

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 005**

51 Int. Cl.:

**F01D 5/32**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2010 E 11008610 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.10.2014 EP 2426315**

54 Título: **Segmento de rotor para un rotor de una turbomáquina**

30 Prioridad:

**17.02.2009 EP 09002223**

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

**19.01.2015**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**AHAUS, GUIDO, DR.;  
BUSCHMANN, AXEL, DR.;  
DUNGS, SASCHA, DR.;  
HOELL, HARALD;  
KOLK, KARSTEN, DR.;  
MILAZAR, MIRKO;  
SCHRÖDER, PETER y  
VEITSMAN, VYACHESLAV**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 527 005 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

Segmento de rotor para un rotor de una turbomáquina

La invención se refiere a un segmento de rotor conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

Se conoce por ejemplo un segmento de rotor axial del género expuesto para una turbina o un rotor de turbina de la publicación para información de solicitud de patente alemana DE 1 963 364. El segmento de rotor, que comprende un disco de rotor, presenta sobre su perímetro exterior varias ranuras de sujeción que discurren en dirección axial para álabes de paleta de la turbina. Frontalmente sobre el disco de rotor está prevista con ello una ranura de alojamiento, que gira sin fin, para chapas de obturación. Sobre una pared lateral de la ranura de alojamiento están previstos varios resaltes distribuidos uniformemente en dirección perimétrica, que cubren parcialmente la base de ranura de la ranura de alojamiento. En la ranura de alojamiento se asientan unas chapas de obturación en forma de placa, que presentan en su arista interior dispuesta radialmente dentro un engrosamiento por ambos lados, cuya anchura se corresponde aproximadamente con la anchura de ranura de la ranura de alojamiento. El engrosamiento está interrumpido por segmentos, según se mira en dirección perimétrica, por unas escotaduras que están configuradas con una anchura correspondiente a los resaltes de la ranura de alojamiento. Por medio de esto la chapa de obturación puede insertarse en la ranura de alojamiento desde fuera, mediante un movimiento puramente radial, y después de un desplazamiento en dirección perimétrica, cuyo recorrido de desplazamiento se corresponde aproximadamente con la anchura del resalte, engancharse en el mismo. El engrosamiento de la chapa de obturación se acopla después por detrás con los resaltes de la ranura de alojamiento, de tal modo que la chapa de obturación no puede moverse hacia fuera. Para el montaje de todas las chapas de obturación éstas deben insertarse sucesivamente en la ranura de alojamiento y sólo a continuación desplazarse conjuntamente en dirección perimétrica. Por medio de esto se evita la necesidad de un cerrojo de chapa de obturación. Después de insertarse las chapas de obturación y los álabes de paleta se introducen las aristas exteriores de las chapas de obturación en unas ranuras, en el lado de la plataforma, de los álabes de paleta, de tal manera que estos últimos quedan protegidos contra un desplazamiento axial. Para finalizar el montaje las chapas de obturación se fijan mediante un tornillo en su posición elevada. Cada ampliación hace después contacto con el resalte. Mediante esta disposición de las piezas constructivas puede separarse y obturarse una primera cámara, que está situada entre la chapa de obturación y el lado frontal del disco de rotor, con relación a una segunda cámara, situada en el otro lado de la chapa de obturación para guiar diferentes medios. Para conseguir una obturación especialmente buena, la chapa de obturación hace contacto con su ampliación en aquella pared lateral de la ranura de alojamiento sobre la que no está previsto ningún resalte. Aparte de esto una arista interior, que discurre cónicamente, es responsable de que la chapa de obturación, bajo la influencia de la fuerza centrífuga, sea presionada contra la pared lateral sin resaltes de la ranura de alojamiento.

Un inconveniente de la disposición conocida estriba en la compleja estructura de las superficies laterales del disco de rotor y de la chapa de obturación, con resaltes y rebajos. Otro inconveniente estriba en la utilización de un tornillo para asegurar las chapas de obturación contra un desplazamiento en dirección perimétrica. A causa del esfuerzo térmico alternante en funcionamiento y parada y a causa del gas caliente que fluye a través de la turbina pueden producirse problemas de corrosión y resistencia en el enroscado. En ciertas circunstancias éste no puede aflojarse según lo establecido. En este caso el tornillo se taladra, en donde este proceso normalmente se lleva a cabo sobre el rotor situado todavía en la mitad de carcasa inferior de la turbina de gas. Con ello puede suceder que caigan virutas en la mitad de carcasa inferior, que pueden provocar impurezas indeseadas durante el subsiguiente funcionamiento.

Además de esto, del documento FR 2 524 933 se conoce una protección para álabes de paleta contra un desplazamiento axial, que se sujetan mediante una chapa desplazable en dirección perimétrica. La disposición allí mostrada, sin embargo, no es adecuada para obturar una cámara próxima al disco con relación a una cámara disponible más allá de la chapa.

Asimismo se conoce de la publicación para información de solicitud de patente alemana DE 30 33 768 A1 un grupo constructivo de rotor de una turbina, que presenta un anillo de obturación enterizo para una protección axial de álabes de paleta. El anillo de obturación enterizo del documento DE 30 33 768 A1 se engancha al disco de turbina a modo de un cierre de bayoneta. Para esto se disponen alternativamente unos resaltes y rebajos distribuidos a lo largo del perímetro, tanto sobre el disco de turbina como sobre el anillo de obturación. Para el montaje se coloca el anillo de obturación sobre el disco de rotor, en donde los rebajos y resaltes están situados mutuamente enfrentados. A continuación pueden engancharse estos mutuamente entre sí mediante una rotación insignificante de ambas piezas. A causa de la forma constructiva integral del anillo de obturación, éste puede utilizarse por ejemplo solamente en turbinas de avión, ya que sus turbinas se componen en dirección axial mediante apilado. Por el contrario, las turbinas de gas estacionarias se componen de dos mitades de carcasa, que rodean por completo el rotor montado.

La tarea de la invención es por ello la aportación de un segmento de rotor axial para una turbina de gas estacionaria, que esté mejorado en relación con el montaje y el desmontaje de elementos de obturación.

La tarea dirigida al segmento de rotor es resuelta mediante un segmento de rotor del género expuesto, con las particularidades de la reivindicación 1.

5 La invención se basa en el reconocimiento de que una protección especialmente fiable de los elementos de obturación es posible en especial si el lugar en el que se apoyan los elementos de obturación bajo la fuerza centrífuga en el rotor y el lugar en el que se protegen los diferentes elementos de obturación contra un desplazamiento en dirección perimétrica, están situados lo más cerca posible uno del otro. En otras palabras: la distancia existente en dirección radial del rotor entre aquella superficie del rotor, con la que hace contacto el elemento de obturación bajo la fuerza centrífuga, y el lugar de la protección del elemento de obturación contra un desplazamiento perimétrico debería ser lo más pequeña posible. Esto significa que los elementos de obturación que se apoyan en una superficie de asiento de un álabe de paleta deberían estar igualmente protegidos, en su región exterior, contra un desplazamiento en dirección perimétrica. Para indicar con ello la estructura más sencilla posible para una protección perimétrica, está previsto un elemento de bloqueo en forma de perno. El elemento de bloqueo se asienta por un lado en una abertura que está prevista en el elemento de obturación. Por otro lado el elemento de bloqueo en forma de perno se asienta en un orificio, el cual está dispuesto en la superficie frontal de un pie de álabe de paleta. La abertura en el elemento de obturación es con ello relativamente próxima a aquella arista del elemento de obturación, que hace contacto con la superficie de asiento del rotor. La superficie de asiento puede formar parte, de forma preferida, de un lado inferior de una plataforma del álabe de paleta. A causa del elemento de obturación que hace contacto fijo bajo la acción de la fuerza centrífuga con la superficie de asiento, entre el elemento de obturación y el pie de álabe de paleta sólo se producen unos movimientos relativos insignificantes, si es que se producen. La fijación perimétrica del elemento de obturación se realiza según esto en aquel componente, en el que se apoya el elemento de obturación en funcionamiento y que de este modo también determina la posición y el movimiento del elemento de obturación. Con ayuda de una disposición de esta clase puede evitarse con seguridad un desgaste en la superficie de asiento, en el elemento de obturación y en el elemento de bloqueo. El posicionamiento radial del elemento de bloqueo con relación al rotor se ha elegido consecuentemente de tal manera, que su posición está asentada en una región con movimiento neutro con relación al álabe de paleta, de tal modo que no es necesaria una compensación de los movimientos causados por el funcionamiento en el punto de fijación del elemento de bloqueo. Mediante la utilización de un elemento de bloqueo de tipo perno puede impedirse una flexibilidad de la fijación.

30 Sobre el segmento de rotor se guía entre el elemento de obturación y el lado frontal del disco de rotor un refrigerante, que está previsto para refrigerar el disco de rotor y el álabe de paleta. La disposición propuesta con la invención conduce a una minimización de fugas de refrigerante ya que, mediante la utilización de una abertura redonda en el elemento de obturación y del perno de bloqueo insertado sin holgura dentro del mismo, se consigue un tramo de fuga relativamente corto, respectivamente una superficie de fuga de dimensión reducida. Mediante la reducción de cantidad de refrigerante perdido como fuga puede conseguirse en principio un aumento del grado de eficacia de la turbina.

40 Sobre un álabe de paleta conforme a la invención, que comprende al menos un pie de álabe, una plataforma y una hoja de álabe curvada, se dispone de un resalte que está en voladizo sobre el pie de álabe, en donde en el lado inferior del resalte vuelto hacia el pie de álabe está prevista una superficie de asiento, vuelta hacia el pie de álabe, para el elemento de obturación en forma de chapa. Para conseguir una distancia relativamente reducida entre la superficie de asiento para el elemento de obturación y un dispositivo para bloquear el elemento de obturación contra un movimiento en dirección perimétrica, está previsto un taladro ciego para alojar el elemento de bloqueo en el lado frontal del pie de álabe, que está asentado directamente de forma adyacente al resalte. De este modo pueden obtenerse unas ventajas análogas a las del segmento de rotor.

45 El elemento de bloqueo está protegido contra pérdidas mediante una tira de chapa en forma de Z. Para esto el elemento de bloqueo está aplanado a lo largo de su extensión longitudinal. La tira de chapa todavía en forma de L antes del montaje se inserta para esto a través de la abertura y se coloca con su brazo acodado entre el elemento de obturación y el pie de álabe de paleta, tras lo cual el elemento de bloqueo aplanado en forma de perno se enchufa después en la abertura y en el taladro ciego. A continuación se lleva la tira de chapa hasta entonces en forma de L, mediante doblado, a su forma de Z, en donde ésta protege después el elemento de bloqueo contra pérdidas.

En las reivindicaciones subordinadas se indican unas configuraciones ventajosas.

55 De forma preferida el orificio está dispuesto relativamente cerca, es decir según se mira radialmente, justo por debajo de la superficie de asiento. De forma correspondiente a esto la abertura del elemento de obturación, en el que se asienta también el perno para el bloqueo, está dispuesta también relativamente cerca de aquel borde del elemento de obturación, que hace contacto con la superficie de asiento del álabe de paleta.

Por medio de esto se obtiene en especial un posicionamiento del elemento de bloqueo de tipo perno en una región neutra con respecto al movimiento del álabe de paleta.

- Puede conseguirse un desmontaje especialmente sencillo del elemento de bloqueo si – después de que se haya extraído la protección contra la pérdida del elemento de bloqueo – éste último presenta una abertura frontal para el desmontaje. En la abertura puede estar prevista por ejemplo una rosca, en la que puede enroscarse un medio para extraer el elemento de bloqueo de la abertura y del orificio. Esta particularidad hace posible un desmontaje especialmente sencillo y rápido del elemento de bloqueo.
- De forma preferida todos los elementos de obturación forman en dirección perimétrica, situados unos junto a otros, un anillo de obturación, de tal manera que entre el anillo de obturación y el lado frontal del pie de álabe o del lado frontal del disco de rotor puede fluir, casi sin pérdidas, un refrigerante. Los elementos de obturación pueden con ello también solaparse de forma insignificante.
- Por medio de esto puede hacerse posible un guiado especialmente eficiente de refrigerante a lo largo del lado frontal del pie de álabe, respectivamente del disco de rotor.
- En total con la invención se indica una estructura sencilla y fácil de diseñar para la fijación perimétrica de elementos de obturación, en donde de forma preferida cada elemento de obturación está protegido en cada caso mediante un elemento de bloqueo.
- La estructura descrita por la invención presenta con ello una elevada robustez, ya que ésta puede estar ejecutada de tal modo que, incluso si se tienen en cuenta de forma conservadora las condiciones marco, pueden transmitirse por completo y de forma fiable las fuerzas perimétricas de los elementos de obturación. No es necesaria una flexibilidad de la fijación. Además de esto no se necesita ninguna ranura/cavidad, de producción compleja, para alojar una chapa de protección flexionada, con lo que la disposición es relativamente económica.
- Se obtienen ventajas y particularidades adicionales de la siguiente descripción de figuras. Aquí muestran:
- la figura 1 una vista en corte parcialmente en perspectiva de un segmento de rotor,
- la figura 2 la vista fragmentaria A conforme a la figura 1 en detalle,
- la figura 3 una abertura dispuesta en el elemento de obturación para alojar un elemento de bloqueo alternativo,
- las figuras 4, 5 el elemento de bloqueo alternativo en unas vistas en perspectiva,
- la figura 6 la vista en perspectiva de una parte de un álabe de paleta para una turbomáquina,
- la figura 7 la vista en planta sobre una disposición de rotor según una configuración conforme a la invención,
- la figura 8 la configuración conforme a la invención de la protección de un elemento de bloqueo contra un desplazamiento axial, y
- la figura 9 el elemento de bloqueo conforme a la invención en una representación en perspectiva.
- La figura 1 muestra un segmento de rotor 10, en una vista parcialmente en perspectiva y parcialmente en corte, para el rotor de una turbomáquina no representada ulteriormente, que puede estar configurada como turbina de gas. El segmento de rotor comprende por un lado fundamentalmente un primer disco de rotor 12 y además otro disco de rotor adyacente 14. Los discos de rotor 12, 14 están unidos entre sí en unión positiva de forma para transmitir pares de giro, mediante un dentado Hirth no mostrado, y están mutuamente arriostros a través de un tirante no representado ulteriormente. El segmento de rotor 10 podría estar también formado, alternativamente a la representación mostrada, por una única pieza en forma de un monobloque o por un único disco de rotor. Sobre el perímetro exterior del segmento de rotor 10 están previstas varias ranuras de sujeción de álabe de paleta 16, que en cada caso se extienden al menos parcialmente en dirección axial, de las que solamente se ha representado una en corte. La ranura de sujeción de álabe de paleta 16 presenta un contorno en forma de abeto. En las ranuras de sujeción de álabe de paleta 16 está insertado en cada caso un álabe de paleta 18, de los que puede verse en corte el representado más a la derecha en la figura 1. El álabe de paleta 18 comprende un pie de álabe 20, que está configurado al menos parcialmente correspondiéndose con el contorno de la ranura de sujeción de álabe de paleta 16, y es sujetado por ésta en unión positiva de forma en dirección radial. El álabe de paleta 18 comprende una plataforma 22, sobre la que está dispuesta una hoja de álabe no representada ulteriormente. La plataforma 22 presenta conforme al corte según la figura 1 un contorno exterior curvado hacia dentro, en cuyo extremo está prevista una punta de obturación 24 situada hacia fuera. En este sentido la plataforma 22 representada en la figura 1 conforma igualmente una aleta de obturación que resalta por encima del lado frontal 26 del pie de álabe 20, que en el estado de la técnica se conoce también como "Angel Wing".

Un lado frontal 26 del pie de álabe 20 está alineado con un lado frontal 28 del disco de rotor 12. Para cada álabe de paleta está previsto frontalmente sobre el disco de rotor 12, en cada caso un elemento de obturación 30. Los elementos de obturación 30 hacen contacto, bajo la acción de la fuerza centrífuga, con su borde exterior 32 con una superficie de asiento 34, superficie de asiento 34 que está dispuesta en el lado inferior de la plataforma 22, respectivamente del resalte en voladizo frontalmente sobre el pie de álabe 20. La superficie de asiento 34 está dirigida según esto hacia dentro. La superficie de asiento 34 podría estar configurada alternativamente también como base de ranura de una ranura dispuesta en el lado inferior de la plataforma. Los elementos de obturación 30 están configurados a modo de chapa o de placa y comprenden asimismo un borde interior 36, que se asienta en una ranura anular 38 abierta hacia el exterior. Los elementos de obturación 30 presentan con ello en su tercio exterior, sobre la superficie vuelta hacia el disco de rotor 12, un gancho 40 dirigido hacia dentro, que de una forma no representada engrana con un gancho dispuesto frontalmente 28 sobre el disco de rotor 12. Mediante el enganche de los elementos de obturación 30 con el disco de rotor 12 se evita con seguridad un desplazamiento de los álabes de paleta 18 a lo largo de la ranura de sujeción de álabe de paleta 16, de tal modo que los elementos de obturación 30 producen la protección axial del álabe de paleta 18 afectado en cada caso. Del mismo modo los elementos de obturación 30 se usan para el guiado de un refrigerante, de forma preferida aire de refrigeración, a lo largo del lado frontal 28 del disco de rotor 12 y del lado frontal 26 del pie de álabe 20.

Para evitar el desplazamiento de los elementos de obturación 30 en dirección perimétrica está prevista en cada caso una abertura 44, en la región del borde exterior 32 de los elementos de obturación 30. La abertura 44, un elemento de bloqueo 46 alternativo que se asienta en la misma así como una parte del pie de álabe 20 se han representado en detalle en la figura 2. La figura 3 muestra la abertura 44 en una vista en perspectiva. La abertura 44 está configurada a modo de ojo de cerradura con una parte de abertura circular, a la que se conecta, en la figura 3 hacia abajo, una abertura de paletón relativamente corta y una relativamente ancha 47.

El elemento de bloqueo 46 representado en perspectiva en las figuras 4 y 5 presenta sobre su perímetro exterior una leva 50. La leva 50 está prevista más bien en un extremo, es decir en un primer extremo frontal 48 del elemento de bloqueo 46, y se extiende a lo largo del perímetro en una longitud angular de unos 20°. La longitud angular de la leva 50 se corresponde con ello con la anchura de la abertura de paletón 47, de tal modo que el elemento de bloqueo 46 puede insertarse a través de la abertura 44 en el elemento de obturación 30. El elemento de bloqueo 46 presenta además, en su segundo extremo frontal, una corona 52 en la que están previstas dos rendijas 54, de tal manera que una parte de la corona 52 está configurada como almena 56 o como diente. Las rendijas 54 están dispuestas con ello en aquella parte del perímetro que está enfrentada a los extremos de la leva 50. En este sentido las almenas 56 y las levas tienen al menos aproximadamente la misma anchura. El extremo libre de la almena 56 está ejecutado con ello en punta, para simplificar el desmontaje.

El elemento de bloqueo 46 se muestra en la figura 2 en su posición definitiva. Para el montaje del elemento de bloqueo 46 en la abertura 44 el citado en primer lugar debe orientarse de tal modo, que la leva 50 pueda insertarse a través de la abertura de paletón 47. Una vez insertado el elemento de bloqueo 46 en la abertura 44 éste se gira 180° alrededor de su eje longitudinal, hasta que la almena 56 dispuesta en su segundo extremo esté en la región de la abertura de paletón 47. Con una herramienta adecuada puede flexionarse la almena 56 en la abertura de paletón 47, de tal manera que por medio de esto el elemento de bloqueo 46 esté protegido contra una rotación. Después de la inserción del elemento de bloqueo 46 su extremo 48 previsto sobre la leva 50 penetra en un orificio 58, que está dispuesto en el lado frontal 26 del pie de álabe 20. El orificio 58 está configurado con ello como taladro ciego, en el que se asienta con holgura el extremo 48 del elemento de bloqueo 46.

La leva 50 engrana de forma ajustada en una hendidura axial, que existe entre el lado frontal 26 del pie de álabe 20 y el

elemento de obturación 30. Para esto está configurado el elemento de obturación 30 a modo de manguito en la región de la abertura 44.

Para el desmontaje del álabe de paleta 18 debe desdoblarse la almena 56, con lo que se deshace la unión positiva de forma con la abertura de paletón 47. Después de esto puede girarse 180° el elemento de bloqueo 46, de tal modo que la leva 50 se encuentre en la región de la abertura de paletón 47. A continuación puede extraerse de la abertura 44 el elemento de bloqueo 46 con una herramienta adecuada, tras lo cual a continuación el elemento de obturación 30 puede desplazarse en dirección perimétrica. Mediante el desplazamiento del elemento de obturación 30 en dirección perimétrica puede deshacerse el enganche del elemento de obturación con el disco de rotor, tras lo que éste puede extraerse del segmento de rotor 10. A continuación puede extraerse del segmento de rotor el álabe de paleta 18, mediante un desplazamiento axial a lo largo de la ranura de sujeción 16.

El taladro ciego 58 dispuesto en el pie de álabe de paleta 20 está dispuesto con ello relativamente cerca de la superficie de asiento 34.

La figura 6 muestra el álabe de turbina 18 en una representación en perspectiva, en donde la hoja de álabe 69 del álabe de turbina 18 sólo se ha representado cerca de la plataforma. De la figura 6 se deduce claramente que el

5 taladro ciego está dispuesto relativamente cerca, es decir directamente adyacente a la superficie de asiento 34. Según esto la superficie de asiento 34 para el elemento de obturación 30 y su medio para impedir un movimiento en dirección perimétrica están dispuestos relativamente cerca unos de otros. Mediante la proximidad física de ambos medios funcionales puede ofrecerse una protección contra desplazamiento especialmente segura y fiable, que además tiene especialmente poco desgaste, ya que casi no se produce ningún movimiento relativo de rozamiento.

10 La figura 7 muestra los elementos de obturación 30 mutuamente adyacentes en dirección perimétrica, que antes de su fijación mediante el elemento de bloqueo pueden moverse unos con respecto a los otros, para hacer posible el montaje de un anillo de obturación cerrado por sí mismo. Para esto las aristas de los elementos de obturación, que están dirigidos hacia un elemento de obturación adyacente, en cada caso sólo la mitad del grosor de material de la pared del elemento de obturación, de tal manera que los elementos de obturación en estas regiones están configurados de forma que se solapan. En lugar de un solape sencillo puede estar también previsto un solape de ranura y muelle.

15 La configuración de la protección perimétrica conforme a la invención, mostrado en la figura 7, se diferencia de la representada en las figuras 1 a 6 en cuanto al elemento de bloqueo 62 y a su protección contra una pérdida desde la abertura 44 y desde el orificio 58. El elemento de bloqueo 62 conforme a la invención representado en la figura 7 se ha representado en perspectiva en la figura 9. El elemento de bloqueo 62 conforme a la invención, según la configuración conforme a la invención, está configurado también a modo de perno con dos diferentes diámetros. A lo largo de su extensión longitudinal el elemento de bloqueo 62 está configurado sin embargo aplanado, de tal modo que con el aplanamiento 64 puede hacer contacto una chapa de protección. La protección del elemento de bloqueo 20 se ha representado en la figura 8, en donde la figura 8 muestra la misma vista fragmentaria que la vista fragmentaria representada en la figura 2. También aquí las piezas constructivas idénticas están dotadas de los mismos símbolos de referencia. Después del montaje del álabe de paleta 18 en la ranura de sujeción 16 y del montaje a continuación del elemento de obturación 30 se inserta en la abertura 44 una chapa de protección 66a primero en forma de L, cuyo brazo más corto engrana en una hendidura entre el lado frontal 26 del pie de álabe 20 y el elemento de obturación 30. A continuación el elemento de bloqueo 62 se coloca con su aplanamiento 64 sobre la chapa de protección 66. Después de esto el elemento de bloqueo 62 se introduce en la abertura 44, hasta que engrana con su extremo 48 en el taladro ciego 58. De esta forma puede doblarse con un medio adecuado la chapa de protección 66, hasta entonces con forma de L según se mira en sección transversal, de tal modo que ésta tiene una sección transversal en forma de Z. Mediante la forma de Z de la chapa de protección 66, ésta bloquea un desplazamiento axial del elemento de bloqueo 62. Por medio de esto no puede deshacerse por descuido el bloqueo del elemento de obturación 30 en dirección perimétrica.

35 En total la invención se refiere a un segmento de rotor 10 para un rotor de una turbina de gas, un álabe de paleta 18 y un elemento de bloqueo 46, 62. El segmento de rotor 10 comprende un disco de rotor 12 con unos álabes de paleta 18 insertados en el mismo en unas ranuras de sujeción 16, los cuales están protegidos mediante un elemento de obturación 30 dispuesto frontalmente contra un desplazamiento a lo largo de las ranuras de sujeción 16. Para obtener una estructura fiable, sencilla y fácil de diseñar, para la fijación perimétrica de los elementos de obturación 30, la invención propone que cada elemento de obturación 30 esté protegido en cada caso por un elemento de bloqueo 46, 62, que con ello engrana en un orificio 58 dispuesto frontalmente en el pie de álabe de paleta 20.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Segmento de rotor (10) para el rotor de una turbomáquina, sobre cuyo perímetro exterior están previstas unas ranuras de sujeción de álabe de paleta (16) que se extienden en la dirección axial del rotor, en las cuales está dispuesto en cada caso un álabe de paleta (18) con un pie de álabe (20) correspondiente a la ranura de álabe de paleta (16), con unas superficies de asiento (34) previstas en cada caso sobre los álabes de paleta (18) y que están dirigidas radialmente hacia dentro, en donde para guiar un refrigerante a lo largo de la superficie de rotor frontal (28) unos elementos de obturación (30) en forma de chapa hacen contacto con la superficie de asiento (34), bajo la acción de la fuerza centrífuga, y en donde para proteger los elementos de obturación (30) contra un desplazamiento en dirección perimétrica al menos uno de los elementos de obturación (30) presenta una abertura (44), prevista en el elemento de obturación (30), para alojar un elemento de bloqueo (46, 62), y en donde están previstos un orificio (58) alineado con la abertura (44) y un elemento de bloqueo (46, 62) fijado en su posición que se asienta en el orificio (58) y en la abertura (44), caracterizado porque el orificio (58) está dispuesto en el pie de álabe (20) y el elemento de bloqueo (62) está protegido contra pérdidas mediante una chapa de protección (66) en forma de Z, cuyo primer extremo hace contacto entre el elemento de obturación (30) y el lado frontal (26) del pie de álabe (20).
- 10
- 15 2. Segmento de rotor (10) según la reivindicación 1, en el que en cada caso el orificio (58) está dispuesto más cerca de la superficie de asiento (34) dirigida radialmente hacia dentro, y la abertura (44) está dispuesta más cerca de aquel borde (32) del elemento de obturación (30), que hace contacto con la superficie de asiento (34) del álabe de paleta (18), que de un borde (36) interior del elemento de obturación (30).
- 20 3. Segmento de rotor (10) según la reivindicación 1 ó 2, en el que el elemento de bloqueo (46, 62) presenta una abertura frontal para el desmontaje.
4. Segmento de rotor (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de obturación (30) forman en dirección perimétrica, situados unos junto a otros, un anillo de obturación que se asienta en una ranura anular (38), ranura anular (38) que está prevista sobre una superficie perimétrica, la cual está dispuesta sobre una superficie lateral frontal del rotor.

25

FIG 1

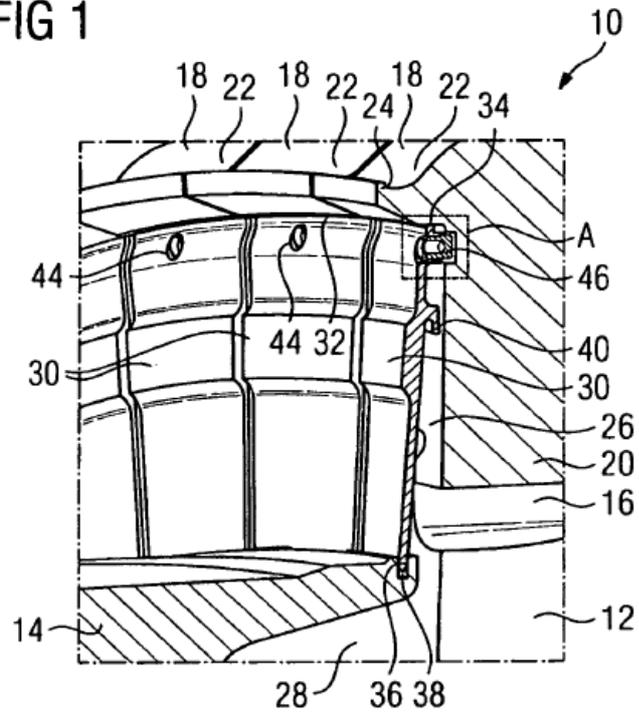


FIG 2

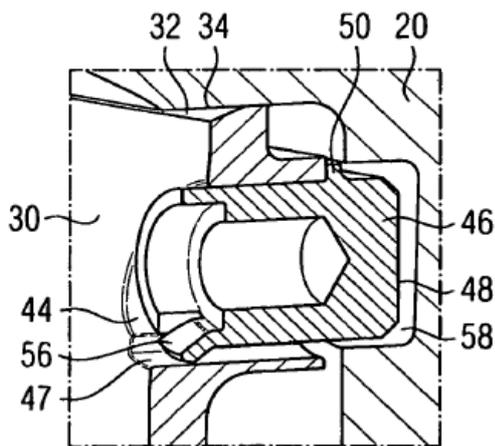


FIG 3

