

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 486**

51 Int. Cl.:

**F01D 25/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2013** **E 13187698 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017** **EP 2860361**

54 Título: **Soporte de componente y turbomáquina**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.06.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STANKA, RUDOLF;**  
**LAUER, CHRISTOPH y**  
**STRICKER, HANS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 620 486 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

## Soporte de componente y turbomáquina

La invención se refiere a un soporte de componente según el preámbulo de la reivindicación 1 y a una turbomáquina.

5 En las turbomáquinas, como turbinas de vapor, turbinas de gas estacionarias o motores de avión, pueden aparecer movimientos relativos entre dos componentes en el lado de estator, que se sitúan en contacto entre sí, debido a vibraciones, dilataciones térmicas diferentes y similares. En la figura 1 está esbozado un soporte de componente conocido entre dos componentes en el lado de estator, que se sitúan en apoyo. A este respecto, los componentes sólo están esbozados por secciones y de forma muy simplificada. El un componente 1 es un anillo de carcasa que  
10 está orientado de forma coaxial respecto a uno eje de máquina x que discurre en el plano del dibujo. El segundo componente es, por ejemplo, una carcasa de turbina intermedia, que está orientada igualmente de forma coaxial al eje de máquina x y está apoyada a través de una multiplicidad de secciones de asiento 2, 4 que se extienden radialmente hacia fuera en una superficie anular de apoyo 6 del primer componente. Para evitar efectos de borde entre las secciones de asiento 2, 4 y la superficie anular de apoyo 6, en la superficie anular de apoyo 6 se introducen una multiplicidad de escotaduras 8, 10, 12, con las que las secciones de asiento 2, 4 se sitúan en superposición con las zonas de borde lateral 14, 16. Las escotaduras 8, 10, 12 están espaciadas unas de otras de forma uniforme en la dirección circunferencial y espaciadas unas de otros respectivamente sobre una sección de superficie anular de apoyo 18, 20 no contorneada y que recibe las secciones de asiento 2, 4. Están orientadas radialmente respecto al eje de máquina X y por consiguiente en la dirección de movimiento de la carcasa de turbina intermedia. Las  
15 escotaduras 8, 10, 12 son respectivamente de tipo ranura y tienen dos paredes laterales 22, 24 empujadas que están conectadas entre sí a través de una base plana 26. Las zonas de transición 28, 30 entre las paredes laterales 22, 24 y las secciones de superficie anular de apoyo 18, 20 están configuradas proporcionalmente de arista viva. Mediante estas escotaduras de tipo ranura se pueden reducir al menos los efectos de borde, no obstante, las escotaduras de tipo ranura conducen a una modificación de la mecánica estructural del anillo de carcasa en la zona de la superficie anular de apoyo. Además, al incorporar las escotaduras se pueden incorporar tensiones en el anillo de carcasa.

En el documento JP 59018213 A se muestra una turbomáquina con una ranura anular para la recepción de una corona de álabes directores. La ranura anular tiene una base de ranura plana y dos paredes laterales empujadas. En las zonas de transición entre las paredes laterales y la base de ranura están incorporadas oquedades.

30 Otro ejemplo se muestra en el documento FR-2887920.

El objetivo de la invención es crear un apoyo de componente alternativo de una turbomáquina, que elimine las desventajas mencionadas anteriormente y con el que se impida un efecto de borde entre dos componentes en el lado de estator que se sitúan en apoyo. Además, el objetivo de la invención es crear una turbomáquina con un soporte de componente optimizado.

35 Este objetivo se consigue mediante un apoyo de soporte con las características de la reivindicación 1 y mediante una turbomáquina con las reivindicaciones de la reivindicación 11.

Un soporte de componente según la invención de una turbomáquina tiene al menos dos componentes esencialmente anulares en el lado de estator, que se sitúan en apoyo axial entre sí y están configurados preferentemente de forma coaxial uno respecto a otro. El primer componente tiene una superficie anular de apoyo y el segundo componente tiene una multiplicidad de secciones de asiento distribuidas sobre su circunferencia, con las que se sitúa en apoyo con la superficie anular de apoyo.

40 Según la invención en la superficie anular de apoyo se incorporan una multiplicidad de escotaduras de tipo acanaladura, esencialmente radiales que tienen una relación de profundidad y anchura de 1:5 a 1:20, situándose cada sección de asiento con sus dos zonas de borde lateral en superposición con una escotadura, y entre las respectivas secciones de asiento adyacentes se extiende una zona de superficie anular de apoyo no contorneada en la que se prosigue un contorno original de la superficie de apoyo.

45 Gracias al apoyo según la invención se impiden los efectos de borde en la superficie anular de apoyo y en las secciones de asiento en el caso de un movimiento relativo de los componentes, por ejemplo, debido a diferentes dilataciones térmicas, entre sí. Debido a las escotaduras de tipo acanaladura en combinación con las zonas de superficie anular de apoyo no contorneadas entre las secciones de asiento no se produce una modificación o modificación esencial de la mecánica estructural del primer componente, de modo que debido a las escotaduras de tipo acanaladura no se incorporan tensiones adicionales en el primer componente, tampoco en su incorporación en el primer componente. Además, las escotaduras de tipo acanaladura se pueden fabricar de forma sencilla técnicamente en la fabricación. Por ejemplo, las escotaduras de tipo acanaladura se elaboran mediante un  
50 mecanizado mecánico como fresado o un mecanizado electroquímico o galvánico.

A este respecto, la profundidad de las escotaduras se marca en la dirección axial y la anchura en la dirección circunferencial. En un ejemplo de realización especialmente favorable, la relación de profundidad y anchura es de

1:10. A este respecto, la anchura se marca desde un plano central radial de las escotaduras, de modo que las escotaduras tienen una anchura total que es igual a 2 veces la anchura, similar a un diámetro respecto a un radio.

Preferiblemente las escotaduras tienen una anchura total que es 0,25 veces a 2 veces una anchura de las secciones de asiento.

5 Se puede conseguir una adaptación óptima del primer componente a una carga de apoyo a absorber dado que las escotaduras presentan respectivamente diferentes radios de transición en la zona de transición respecto a las zonas de superficie anular de apoyo no contorneadas y a las secciones de superficie anular de apoyo en las que están apoyadas las secciones de asiento o reciben las secciones de apoyo.

10 En un ejemplo de realización alternativo, las escotaduras tienen respectivamente los mismos radios de transición en la zona de transición a las zonas de superficie anular de apoyo no contorneadas y a las secciones de superficie anular de apoyo que reciben las secciones de asiento. Un ejemplo de realización de este tipo se puede producir de forma más sencilla debido a los mismos radios de transición que el ejemplo de realización precedente con los radios de transición diferentes.

15 Desde el punto de vista mecánico estructural es favorable que los radios de transición se corresponden a 0,1 veces a 1 vez un radio base de las escotaduras.

Alternativamente las zonas de transición de las escotaduras a las zonas de superficie anular de apoyo no contorneadas y a las secciones de superficie anular de apoyo que reciben las secciones de asiento están configuradas como chaflanes o bordes. Los chaflanes o bordes se deben configurar de forma sencilla técnicamente en la fabricación.

20 En un ejemplo de realización el radio base está interrumpido por un punto plano.

Los al menos dos componentes están orientados ventajosamente de forma coaxial uno respecto a otro.

En particular los al menos dos componentes pueden estar configurados de forma simétrica en rotación. Esto facilita la orientación de los componentes entre sí.

25 Una turbomáquina según la invención tiene al menos un apoyo de componente según la invención, por lo que se impiden los efectos de borde entre componentes en el lado de estator que se sitúan en apoyo.

Otros ejemplos de realización ventajosos de la invención son objeto de otras reivindicaciones dependientes.

A continuación se explica más en detalle un ejemplo de realización preferido de la invención mediante representaciones esquemáticas. Muestran:

Figura 1 un fragmento de un apoyo conocido de dos componentes de una turbomáquina.

30 Figura 2 un fragmento de un apoyo de componente según la invención de una turbomáquina, y

Figura 3 una representación de la figura 2.

35 En la figura 2 se muestra un fragmento de un apoyo de componente según la invención de una turbomáquina. La turbomáquina es preferiblemente una turbina de gas estacionaria y en particular un motor de avión. El apoyo de componente se sitúa en el lado de turbina en la turbomáquina y se forma, por ejemplo, por una carcasa anular 32 en el lado de estator y una carcasa de turbina intermedia anular en el lado de estator. La carcasa de turbina intermedia tiene una multiplicidad de salientes 34, 36, que se extienden radialmente hacia fuera, los cuales sirven como secciones de asiento y mediante los que está apoyada en una superficie anular de apoyo 38 axial de la carcasa 32. En el ejemplo de realización aquí mostrado, la carcasa 32 y la carcasa de turbina intermedia están orientadas de forma simétrica en rotación y coaxial respecto al eje de máquina X de la turbomáquina, que se extiende en el plano del dibujo, y a saber de forma ortogonal a la superficie anular de apoyo 38.

40 Para evitar los efectos de borde en la zona de las secciones de asiento 34, 36, en la superficie anular de apoyo 38 están incorporadas una multiplicidad de escotaduras 40, 42, 44, 46 anulares. Las escotaduras 40, 42, 44, 46 están espaciadas unas de otras de forma uniforme en la dirección circunferencial y están espaciadas unas de otras a través de las áreas de superficie anular de apoyo 48, 50, 52 no contorneadas.

45 El término "no contorneado" significa en el sentido de la presente invención, que las áreas de superficie anular de apoyo 48, 50, 42 prosiguen esencialmente un contorno original de la superficie anular de apoyo 38. Evidentemente las depresiones están comprendidas en las áreas de superficie anular de apoyo 48, 50, 52. Las áreas de superficie anular de apoyo 48, 50, 52 también pueden presentar una rugosidad de superficie condicionada por la fabricación, que no se ha alisado o sólo por secciones mediante mecanizado de acabado. Por ejemplo, las superficies de las áreas de superficie anular de apoyo 48, 52, que soportan las secciones de asiento 34, 36, pueden alisarse o haberse alisado mediante etapas de mecanizado de precisión, como por ejemplo, rectificado de precisión o mediante revestimiento, mientras que la superficie del área de superficie anular de apoyo 50 situada en medio presenta

esencialmente una rugosidad superficial original condicionada por la fabricación.

Las secciones de asiento 34, 36 están distribuidas de forma uniforme sobre la circunferencia. En la dirección circunferencial tienen una división tal que están en contacto respectivamente con un área de superficie anular de apoyo 48, 52 y, a este respecto, están espaciadas unas de otras a través de un área de superficie anular de apoyo 50. Entre las respectivas secciones de asiento 34, 36 adyacentes siempre se sitúa por consiguiente un área de superficie anular de apoyo 50 no contorneada. Por motivos de claridad las áreas de superficie anular de apoyo 48, 52, en las que están apoyadas las secciones de asiento 34, 36, se designan como secciones de superficie anular de apoyo. Las áreas de superficie anular de apoyo 50 sin secciones de asiento se designan como zonas de superficie anulares de apoyo.

Por motivos de claridad a continuación sólo se numeran correspondientemente la sección de asiento 34 izquierda mostrada en la figura 2. Las secciones de asiento 34, 36 tienen una extensión de este tipo en la dirección circunferencial o anchura B, que se sitúan en superposición con respectivamente una escotadura 40, 42 con sus zonas de borde lateral 58, 60. De este modo las secciones de asiento 34, 36 casi están espaciadas de la superficie anular de apoyo 38 con sus zonas de borde lateral 58, 60, de modo que, en el caso de un movimiento relativo de la carcasa de turbina intermedia respecto a la carcasa 32, las zonas de borde lateral 58, 60 no se pueden introducir en la carcasa o no se pueden deteriorar por sí mismas. Las secciones de asiento 34, 36 aquí tienen una sección transversal rectangular con una superficie de apoyo 62 plana, a través de la que se sitúa en contacto con la sección de superficie anular de apoyo 48, 52 correspondiente, y dos superficies laterales 64, 66 que se extienden en la dirección radial y que con la superficie de apoyo 62 forman respectivamente las zonas de borde lateral 58, 60.

Según se clarifica en la representación en detalle en la figura 3 mediante la escotadura 42 de forma representativa para todas las escotaduras 40, 42, 44, 46, las escotaduras 40, 42, 44, 46 tienen respectivamente un perfil de tipo acanaladura y se extienden en la dirección radial referido al eje de máquina X. Por consiguiente están orientadas en la dirección de un movimiento relativo de la carcasa de turbina intermedia. Este contorno de tipo acanaladura es constante en la dirección radial. Tienen respectivamente una base 68 con un radio base R1 que, en el ejemplo de realización mostrado, acaba directamente en la sección de superficie anular de apoyo 48 correspondiente y la zona de superficie anular de apoyo 50. Las escotaduras 40, 42, 44, 46 casi no presentan por consiguiente paredes laterales o las paredes laterales de las escotaduras 40, 42, 44, 46 se convierten sin escalones o de forma enrasada en la base 68. Las zonas de transición 70, 72 entre las escotaduras 40, 42, 44, 46 y la sección de superficie anular de apoyo 48 y la zona de superficie anular de apoyo 50 están provistas preferiblemente de respectivamente un radio de transición R2, R3.

Las escotaduras 40, 42, 44, 46 tienen una relación de profundidad y anchura d:w de 1:5 a 1:20, preferiblemente de aproximadamente 1:10. A este respecto, la anchura w se marca desde un plano central 74 radial de las escotaduras 40, 42, 44, 46. La profundidad se marca desde la zona de corte del plano central 74 con la base 68 respecto a la sección de superficie anular de apoyo 48 o zona de superficie anular de apoyo 50. Preferiblemente las escotaduras 40, 42, 44, 46 tienen una anchura total W, que es 0,25 veces a 2 veces la anchura B de las secciones de asiento 34, 36. La relación de profundidad y anchura d:w se ajusta en particular a través del radio R1.

A este respecto, el radio base R1 puede estar interrumpido respectivamente por un punto plano no mostrado.

Los radios de transición R2, R3 pueden estar realizados iguales como en el ejemplo de realización aquí mostrado. Los radios de transición R2, R3 son diferentes en un ejemplo de realización alternativo, no mostrado. Los radios de transición R2, R3 se corresponden preferiblemente a 0,1 veces a 1 vez en el radio base R1. Alternativamente las zonas de transición 70, 72 pueden estar realizadas como chaflán o borde.

Junto a la aplicación aquí explicada a modo de ejemplo del apoyo de componente según la invención para el apoyo de una carcasa de turbina intermedia en un anillo de carcasa, el apoyo de componente también se puede utilizar evidentemente en otros componentes en el lado de estator. En particular los componentes pueden ser simétricos en rotación.

Se da a conocer un apoyo de componente de una turbomáquina, en particular un motor de avión con al menos dos componentes esencialmente anulares en el lado de estator, que se sitúan en apoyo axial entre sí, y preferentemente están orientadas de forma coaxial respecto al eje de máquina, en donde el primer componente presenta una multiplicidad de escotaduras radiales de tipo acanaladura, con las que el segundo componente se sitúa lateralmente en superposición con sus secciones de asiento de tipo saliente, y en donde entre las respectivas secciones de asiento adyacentes está configurada una sección de superficie anular de apoyo no contorneada, así como una turbomáquina.

**Lista de referencias**

- 1 Anillo de carcasa
- 55 2 Saliente / sección de asiento
- 4 Saliente / sección de asiento

## ES 2 620 486 T3

	6	Superficie anular de apoyo
	8	Escotadura de tipo ranura
	10	Escotadura de tipo ranura
	12	Escotadura de tipo ranura
5	14	Zona de borde lateral
	16	Zona de borde lateral
	18	Sección de superficie anular de apoyo
	20	Sección de superficie anular de apoyo
	22	Pared lateral
10	24	Pared lateral
	26	Base
	28	Zona de transición
	30	Zona de transición
	32	Carcasa
15	34	Sección de asiento
	36	Sección de asiento
	38	Superficie anular de apoyo
	40	Escotadura
	42	Escotadura
20	44	Escotadura
	46	Escotadura
	48	Área de superficie anular de apoyo / sección de superficie anular de apoyo
	50	Área de superficie anular de apoyo / sección de superficie anular de apoyo
	52	Área de superficie anular de apoyo / sección de superficie anular de apoyo
25	58	Zona de borde lateral
	60	Zona de borde lateral
	62	Superficie de apoyo
	64	Superficie lateral
	66	Superficie lateral
30	68	Base
	70	Zona de transición
	72	Zona de transición
	74	Plano central
	R1	Radio base
35	R2	Radio de transición
	R3	Radio de transición

## ES 2 620 486 T3

	B	Anchura de sección de asiento
	d	Profundidad de escotadura
	w	Anchura de escotadura, marcada desde la línea central
	W	Anchura total de escotadura
5	X	Eje de maquina

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Soporte de componente de una turbomáquina, con al menos dos componentes (32) esencialmente anulares, en el lado de estator, que se sitúan en apoyo axial entre sí, en donde el primer componente (1) tiene una superficie anular de apoyo (38) y el segundo componente tiene una multiplicidad de secciones de asiento (34, 36) distribuidas sobre su circunferencia con las que se sitúa en apoyo con la superficie anular de apoyo (38), caracterizado porque en la superficie anular de apoyo (38) está incorporada una multiplicidad de escotaduras (40, 42, 44, 46) esencialmente radiales de tipo acanaladura, que tienen una relación de profundidad y anchura (d:w) de 1:5 a 1:20, en donde cada sección de asiento (34, 36) se sitúa en superposición con una escotadura (40, 42, 44, 46) con sus dos zonas de borde lateral (58, 60) y entre las respectivas secciones de asiento (34, 36) adyacentes se extiende una zona de superficie anular de apoyo (50) no contorneada en la que se prosigue un contorno original de la superficie anular de apoyo (38).
- 10 2. Soporte de componente según la reivindicación 1, en donde las escotaduras (40, 42, 44, 46) tienen una relación de profundidad y anchura (d:w) de aproximadamente 1:10.
- 15 3. Soporte de componente según la reivindicación 1 ó 2, en donde las escotaduras (40, 42, 44, 46) tienen una anchura total (W) que es 0,25 veces a 2 veces una anchura (B) de las secciones de asiento (34, 36).
- 20 4. Soporte de componente según la reivindicación 1, 2 ó 3, en donde las escotaduras (40, 42, 44, 46) tienen respectivamente diferentes radios de transición (R2, R3) en la zona de transición (70, 72) a las zonas de superficie anular de apoyo (50) no contorneadas y a las secciones de superficie anular de apoyo (48, 52) que reciben las secciones de asiento (34, 36).
- 25 5. Soporte de componente según la reivindicación 1, 2 ó 3, en donde las escotaduras (40, 42, 44, 46) tienen respectivamente los mismos radios de transición (R2, R3) en la zona de transición (70, 72) a las zonas de superficie anular de apoyo (50) no contorneadas y a las secciones de superficie anular de apoyo (48, 52) que reciben las secciones de asiento.
- 30 6. Soporte de componente según la reivindicación 4 ó 5, en donde los radios de transición (R2, R3) se corresponden con 0,1 veces a 1 vez un radio base (R1) de las escotaduras (40, 42, 44, 46).
- 35 7. Soporte de componente según la reivindicación 1, 2 ó 3, en donde las zonas de transición (70, 72) de las escotaduras (40, 42, 44, 46) a las zonas de superficie anular de apoyo (50) no contorneadas y a las secciones de superficie anular de apoyo (48, 42) que reciben las secciones de asiento (34, 36) están configuradas como chaflanes o bordes.
8. Apoyo de componente según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el radio base (R1) está interrumpido por un punto plano.
9. Apoyo de componente según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los al menos dos componentes (32) en el lado de estator están orientados esencialmente de forma coaxial uno respecto a otro.
10. Apoyo de componente según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los al menos dos componentes (32) en el lado de estator están configurados esencialmente con simetría de rotación.
11. Turbomáquina con un soporte de componente según una de las reivindicaciones anteriores.



