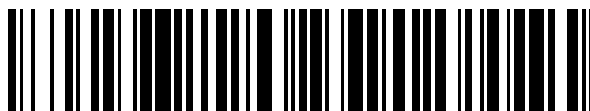


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 511**

51 Int. Cl.:

**F01D 11/12** (2006.01)

**F01D 25/24** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2014** **E 14150517 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** **EP 2846002**

54 Título: **Turbina de gas**

30 Prioridad:

**06.09.2013 EP 13183274**

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

**25.05.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GIEG, WALTER;**  
**KUFNER, PETRA y**  
**STANKA, RUDOLF**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 762 511 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

Turbina de gas

5 La presente invención se refiere a una turbina de gas que comprende una carcasa, un anillo de sellado exterior, que se puede fijar de forma desmontable a la carcasa, y un elemento de sujeción para la sujeción radial uno contra otro del anillo de sellado exterior y de la carcasa.

10 De la patente de los Estados Unidos número US 2007/0231132 A1 se conoce una turbina de gas que tiene una carcasa, un anillo de sellado exterior fijado de forma desmontable a la carcasa y un clip C, que sujeta radialmente uno contra otro el anillo de sellado exterior y la carcasa. De este modo se garantiza que el anillo de sellado exterior esté sujeto por fricción en la dirección circunferencial.

15 Para evitar micromovimientos inducidos por vibraciones en la dirección axial entre el anillo de sellado y la carcasa, el documento propone que se coloque axial y positivamente una brida radial del anillo de sellado entre el clip en C y la carcasa. Durante el funcionamiento, la fuerza del gas actúa sobre el clip C en la dirección del flujo y sujeta la brida radial del anillo de sellado contra la carcasa.

20 En caso de movimientos relativos, especialmente ocasionados por diferentes deformaciones térmicas, del anillo de sellado y de la carcasa, este elemento de sujeción ejerce una elevada fuerza de fricción, que provoca el correspondiente desgaste elevado.

25 En aras de la exhaustividad, también se hace referencia al documento FR 2 891 583 A1, que también describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Además, se hace referencia al documento DE 601 22 083 T2, que describe dos componentes en forma de segmento de anillo de una turbomáquina, que están sujetos uno contra otro en dirección radial por medio de un elemento de sujeción en forma de C, en donde una brida radial de un componente engancha en una ranura del otro componente y de esa manera proporciona protección contra la rotación.

30 Un objetivo de una modalidad de la presente invención es proporcionar una turbina de gas mejorada.

Este objetivo se alcanza con las características de la reivindicación 1. Las modalidades ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, una turbina de gas, en particular una turbina de gas turbopropulsor, tiene una carcasa, un anillo de sellado exterior que se puede fijar de manera desmontable, en particular, que está fijado, a la carcasa, y un elemento de sujeción para sujetar radialmente uno contra otro el anillo de sellado exterior y la carcasa, en donde en una modalidad dicho elemento de sujeción sujeta radialmente uno contra otro el anillo de sellado exterior y la carcasa y de ese modo los fija por fricción.

40 Un dispositivo antirrotación para limitar la rotación o bloquear positivamente un movimiento relativo en la dirección circunferencial entre la carcasa y el anillo de sellado exterior comprende una o más ranuras de la carcasa que están separadas entre sí en la dirección circunferencial, preferiblemente al menos de forma sustancialmente equidistante, que en una modalidad se extienden, al menos de forma sustancial, en la dirección axial. En la dirección radial, la(s) ranura(s) puede(n) estar abierta(s) o cerrada(s) radialmente hacia afuera, en donde las ranuras abiertas radialmente pueden ser ventajosamente beneficiosas en términos de fabricación y/o montaje, mientras que las ranuras cerradas radialmente pueden proteger ventajosamente el dispositivo contra la rotación.

50 Una o varias bridas radiales del anillo de sellado exterior enganchan en una o varias ranuras de la carcasa, preferiblemente todas, y de este modo aseguran (contra la rotación) la carcasa y el anillo de sellado exterior positivamente en la dirección circunferencial. De esta manera, en una modalidad se puede reducir una sujeción radial o una unión por fricción entre la carcasa y el anillo de sellado exterior, y con ello también el desgaste.

55 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la(s) brida(s) radiale(s) está(n) dispuesta(s) con una holgura en dirección axial en las ranuras de la carcasa. Con ello, como resultado de la fuerza del gas durante el funcionamiento, en una modalidad puede reducirse, preferiblemente evitarse, la elevada fuerza de sujeción axial descrita en la introducción y de esa manera reducirse el desgaste.

60 Además, la(s) brida(s) radial(es) puede(n) disponerse con holgura circunferencial en la(s) ranura(s) de la carcasa. Con ello, en una modalidad, se puede simplificar el montaje y/o compensar las tolerancias de fabricación y/o las deformaciones térmicas.

65 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la(s) ranura(s) de la carcasa está(n) abierta(s) frontalmente contrario a la dirección del flujo. En otras palabras, la(s) ranura(s) de la carcasa desemboca(n) en una cara frontal de la carcasa en dirección del flujo o se abre(n) en esta. En una modalidad, el anillo de sellado puede extraerse

ventajosamente de manera axial de la cara frontal de la carcasa o de la carcasa en sentido contrario al flujo, tras retirar el elemento de sujeción de su posición de montaje, ya que no es necesario retirar su(s) brida(s) radial(es) de una ranura cerrada en sentido contrario al flujo, por ejemplo, mediante una inclinación inicial o algo similar.

En una modalidad, una longitud axial de la(s) ranura(s) de la carcasa desde una cara frontal de la carcasa en dirección del flujo es mayor que el espesor de las paredes axiales de la(s) brida(s) radial(es). De esta manera, los aspectos antes mencionados del dispositivo antirrotación, que está abierto en dirección contraria a la dirección del flujo, se representan ventajosamente con una holgura axial. En esta descripción, se entiende por longitud axial, en particular, la longitud en dirección axial de una sección de ranura que se extiende desde la abertura en la cara frontal de la carcasa en la dirección del flujo y puede alojar la brida radial, en particular, una longitud de paso libre de la brida radial en la dirección del flujo.

En una modalidad, el anillo de sellado exterior está dividido o segmentado en dos o más segmentos de anillo. En una modalidad, ello puede mejorar ventajosamente la fabricación, el montaje y/o el desmontaje.

En una modalidad, el elemento de sujeción tiene forma de anillo, en otra modalidad tiene forma de segmento de anillo. En particular, el elemento de sujeción puede diseñarse en varias partes y tener dos o más segmentos de anillo distribuidos a lo largo de la circunferencia, en particular, al menos sustancialmente equidistantes, en donde la suma de las longitudes circunferenciales de los segmentos de anillo se corresponde con la longitud circunferencial del dispositivo antirrotación, pero también puede ser, en particular, sustancialmente menor.

En particular, el elemento de sujeción puede tener uno o más de los llamados clips en C. En general, en una modalidad el elemento de sujeción tiene una sección transversal, especialmente en forma de C o de U, con una pata exterior radial apoyada en una superficie circunferencial exterior de la carcasa y una pata interior radial apoyada en una superficie circunferencial interior del elemento del anillo de sellado exterior, la pata exterior radial, la pata interior radial y/o una conexión entre las dos patas deformada elásticamente de forma que la carcasa y el anillo de sellado exterior queden radialmente unidos entre sí.

En una modalidad, la turbina de gas tiene un rotor, que está dispuesto en la carcasa radialmente con respecto al elemento del anillo de sellado exterior. El rotor o el elemento de anillo de sellado exterior puede ser, en particular, un primer rotor, junto a una entrada de gas o en la dirección del flujo, o un primer elemento de anillo de sellado exterior, junto a una entrada de gas o en la dirección del flujo. Si la turbina de gas tiene una turbina de alta presión y a continuación una turbina de baja presión en la dirección del flujo, el rotor o el elemento del anillo de sellado exterior puede ser el rotor o el elemento del anillo de sellado exterior de la primera turbina de alta presión o de la turbina de baja presión. Por consiguiente, la carcasa puede ser la carcasa de la turbina de alta presión o la de la turbina de baja presión.

Otras características ventajosas de la presente invención se muestran en las reivindicaciones dependientes y en la siguiente descripción de las modalidades preferidas. Para ello se muestra, en parte esquematizado:

en la Fig. 1  
una parte de una turbina de gas representada en la Fig. 3 de acuerdo con una modalidad de la presente invención;  
en la Fig. 2  
un corte a lo largo de la línea II-II en la Fig. 1; y  
en la Fig. 3  
una parte de una turbina de gas de última generación en un corte meridiano.

La Fig. 3 muestra una parte de una turbina de gas de acuerdo con la Fig. 2 del documento de los Estados Unidos US 2007/0231132 A1.

La turbina de gas de la Fig. 3 tiene una carcasa 1' a la que se fija un anillo de sellado exterior 2' con una junta de panal. Para ello, un Clip en C 3' sujeta axial y positivamente a la carcasa una brida radial en forma de anillo 20' del anillo de sellado. Durante el funcionamiento, la fuerza del gas actúa sobre el clip en C sobre una aleta guía 12 en la dirección del flujo y sujeta la brida radial del anillo de sellado a la carcasa.

La Fig. 1 muestra, en la representación correspondiente a la Fig. 3, una sección a lo largo de la línea I-I en la Fig. 2 de una parte de una turbina de gas turbopropulsor de acuerdo con una modalidad de la presente invención. La Fig. 2 muestra un corte a lo largo de la línea II-II en la Fig. 1. Los elementos que se corresponden entre sí se designan con signos de referencia idénticos que se distinguen por un apóstrofe.

Esta muestra la carcasa 1, el anillo de sellado exterior 2, que está fijado de manera desmontable a la carcasa, y el elemento de sujeción 3, que sujeta radialmente (vertical en la Fig. 1) uno contra el otro el anillo de sellado exterior y la carcasa y de esa forma los sujeta entre sí por fricción.

La carcasa 1 y el anillo de sellado exterior 2 tienen un dispositivo antirrotación con una pluralidad de ranuras de la carcasa 10 separadas entre sí en la dirección circunferencial, que se extienden en la dirección axial (horizontal en las Figs. 1 y 2). En la dirección radial, las ranuras están abiertas radialmente hacia afuera (arriba en la Fig. 1).

5 Una brida radial 20 del anillo de sellado exterior 2 engancha en cada ranura de la carcasa 10 de la carcasa 1 y, de esa manera, sujeta positivamente la carcasa y el anillo de sellado exterior en la dirección circunferencial (vertical en la Fig. 2).

10 Las bridas radiales están dispuestas con una holgura  $s_a$  en dirección axial en las ranuras de la carcasa. Además, las bridas radiales también tienen una holgura en la dirección circunferencial con respecto a las ranuras de la carcasa, como se puede apreciar en la Fig. 2.

15 Las ranuras de la carcasa están abiertas en la parte frontal en sentido contrario al flujo (hacia la izquierda en las Fig. 1, 2). En otras palabras, las ranuras de la carcasa desembocan en una cara frontal de la carcasa 11 en dirección del flujo. De esa forma, después de desmontar el elemento de sujeción 3, el anillo de sellado 2 puede extraerse ventajosamente en sentido axial contrario a la dirección del flujo (hacia la izquierda en las Fig. 1, 2) de la posición de montaje indicada en las Fig. 1, 2, desde la parte frontal de la carcasa 11 o de la carcasa 1.

20 La longitud axial  $t_1$  de las ranuras de la carcasa 10 desde la cara frontal 11 de la carcasa en la dirección del flujo es mayor que el espesor de la pared axial  $t_2$  de las bridas radiales 20.

El anillo de sellado exterior está dividido o segmentado en varios segmentos de anillo (no mostrados).

25 El elemento de sujeción tiene forma de segmento de anillo de varias partes y tiene una pluralidad de segmentos de anillo distribuidos a lo largo de la circunferencia en forma de clips en C. En correspondencia, el elemento de sujeción tiene una sección transversal en forma de C reconocible en la Fig. 1 con una pata exterior radial 31 apoyada en una superficie circunferencial exterior de la carcasa 1 y una pata interior radial 32 apoyada en una superficie circunferencial interior del elemento del anillo de sellado exterior 2, la pata exterior radial, la pata interior radial y/o una unión entre las dos patas está deformada elásticamente de forma que la carcasa y el anillo de sellado exterior queden radialmente unidos entre sí.

La turbina de gas tiene un primer rotor 18 en dirección del flujo (no mostrado en la Fig. 1, véase para ello la Fig. 3).

35 Aunque en la descripción anterior se explicaron modalidades ejemplares, cabe señalar que es posible un gran número de variaciones. Además, cabe señalar, que las modalidades ejemplares son solo ejemplos que no deben restringir en modo alguno el alcance de la protección, las aplicaciones y la estructura. Más bien, la descripción anterior proporciona al experto una pauta para la aplicación de al menos una modalidad ejemplar, en virtud de la cual pueden introducirse diversos cambios, en particular con respecto a la función y la disposición de los componentes descritos, sin salirse del alcance de la protección resultante de las reivindicaciones.

40 Lista de referencia de los dibujos

1; 1' Carcasa  
10 Ranura de la carcasa  
45 11 Parte frontal de la carcasa  
12 Aleta guía  
18 Rotor  
2; 2' Anillo de sellado exterior  
20, 20' Brida radial  
50 3; 3' Clips en C (elemento de sujeción)  
31; 31' Primera pata  
32; 32' Segunda pata

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Turbina de gas que comprende una carcasa (1), un anillo de sellado exterior (2) que se puede fijar de forma desmontable a la carcasa (1) y un elemento de sujeción (3) para la sujeción radial uno contra otro del anillo de sellado exterior (2) y de la carcasa (1), caracterizada por un mecanismo antirrotación que tiene al menos una ranura de la carcasa (10) y una brida radial (20) del anillo de sellado exterior (2), cuya brida se puede asegurar de forma adecuada contra la rotación en la ranura de la carcasa (10) con la holgura ( $s_a$ ) en dirección axial.
- 10 2. Turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la ranura de la carcasa (10) está abierta en la cara frontal en sentido contrario a la dirección del flujo.
- 15 3. Turbina de gas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una longitud axial ( $t_1$ ) de la ranura de la carcasa (10) desde una cara frontal de la carcasa (11) que se encuentra en la parte delantera en dirección del flujo es mayor que un espesor de la pared axial ( $t_2$ ) de la brida radial (20).
- 20 4. Turbina de gas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el anillo de sellado exterior (2) está segmentado.
- 25 5. Turbina de gas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de sujeción (3) tiene forma de anillo o segmento de anillo.
6. Turbina de gas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de sujeción (3) tiene una sección transversal, en particular en forma de C o de U, con dos patas (31, 32), de las cuales una (31) está apoyada en una superficie circunferencial exterior de la carcasa (1) y la otra (32) está apoyada en una superficie circunferencial interior del anillo de sellado exterior (2) con deformación elástica del elemento de sujeción (3).
- 30 7. Turbina de gas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque un rotor (18), en particular un primer rotor en la dirección del flujo, está dispuesto en la carcasa (1) opuesto al anillo de sellado exterior (2).
- 35 8. Turbina de gas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la brida radial (20) se puede asegurar de forma adecuada contra la rotación en la ranura de la carcasa (10) con una holgura en la dirección circunferencial.

Fig. 1

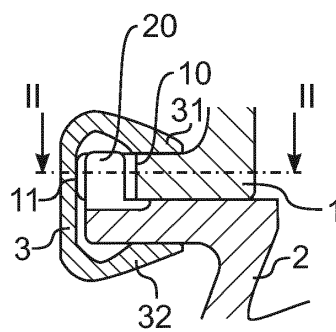


Fig. 2

