

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 664**

51 Int. Cl.:

F01D 9/04 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

F01D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2021** **E 21164230 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024** **EP 3885536**

54 Título: **Componente de turbina de gas**

30 Prioridad:

25.03.2020 DE 102020203840

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

06.11.2024

73 Titular/es:

MTU AERO ENGINES AG (100.0%)

Dachauer Strasse 665

80995 München, DE

72 Inventor/es:

ERTL, FRANZ-JOSEF;

HACKENBERG, HANS-PETER;

BUCK, ALEXANDER y

OSTERMEIR, OSKAR

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 985 664 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

Componente de turbina de gas

- 5 La presente invención se refiere a un componente de turbina de gas, en particular, a un grupo de álabes guía, con al menos una brida radial con una ranura radial para el centrado de radios de un elemento de turbina de gas, en particular, de un anillo interior, así como a un grupo de turbina de gas y una turbina de gas con el componente de turbina de gas.
- 10 El centrado de radios de los anillos interiores en grupos de álabes guía de turbinas de gas es conocido por la práctica interna, en donde las almas de los anillos interiores se engranan en ranuras radiales de bridas radiales de los grupos de álabes guía. La presente invención es especialmente adecuada para este tipo de centrado de radios, pero no se limita a esto, sino que también puede utilizarse de manera igualmente ventajosa para otros centrados de radio de componentes y elementos de turbinas de gas.
- 15 Un grupo de álabes guía con una ranura radial se conoce, por ejemplo, del documento EP2696039A1.
- Del documento WO0212680A1, se conoce una suspensión con una guía deslizante con una dirección de movimiento lineal que discurre en ángulo con respecto a la dirección radial.
- 20 Un objetivo de la presente invención es mejorar un centrado de radios de componentes de turbina de gas.
- Este objetivo se consigue mediante un componente de turbina de gas con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones 9, 10 proporcionan protección para un grupo de turbina de gas con al menos un componente de turbina de gas como el descrito en el presente documento, así como una turbina de gas con al menos un componente de turbina de gas como el descrito en el presente documento, en particular, con al menos un conjunto de turbina de gas como el descrito en el presente documento. Formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.
- 25 Según la presente invención, un componente de una turbina de gas presenta al menos una brida radial con una ranura radial que está prevista, en particular, diseñada o utilizada para el centrado de radios de un elemento de turbina de gas. Correspondientemente, en una realización, un alma del elemento de turbina de gas se engrana en la ranura radial, por arrastre de forma y/o axialmente, o el alma pasa a través de la ranura radial, en particular, axialmente.
- 30 En el presente caso, “axial” se refiere en una realización a una dirección paralela a un eje de rotación o de máquina (principal) de la turbina de gas, una dirección circunferencial correspondiente a una dirección de rotación o circunferencial alrededor de este eje de rotación o de máquina (principal) de la turbina de gas, y “radial”, correspondientemente a una dirección perpendicular a la dirección axial y circunferencial, en particular, opuesta al eje de rotación o de máquina (principal) de la turbina de gas o a una dirección (axial) de coordenadas que interseca perpendicularmente el eje de rotación o de máquina (principal) de la turbina de gas.
- 35 En una realización, la brida radial y la ranura radial se extienden, pues, en dirección radial, en donde, en una realización, la brida radial se extiende o sobresale radialmente hacia dentro desde el componente de turbina de gas y/o la ranura radial está abierta radialmente hacia dentro (o es una ranura radial abierta radialmente hacia dentro).
- 40 En una realización, el componente de turbina de gas está configurado de una o varias piezas y/o un grupo de álabes guía con uno o varios álabes guía, en particular, consecutivos en dirección circunferencial, y/o el elemento de turbina de gas está configurado de una o varias piezas y/o un anillo interior, en particular, un anillo de sellado con una junta para el sellado frente a un rotor de la turbina de gas (“*Inner Air Seal*”).
- 45 Según la presente invención, la ranura radial presenta un primer flanco de ranura, a continuación (en dirección circunferencial) una base de ranura y un segundo flanco de ranura posterior (en dirección circunferencial). En una realización, los dos flancos de ranura fijan el alma del elemento de turbina de gas en dirección circunferencial o sirven para asegurarlo en dirección circunferencial o como aseguramiento circunferencial o están previstos, en particular, configurados para tal fin o se utilizan para ello. Correspondientemente, en una realización, los dos flancos de la ranura forman topes en dirección circunferencial y/o la base de la ranura forma un tope en dirección radial.
- 50 Según una realización de la presente invención, los flancos de ranura primero y segundo discurren paralelos entre sí (por tramos, en al menos el 60 % o al menos el 70 % de su longitud radial o completamente) y/o definen planos paralelos. Esto puede resultar especialmente ventajoso para el guiado radial y el centrado de radios.
- 55 Según una realización de la presente invención, una anchura de ranura o una profundidad de ranura, en particular, una profundidad de ranura media, máxima o mínima es al menos tan grande o al menos 1,5 veces mayor que una distancia, en particular, una distancia media, máxima o mínima en dirección circunferencial entre el primer y el segundo flanco de ranura. Esto puede permitir una guía radial en una sección radial determinada y ser particularmente ventajoso para el centrado de radios.
- 60
- 65

Adicional o alternativamente, según una realización de la presente invención, una anchura de ranura o una profundidad de ranura, en particular, una profundidad de ranura media, máxima o mínima es a lo sumo tres veces o a lo sumo 2,5 veces mayor que una distancia, en particular, una distancia media, máxima o mínima en dirección circunferencial entre el primer y el segundo flanco de ranura.

5 Según la presente invención, un plano central se extiende radialmente o en dirección radial y perpendicularmente a la dirección circunferencial, conteniendo en una realización el eje de rotación o de máquina (principal) de la turbina de gas, y centralmente entre estos dos flancos de ranura, en una realización, de tal manera que, en el plano central, en al menos una altura radial, en una realización varias alturas radiales, en particular, a lo largo de al menos una sección radial, (en cada caso) en dirección circunferencial presenta la misma distancia, en particular, mínima, máxima y/o media al primer y al segundo flanco de ranura. En una realización, el primer y/o el segundo flanco de ranura presentan al menos una sección plana y el plano central presenta, en al menos una altura radial de estas secciones planas, la misma distancia, en particular, mínima, máxima y/o media al primer y al segundo flanco de ranura en dirección circunferencial.

15 Según la presente invención, la base de la ranura, en particular, (vista) en dirección circunferencial o en al menos una sección meridiana es asimétrica con respecto a este plano central (en su configuración, en particular, su contorneado).

20 De este modo, en una realización, se puede conseguir ventajosamente una distribución asimétrica de las tensiones en el componente de turbina de gas, en particular, en su brida radial y, con ello, se pueden reducir y/o distribuir de forma ventajosa las tensiones máximas en una realización.

25 En una realización, la ranura radial está desplazada en dirección circunferencial de un centro del componente de turbina de gas o está dispuesta descentrada en dirección circunferencial, en una realización al menos una anchura de ranura, en particular mínima, máxima o media.

De este modo, se puede conseguir en una realización en combinación con la base de ranura asimétrica una distribución de tensiones particularmente ventajosa, en particular, una reducción de tensiones.

30 En una realización, un radio de curvatura mínimo de una zona de transición desde el primer flanco de ranura a la base de ranura es mayor que un radio de curvatura mínimo de una zona de transición desde la base de ranura al segundo flanco de ranura, en una realización al menos en un 5 %, en particular, al menos en un 10 %, en una realización al menos en un 15 %. En una realización, el segundo flanco de ranura está más distanciado en dirección circunferencial de un centro del componente de turbina de gas en dirección circunferencial que el primer flanco de ranura.

35 Mediante una asimetría de este tipo, se puede realizar en una realización una distribución de tensiones particularmente ventajosa, en particular, una reducción de tensiones.

40 Adicional o alternativamente, en una realización una zona de transición desde el primer flanco de ranura a la base de ranura y/o una zona de transición desde la base de ranura al segundo flanco de ranura presenta (en cada caso) una curvatura variable, en particular, un contorno de forma libre.

45 De este modo, se puede conseguir en una realización una distribución de tensiones particularmente ventajosa, en particular, una reducción de tensiones.

50 En una realización, al menos una tangente (a la base de ranura), en particular, en al menos una sección meridiana, en un punto de la base de ranura, en particular, en una intersección de la base de ranura con el plano central, encierra un ángulo con el plano central que es inferior a 90 ° y superior 0 °, en una realización a lo sumo de 88 °, en particular, a lo sumo de 85 °, en una realización a lo sumo de 80 °, y/o de al menos 60 °, en particular, de al menos 70 °, en una realización, de al menos 75 °.

De este modo, se puede conseguir en una realización una distribución de tensiones particularmente ventajosa, en particular, una reducción de tensiones.

55 En una realización, la brida radial presenta en dirección circunferencial un primer flanco exterior adyacente al primer flanco de ranura y un segundo flanco exterior adyacente al segundo flanco de ranura, que se unen en cada caso con una superficie envolvente del componente de turbina de gas. Así, en una realización, la brida radial presenta dos salientes radiales sucesivos en dirección circunferencial, en particular, salientes que sobresalen radialmente hacia dentro, que presentan o forman en cada caso uno de los dos flancos exteriores y uno de los dos flancos de ranura, en particular, un primer saliente radial con el primer flanco exterior y el primer flanco de ranura y un segundo saliente radial con el segundo flanco exterior y el segundo flanco de ranura.

65 En una realización, un radio de curvatura mínimo de una zona de transición desde la superficie envolvente a un flanco exterior, en una realización, el primero es mayor que un radio de curvatura mínimo de una zona de transición desde el otro o segundo flanco exterior a la superficie envolvente, en una realización en al menos un 5 %, en particular, en al menos un 10 %, en una realización en al menos un 15 %.

De este modo, se puede conseguir en una realización en combinación con la base de ranura asimétrica una distribución de tensiones particularmente ventajosa, en particular, una reducción de tensiones, de manera particularmente ventajosa, si tanto el primer flanco de ranura como el primer flanco exterior dispuesto adyacentemente al mismo o en el mismo (primer) saliente presentan zonas de transición con radios de curvatura mínimos mayores que el segundo flanco de ranura y el segundo flanco exterior dispuesto adyacentemente al mismo o en el mismo (segundo) saliente.

Adicional o alternatively, en una realización, una zona de transición o la zona de transición desde la superficie envolvente al primer flanco exterior y/o una zona de transición o la zona de transición desde el segundo flanco exterior a la superficie envolvente presenta (en cada caso) una curvatura variable, en particular, un contorno de forma libre.

De este modo, se puede conseguir en una realización una distribución de tensiones particularmente ventajosa, en particular, una reducción de tensiones.

Otros perfeccionamientos ventajosos de la presente invención resultan de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción de realizaciones preferidas. Para ello, de manera parcialmente esquematizada, muestra la única:

Figura 1 un grupo de turbina de gas con un componente de turbina de gas según una realización de la presente invención.

La figura 1 muestra un grupo de turbina de gas con un componente de turbina de gas según una realización de la presente invención en forma de un grupo 10 de álabes guía con varios álabes 11 guía y una brida radial que sobresale radialmente hacia dentro (hacia abajo en la figura 1) con una ranura radial 20, formada por dos salientes 12, 13 (que sobresalen radialmente hacia dentro o hacia abajo en la figura 1) con un primer flanco 21 de ranura, una base 23 de ranura contigua y un segundo flanco 22 de ranura contiguo para el centrado de radios (de un alma 110) de un elemento de turbina de gas en forma de un anillo 100 interior, que se muestra en la figura 1 extendido o separado radialmente hacia dentro o hacia abajo para mayor claridad, en donde el alma 110 se engrana en la ranura 20 radial para el centrado de radios en el estado ensamblado.

La dirección (A) axial, la dirección (R) radial y la dirección (U) circunferencial están indicadas en la figura 1 con letras A, R y U respectivamente.

En la figura 1 se muestra un plano M central como línea de puntos, que se extiende radialmente (verticalmente en la figura 1) y perpendicularmente a la dirección circunferencial, es decir, vertical y perpendicularmente al plano del dibujo de la figura 1, y presenta la misma distancia a desde los dos flancos 21, 22 de ranura en la sección inferior de la figura 1 y, por tanto, se extiende centralmente entre estos.

La ranura 20 radial está desplazada del centro del grupo 10 de álabes guía en dirección circunferencial en más de una anchura 2 a de ranura, en donde el segundo flanco 22 de ranura está más alejado en dirección circunferencial del centro del grupo de álabes guía que el primer flanco 21 de ranura.

Un radio R1 mínimo de curvatura de una zona de transición desde el primer flanco 21 de ranura a la base 23 de ranura presenta una curvatura variable, en el ejemplo de realización un contorno de forma libre y es mayor que un radio R2 mínimo de curvatura de una zona de transición desde la base 23 de ranura al segundo flanco 22 de ranura, en donde esta zona de transición de la base 23 de ranura al segundo flanco 22 de ranura también presenta una curvatura variable, en el ejemplo de realización, un contorno de forma libre.

Asimismo, un radio R11 mínimo de curvatura de una zona de transición desde una superficie 14 envolvente radialmente interior del grupo de álabes guía hacia uno o el (primer) flanco 12A exterior del primer saliente 12 presenta una curvatura variable, en el ejemplo de realización, un contorno de forma libre y es mayor que un radio R12 mínimo de curvatura de una zona de transición desde uno o el (segundo) flanco 13A exterior del segundo saliente 13 a la superficie 14 envolvente, en donde esta zona de transición desde el segundo flanco 13A exterior a la superficie 13 envolvente también presenta una curvatura variable, en el ejemplo de realización, un contorno de forma libre.

La tangente T mostrada en la figura 1 en una intersección S de la base 23 de ranura con el plano M central encierra un ángulo α con el plano central, que es inferior a 90° y superior a 0° .

Correspondientemente, la base 23 de ranura es (o está configurada) asimétrica con respecto al plano M central.

Aunque en la siguiente descripción se han explicado realizaciones a modo de ejemplo, cabe señalar que es posible una pluralidad de modificaciones. Además, cabe indicar que las realizaciones a modo de ejemplo únicamente son ejemplos que, de ningún modo, van a restringir el ámbito de protección, las aplicaciones y la estructura. Más bien, gracias a la anterior descripción se ofrece al experto en la materia una guía para implementar al menos una realización a modo de ejemplo, donde se pueden efectuar diversos cambios, en particular, en cuanto al funcionamiento y disposición de los componentes descritos, sin abandonar el alcance de protección, tal como queda definido por las reivindicaciones.

Lista de referencias

	10	Grupo de álabes guía (componente de turbina de gas)
5	11	Álabe guía
	12	(Primero) saliente
	12A	Primer flanco exterior
10	13	(Segundo) saliente
	13A	Segundo flanco exterior
15	14	Superficie envolvente
	20	Ranura radial
	21	Primer flanco de ranura
20	22	Segundo flanco de ranura
	23	Base de ranura
25	100	Anillo interior (elemento de turbina de gas)
	110	Alma
	M	Plano central
30	R1	Radio mínimo de curvatura área de transición primer flanco de ranura-base de ranura
	R2	Radio mínimo de curvatura área de transición base de ranura-segundo flanco de ranura
35	R11	Radio mínimo de curvatura área de transición superficie envolvente-primer flanco exterior
	R12	Radio mínimo de curvatura área de transición segundo flanco exterior-superficie envolvente
	S	Intersección
40	T	Tangente
	α	Ángulo

REIVINDICACIONES

- 5 1. Componente de turbina de gas, en particular, grupo (10) de álabes guía, con al menos una brida (12, 13) radial con una ranura (20) radial para el centrado de radios de un elemento de turbina de gas, en particular, un anillo (100) interior, centrado de radios en el que un alma (100) del elemento de turbina de gas se engrana en la ranura radial o pasa a través de la ranura radial, en donde la ranura (20) radial presenta un primer flanco (21) de ranura, una base (23) de ranura contigua y un segundo flanco (22) de ranura contiguo, caracterizado por que la base (23) de ranura es asimétrica con respecto a un plano (M) central que se extiende radial y perpendicularmente a la dirección circunferencial, así como centralmente entre los dos flancos (21, 22) de ranura.
- 10 2. Componente de turbina de gas según la reivindicación 1, caracterizado por que la ranura radial está desplazada en dirección circunferencial, en particular, en al menos una anchura (2 a) de ranura, desde un centro del componente de turbina de gas en dirección circunferencial.
- 15 3. Componente de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo flanco (22) de ranura está más distanciado en dirección circunferencial de un centro del componente de turbina de gas en dirección circunferencial que el primer flanco (21) de ranura.
- 20 4. Componente de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un radio (R1) de curvatura mínimo de una zona de transición desde el primer flanco (21) de ranura a la base (23) de ranura, en particular es al menos un 5 % mayor que un radio (R2) de curvatura mínimo de una zona de transición desde la base (23) de ranura hasta el segundo flanco (22) de ranura.
- 25 5. Componente de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una zona de transición desde el primer flanco (21) de ranura a la base (23) de ranura y/o una zona de transición desde la base (23) de ranura al segundo flanco (22) de ranura presenta una curvatura variable, en particular, un contorno de forma libre.
- 30 6. Componente de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una tangente (T) en un punto de la base (23) de ranura, en particular, una intersección (S) de la base (23) de ranura con el plano (M) central encierra con el plano (M) central un ángulo (α) que es inferior a 90 ° y superior a 0 °.
- 35 7. Componente de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la brida (12, 13) radial presenta en dirección circunferencial un primer flanco (12A) exterior adyacente al primer flanco (21) de ranura y un segundo flanco (13A) exterior adyacente al segundo flanco (22) de ranura, que se unen en cada caso con una superficie (14) envolvente del componente de turbina de gas.
- 40 8. Componente de turbina de gas según la reivindicación anterior, caracterizado por que un radio (R12) de curvatura mínimo de una zona de transición desde la superficie (14) envolvente a un flanco (12A) exterior, en particular el primero es en particular al menos un 5 % mayor que un radio (R12) de curvatura mínimo de una zona de transición desde el otro flanco (13A) exterior, en particular, el segundo a la superficie (14) envolvente y/o una zona de transición desde la superficie (14) envolvente al primer flanco (12A) exterior y/o una zona de transición desde el segundo flanco (13A) exterior hasta la superficie (14) envolvente presenta una curvatura variable, en particular, tiene un contorno de forma libre.
- 45 9. Grupo de turbina de gas con un componente (10) de turbina de gas según una de las reivindicaciones anteriores y un elemento de turbina de gas, en particular, un anillo (100) interior con un alma (110) para el centrado de radios en la ranura (20) radial del componente de turbina de gas.
- 50 10. Turbina de gas, en particular, turbina de gas para motor de aviación, con al menos un componente de turbina de gas, en particular, al menos un grupo de turbina de gas, según una de las reivindicaciones anteriores.

Figura 1

