disposición de álabe director según una ejecución de la invención presente. La disposición de álabe director representada en la vista en perspectiva de la Fig. 2 presenta varios álabes directores (1) unidos unos con otros de forma integral con un pie de álabe director (1.1) en común, radial que se encuentra en el interior, desde el cual se extiende una pared interior (1.2) común partiendo de un lado opuesto de la hoja de álabe director (abajo en Fig. 1, 2)

60 del pie de álabe director (1.1) hacia adentro radialmente (hacia abajo en Fig. 1, 2). En la pared interior (1.2) hay conformada una ranura radial (1.3).

(0021) En ésta hay dispuesto un bloque deslizante que se puede mover radialmente, que está unido con una ranura periférica con dos brazos (2.1, 2.2), que está conformado en un elemento de anillo obturador de escobillas (2). Mediante esto, el elemento de anillo obturador de escobillas (2) está apoyado en la disposición de álabe director centrado por radios.

(0022) Como se reconoce en la sección desenrollada en la dirección del perímetro, o bien, en la vista superior en dirección radial desde el exterior radial hacia el interior radial de la Fig. 3, la pared interior (1.2), que está dispuesta entre ambos brazos (2.1, 2.2) de la ranura periférica del elemento de anillo obturador de escobillas (2), presenta dos superficies frontales (1.4) paralelas, planas, axiales, que en una posición no deformada de los álabes directores (3) están orientados rectos hacia una dirección axial del grado de turbina(s) de gas, es decir, que se prolongan verticalmente en la Fig. 3. Ambas superficies frontales (1.4) están unidas mediante dos flancos (1.5) paralelos planos que están acodadas contra las superficies frontales (1.4) en ángulo recto.

(0023) Entre la superficie frontal delantera en dirección del flujo (izquierda en Fig. 3) y el flanco superior en la Fig. 3, así como entre la superficie frontal posterior en dirección del flujo (derecha en Fig. 3) y el flanco inferior (1.5) en la Fig. 3 hay conformado respectivamente un redondeo en forma de un radio (R).

(0024) Si se llegara, dependiendo de la torsión del álabe director, como se muestra en Fig. 3, a una posición de la superficie frontal (1.4) delantera en dirección del flujo en la superficie interior de ranura del brazo (2.1), este radio (R) reduce la carga de tensión y el desgaste. Si se llegara, en una torsión aún más fuerte del álabe director (3) (no representado), adicionalmente a una posición de la superficie frontal (1.4) posterior en dirección del flujo en una superficie interior de ranura del brazo (2.2), el radio (R) de allí reduce igualmente la carga de tensión y el desgaste. Con otras palabras, los redondeos (R) están previstos respectivamente en el extremo de la superficie frontal (1.4) en dirección del perímetro (arriba en la superficie frontal izquierda de la Fig. 3, abajo en la superficie frontal derecha de la Fig. 3), que durante la torsión se aproxima en una dirección predominante de torsión (matemáticamente positiva o contra el sentido del reloj en la Fig. 3) del álabe director (3) contra la superficie interior de ranura contigua.

Lista de referencias

(0025)

- 1 Álabe director
- 1.1 Pié del álabe director
- 1.2 Pared interior
- 1.3 Ranura radial
- 1.4 Superficie frontal
- 1.5 Flanco
- 2 Elemento de anillo obturador (de escobillas)
- 2.1, 2.2 Brazo de la ranura
- 3 Álabe director
- R Radio/redondeo

REIVINDICACIONES

- 1ª.- Grado de turbina de gas, especialmente grado de compresión de baja presión, para una turbina de gas, especialmente una turbina de gas de servicio aéreo con una disposición de álabe director con al menos un álabe director (1) con un pie de álabe director (1.1) interior radial, en el que se apoya un elemento de anillo obturador (2) mediante un centrado de radios, que presenta una pared interior (1.2) y una ranura periférica (2.1, 2.2) que acoge a ésta, y la pared interior en una ejecución presenta en dirección del perímetro dos superficies frontales (1.4) opuestas entre sí, que respectivamente se dirigen hacia una superficie interior de ranura de la ranura periférica y dos flancos (1.5) opuestos entre sí, que unen estas superficies frontales y acodadas contra éstas, que se caracteriza por que entre al menos una de estas superficies frontales y al menos uno de estos flancos hay configurado un redondeo, especialmente un radio (R).
- 2ª.- Grado de turbina de gas según la reivindicación 1ª, que se caracteriza por que la pared interior (1.2) está unida con el pie del álabe director (1.1), especialmente de forma integral y la ranura periférica (2.1, 2.2) está conformada en el elemento de anillo obturador (2).
- 3ª.- Grado de turbina de gas según la reivindicación 1ª, que se caracteriza por que la pared interior está unida con el elemento de anillo obturador, especialmente de forma integral, y la ranura periférica está conformada en el pie de álabe director.
- 4ª.- Grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza mediante al menos dos álabes directores (1) unidos entre sí, especialmente de forma integral, con una pared interior (1.2) común o ranura periférica.
- 5ª.- Grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que la pared interior presenta una ranura radial (1.3) para acoger un elemento deslizante para la configuración del centrado de radios.
- 6ª.- Grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el radio (R) presenta al menos 25%, especialmente al menos 30%, de una anchura del flanco.
- 7ª.- Grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el radio (R) es de al menos 0,5 mm., especialmente al menos 10 mm., preferiblemente al menos 15 mm.
- 8ª.- Grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el redondeo (R) está formado primariamente, remodelado, producido por desprendimiento de virutas y/o endurecido.
- 9ª.- Grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el elemento de anillo obturador es un elemento de anillo obturador de escobillas (2).
- 10ª.- Grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que los redondeos (R) están dispuestos en un extremo de la superficie frontal (1.4) en dirección del perímetro, que durante la torsión se aproxima en una dirección predominante de torsión de la disposición de álabe director hacia la superficie interior de ranura contigua.
- 11ª.- Turbina de gas, especialmente turbina de gas de servicio aéreo, con al menos un grado de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores.
- 12ª.- Disposición de álabe director para una turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, con al menos un álabe director (1) con un pie del álabe director (1.1) y una pared interior (1.2) unida al mismo, que está prevista para acoger una ranura periférica (2.1, 2.2) de un elemento de anillo obturador (2) de la turbina de gas, presentando la pared interior en una ejecución en dirección del perímetro dos superficies frontales (1.4) opuestas entre sí, dirigidas respectivamente hacia una superficie interior de ranura de la ranura periférica y dos flancos (1.5) opuestos entre sí, que unen estas superficies frontales y acodadas contra éstas, y entre al menos una de estas superficies frontales y al menos uno de estos flancos hay conformado un redondeo, especialmente un radio (R).
- 13ª.- Elemento de anillo obturador para una turbina de gas según la reivindicación presente, con una pared interior unida al mismo, que está prevista para acoger en una ranura periférica a una disposición de álabe director de la turbina de gas y la pared interior, en una ejecución, presenta en dirección del perímetro dos superficies frontales opuestas entre sí, respectivamente dirigidas hacia una superficie interior de ranura de la ranura periférica, y dos flancos opuestos entre sí, que unen a estas superficies frontales, y acodados contra las mismas, y entre al menos una de estas superficies frontales y al menos uno de estos flancos, hay configurado un redondeo, especialmente, un radio.

Fig. 1

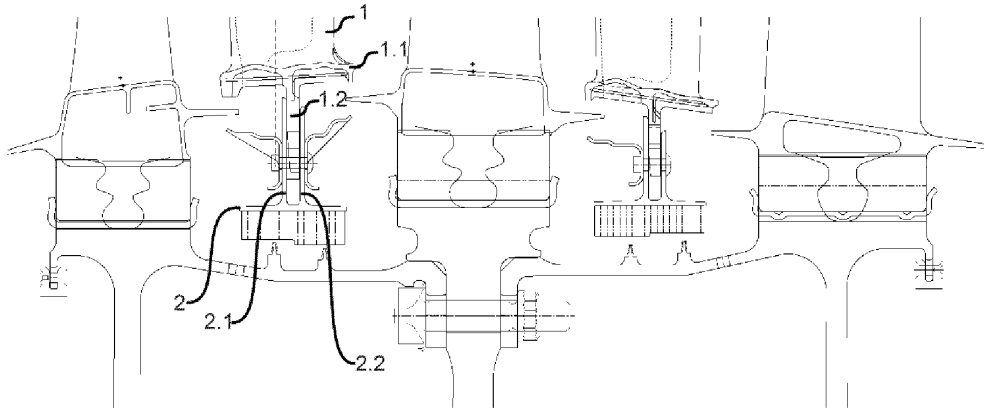


Fig. 2

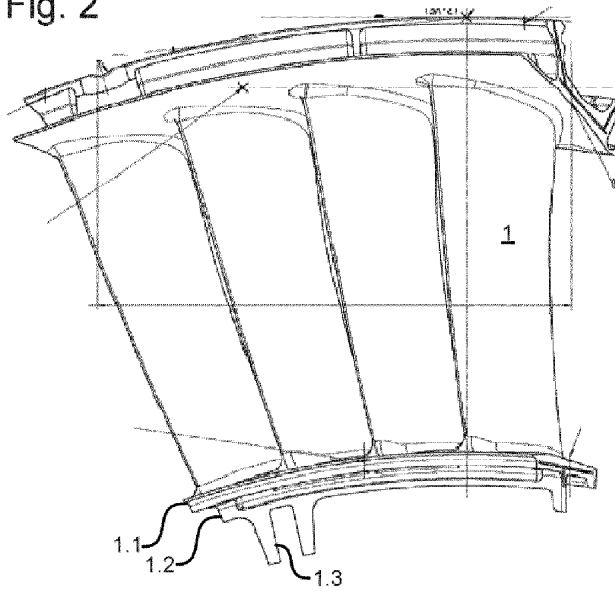


Fig. 3

