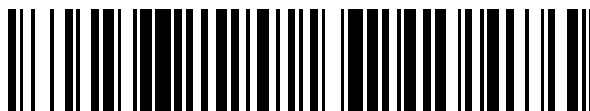


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 713**

51 Int. Cl.:

F01D 9/04 (2006.01)

F01D 5/12 (2006.01)

F01D 21/06 (2006.01)

F01D 21/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2016 E 16201364 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3246521**

54 Título: **Superficie de tope para placa de cubierta de álabe director y para placa base de álabe móvil**

30 Prioridad:

04.12.2015 DE 102015224259

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

08.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHLEMMER, MARKUS;
PERNLEITNER, MARTIN;
DOPFER, MANFRED;
WÖHLER, MARCUS;
THIELE, OLIVER;
KISLINGER, BERND;
CLEESATTEL, NORMAN;
LAUER, CHRISTOPH;
SCHILL, MANFRED y
HEIN, MANUEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 726 713 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

Superficie de tope para placa de cubierta de álabe director y para placa base de álabe móvil

La invención se refiere a un segmento de álabes directores para una turbomáquina, a un álabe móvil para una turbomáquina y a un subconjunto para una turbomáquina.

5 Las turbomáquinas (como por ejemplo motores de avión y turbinas de gas estacionarias) presentan un rotor con una pluralidad de álabes móviles, así como al menos una serie de álabes directores axialmente adyacentes. Los álabes directores sirven para optimizar las condiciones de flujo para los álabes móviles; en la dirección de la corriente principal, los álabes directores y los álabes móviles están dispuestos unos detrás de otros. En este contexto, en el sentido de la presente invención, el concepto “álabe director” o “segmento de álabes directores” debe entenderse ampliamente, en particular en el sentido de “anillo de estator”. Así pues, este concepto abarca también perfiles desviadores de flujo que, como componentes de una, así llamada, carcasa de salida de turbina, están dispuestos axialmente detrás de la última serie de álabes móviles de una turbina de baja presión, así como perfiles desviadores de flujo que, como componentes de un carcasa intermedia de turbina, están dispuestos entre dos zonas de turbina como por ejemplo una turbina de baja presión y una turbina de alta presión.

15 Una serie de álabes directores puede comprender una banda radialmente interior de cubierta y una banda radialmente exterior de cubierta, así como una pluralidad de hojas de álabe director dispuestas entremedias; las designaciones “radial” o “radialmente”, “axial” o “axialmente” y “periférico”, “periférica” o “periféricamente” se refieren en este documento –siempre que no se indique otra cosa– siempre al eje de rotación de un árbol de rotor (existente o previsto) rodeado por la serie de álabes directores. El eje de rotación corresponde por regla general al, así llamado, eje de máquina de la turbomáquina. La serie de álabes directores puede componerse de varios segmentos de álabes directores, que pueden comprender respectivamente una placa radialmente interior de cubierta y/o una placa radialmente exterior de cubierta, así como una hoja de álabe director o varias hojas de álabe director. Las placas radialmente interiores de cubierta forman en este contexto juntas la banda interior de cubierta y las placas radialmente exteriores de cubierta forman la banda exterior de cubierta; las bandas de cubierta están configuradas preferiblemente en cada caso como un anillo cerrado, que forma una limitación radial para la corriente de gas principal.

Los álabes móviles pueden presentar en una zona radialmente interior análogamente una placa base, que está preparada para, por ejemplo mediante una raíz de álabe que puede insertarse o está insertada en un disco de rotor, fijarla o estar fijada a un árbol de rotor. Preferiblemente, tal placa base presenta un saliente en dirección axial, que está preparado para, junto con una banda de cubierta de una serie de álabes directores que mira hacia el saliente, reducir un flujo de fuga radial.

Con el paso del tiempo se han ido mejorando las turbomáquinas con tales disposiciones de álabes directores y álabes móviles. Por ejemplo, en las publicaciones DE 10 2008 011 746 A1, US 2007/0243061 A1 y EP 2 236 748 A1 se describen posibilidades para reducir corrientes de fuga desventajosas. Por el documento US 2014/0205443 A1 se conoce otro ejemplo.

35 Sin embargo, además del objetivo de optimizar el funcionamiento de la turbomáquina, también debe considerarse la posibilidad de un caso de siniestro. En particular, se ha comprobado que una rotura del árbol de rotor tiene como consecuencia grandes desventajas. Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de poner a disposición una técnica con la que se reduzcan las repercusiones negativas de tal rotura del árbol de rotor.

El objetivo se logra mediante un segmento de álabes directores según la reivindicación 1, un subconjunto para una turbomáquina según la reivindicación 3 y una turbomáquina según la reivindicación 7. En las reivindicaciones subordinadas, la descripción y las figuras se divulgan formas de realización ventajosas.

Un segmento de álabes directores según la invención para una turbomáquina presenta al menos un álabe director con una placa radialmente interior de cubierta; el atributo “radialmente interior” se refiere en este contexto a una disposición prevista o ya realizada del segmento de álabes directores en una turbomáquina (o a su eje de rotación). La placa de cubierta tiene una superficie de placa de cubierta que está preparada para disponerla o estar dispuesta en la turbomáquina mirando hacia una serie de álabes móviles adyacente al segmento de álabes directores en dirección corriente arriba. En este contexto, la superficie de placa de cubierta se extiende en esencia a lo largo de una superficie lateral de cono (imaginaria), cuyo eje de cono coincide con el eje de rotación de un árbol de rotor.

En particular, el segmento de álabes directores está preparado por lo tanto para unirlo a uno o varios segmentos de álabes directores adicionales y con ello formar una serie anular de álabes directores cuyo eje central coincide con el eje de rotación del árbol de rotor. Según la invención, la superficie de placa de cubierta mira en este contexto en dirección axial hacia una serie de álabes móviles adyacente en dirección corriente arriba y se extiende a lo largo de la superficie lateral de cono (que preferiblemente es la superficie lateral de un cono circular recto), y por lo tanto está configurada de forma cónica con respecto al eje de rotación. Tras un montaje correcto del segmento de álabes directores, la superficie de placa de cubierta está dispuesta preferiblemente –vista en una dirección prevista de la corriente principal– en el lado delantero de la placa de cubierta.

Según una forma de realización ventajosa, un segmento de álabes directores según la invención presenta además

una placa radialmente exterior de cubierta; análogamente a lo antes indicado, el atributo “radialmente exterior” se refiere aquí a una disposición prevista o ya realizada del segmento de álabes directores en una turbomáquina (y su eje de rotación). Entre la placa radialmente interior de cubierta y tal placa radialmente exterior de cubierta está dispuesta preferiblemente al menos una hoja de álabe director.

- 5 Un álabe móvil para una turbomáquina según la invención presenta una placa base en una zona radialmente interior (por ejemplo en un tercio, un cuarto o un quinto de una extensión del álabe móvil en dirección radial, estando orientado o habiendo de orientarse el tercio, el cuarto o el quinto hacia el árbol de rotor); esta placa base tiene una superficie de placa base que está preparada para disponerla en la turbomáquina mirando hacia una banda de cubierta de una serie de álabes directores adyacente al álabe móvil y con ello extenderse en esencia a lo largo de una superficie lateral de cono (imaginaria), cuyo eje de cono coincide con el eje de rotación de un árbol de rotor. Tras un montaje correcto del álabe móvil, la superficie de placa base está dispuesta preferiblemente –vista en una dirección prevista de la corriente principal– en el lado trasero de la placa base.

- 10 En particular, la superficie de placa base mira (oblicuamente) en dirección axial hacia una serie de álabes directores y se extiende a lo largo de la superficie lateral de cono (que preferiblemente es la superficie lateral de un cono circular recto), y por lo tanto está configurada de forma cónica con respecto al eje de rotación.

- 15 Un subconjunto según la invención para una turbomáquina, así como una turbomáquina según la invención, presentan respectivamente un segmento de álabes directores según la invención de acuerdo con una de las formas de realización divulgadas en este documento y un álabe móvil para una turbomáquina según la invención de acuerdo con una de las formas de realización divulgadas en este documento, estando el álabe móvil dispuesto preferiblemente delante del segmento de álabes directores en dirección axial.

- 20 Con la respectiva superficie de placa de cubierta o de placa base que se extiende de forma cónica con respecto al eje de rotación, un segmento de álabes directores según la invención y un álabe móvil según la invención presentan respectivamente una superficie de tope que, en caso de una rotura del árbol de rotor, puede provocar un frenado del rotor. Con este fin actúan ventajosamente en particular la utilización de una combinación de un segmento de álabes directores según la invención y un álabe móvil según la invención, donde, en caso de una rotura del árbol de rotor, la superficie de placa de cubierta y la superficie de placa base pueden hacer tope una en otra (donde por ejemplo están dispuestas en esencia a la misma distancia radial del árbol de rotor); en este contexto resulta particularmente favorable que las respectivas superficies laterales de cono presenten en esencia el mismo ángulo de abertura. En este caso, si se produce una rotura del árbol de rotor y, como resultado de la misma, la superficie de placa base topa con la superficie de placa de cubierta adyacente, pueden generarse grandes fuerzas de fricción que, correspondientemente, provocan un frenado.

- 25 Por consiguiente, de acuerdo con una forma de realización ventajosa de un subconjunto según la invención o de una turbomáquina según la invención, las superficies laterales de cono, a lo largo de las cuales se extienden la (ya mencionada) superficie de placa de cubierta del segmento de álabes directores o la (ya mencionada) superficie de placa base del álabe móvil, tienen en esencia los mismos ángulos de abertura.

- 30 Preferiblemente, en una turbomáquina según la invención, la superficie de placa de cubierta y la superficie de placa base están dispuestas en esencia a la misma distancia radial del árbol de rotor.

- 35 Según una forma de realización ventajosa, la superficie de placa de cubierta de un segmento de álabes directores según la invención está orientada radialmente hacia dentro, o sea preparada para estar dispuesta mirando (oblicuamente) hacia el árbol de rotor en una turbomáquina. Así pues, la superficie de placa de cubierta es contigua a una superficie exterior de un cono con la mencionada superficie lateral de cono.

- 40 En cambio, la superficie de placa base de un álabe móvil según la invención está orientada ventajosamente radialmente hacia fuera, o sea preparada para estar dispuesta mirando en sentido opuesto al árbol de rotor en una turbomáquina. Así pues, la superficie de placa base es contigua a una superficie interior de un cono con la mencionada superficie lateral de cono.

- 45 La superficie de placa de cubierta o la superficie de placa base así orientadas provocan, en caso de producirse una rotura del árbol de rotor y de que, como resultado de la misma, la superficie de placa de cubierta tope con la superficie de placa base, que el segmento de álabes directores sea empujado radialmente hacia fuera (por ejemplo contra una carcasa de corona de álabes directores) y el álabe director sea empujado radialmente hacia dentro contra el árbol de rotor. De este modo se consigue un frenado particularmente eficaz del rotor.

- 50 De acuerdo con una forma de realización ventajosa de un segmento de álabes directores según la invención, la superficie lateral de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie de placa de cubierta está en un ángulo de como máximo 80°, más preferiblemente como máximo 60°, aún más preferiblemente como máximo 50°, en relación con el eje de rotación del árbol de rotor. Así pues, el cono correspondiente presenta un ángulo de abertura de como máximo 160°, 120° o 100°.

Análogamente, la superficie lateral de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie de placa base de un álabe móvil de una turbomáquina según la invención está preferiblemente en un ángulo de como máximo 80°, más

preferiblemente como máximo 60°, aún más preferiblemente como máximo 50°, en relación con el eje del árbol de rotor. Así pues, el cono correspondiente presenta un ángulo de abertura de como máximo 160°, 120° o 100°.

Con tales ángulos, si se produce una rotura del árbol de rotor y la placa de cubierta topa con una placa base de un álabe móvil adyacente, puede lograrse un frenado particularmente eficaz evitando daños ulteriores causados por un choque del segmento de álabes directores y el álabe móvil.

En este contexto, los álabes directores y móviles de la turbomáquina según la invención están configurados preferiblemente de tal manera que, en caso de una rotura del árbol y un desplazamiento con traslación concomitante de la serie de álabes móviles en dirección axial hacia atrás, es decir en la dirección de flujo, en primer lugar entre en contacto con la superficie de placa base de la placa base del álabe móvil la superficie de placa de cubierta de la placa radialmente interior de cubierta del segmento de álabes directores. De este modo, en caso de una rotura del árbol, es posible reducir, es decir transformar en calor de fricción, la energía de rotación de la parte rota del rotor en una sección de componente predeterminada de la turbomáquina. La superficie utilizada para ello está configurada relativamente grande en relación con el estado de la técnica en virtud de la inclinación de la superficie de placa de cubierta y/o la superficie de placa base con respecto al eje de rotación. A esto se añade ventajosamente el hecho de que una parte de la fuerza, con la que la parte rota del rotor es empujada axialmente hacia atrás por el flujo que actúa sobre los álabes móviles, es desviada en dirección radial al topar con las superficies de placa de cubierta de los segmentos de álabes directores en virtud de la inclinación antes descrita de las superficies de contacto. De este modo, los álabes directores pueden configurarse más ligeros sin que exista el peligro de que también se rompan en caso de una rotura del árbol.

A continuación se explican más detalladamente ejemplos de realización preferidos de la invención por medio de dibujos. Se entiende que los distintos elementos y componentes pueden también combinarse de manera diferente a la representada. Los símbolos de referencia para elementos correspondientes entre sí se utilizan en todas las figuras y, en caso dado, no se describen de nuevo para cada figura.

Se muestran esquemáticamente:

Figura 1: un segmento de álabes directores ejemplar según la invención en una representación en perspectiva;

Figura 2: una disposición de un segmento de álabes directores ejemplar según la invención y de un álabe móvil ejemplar según la invención en una representación en sección;

Figura 3: partes de la disposición según la Figura 2 con superficies de cono imaginarias para la explicación.

En la Figura 1 está representado un segmento 10 de álabes directores según una forma de realización de la presente invención. El segmento 10 de álabes directores comprende una placa exterior 12 de cubierta y una placa interior 13 de cubierta, que definen respectivamente segmentos de bandas de cubierta situadas una dentro de otra con el mismo eje central; entre la placa exterior 12 de cubierta y la placa interior 13 de cubierta están dispuestas una pluralidad de hojas 11 de álabe. El segmento 10 de álabes directores está preparado para, junto con otros segmentos de álabes directores configurados análogamente (no mostrados), formar una serie de álabes directores que se extiende a modo de anillo alrededor de un árbol de rotación o eje de máquina de la turbomáquina. Su eje de rotación coincide en esencia con un eje central de la serie de álabes directores, y en relación con el mismo las hojas 11 de álabe se extienden en esencia radialmente.

La placa radialmente interior 13 de cubierta presenta, en su lado que mira hacia el eje central, un elemento 15 de fijación para fijar al menos una junta, que puede comprender en particular al menos un anillo obturador.

En su lado axial delantero en la representación de la Figura 1, la placa 13 de cubierta tiene una superficie 14 de placa de cubierta que está preparada para disponerla en la turbomáquina mirando hacia un álabe móvil axialmente adyacente al segmento 10 de álabes directores. En este contexto, la superficie 14 de banda de cubierta está achaflanada cónicamente, o sea que se extiende en esencia a lo largo de una superficie lateral de cono (imaginaria) alrededor del eje central (no mostrado) (y por lo tanto alrededor del eje de rotación del árbol de rotor). Esto se ilustra por medio de las Figuras 2 y 3.

En la Figura 2 se muestra esquemáticamente una disposición de un segmento 10 de álabes directores ejemplar según la invención y de un álabe móvil 20 ejemplar según la invención en una representación en sección. Esta disposición puede estar presente por ejemplo en una turbomáquina según la invención, en particular en una zona de turbina de la misma.

El álabe móvil 20 está unido a un árbol 30 de rotor y preparado para rotar con el árbol de rotor alrededor de su eje A de rotación. Este eje de rotación es además un eje central de la disposición mostrada, en relación con el cual el álabe móvil 10 y las hojas 11 de álabe del segmento de álabes directores están orientados en esencia radialmente. La dirección R de una corriente principal prevista se extiende en la representación de la Figura 2 de izquierda a derecha.

El segmento 10 de álabes directores presenta una placa radialmente interior 13 de cubierta, una placa radialmente

exterior 12 de cubierta y, entre éstas, una hoja 11 de álabe. En la placa radialmente interior 13 de cubierta está colocado un elemento 16 de obturación, que preferiblemente puede desplazarse radialmente, en particular mediante una suspensión de centrado de radios: De este modo pueden evitarse tensiones que durante el funcionamiento de la turbomáquina resultan de dilataciones radiales diferentes, condicionadas por la temperatura, entre el elemento 16 de obturación por una parte y el segmento 10 de álaves directores, o la serie de álaves directores formada por varios de tales segmentos 10 de álaves directores, por otra parte.

El álabe móvil 20 presenta, en una zona radialmente interior, una placa base 23 desde la que se extiende radialmente hacia fuera una hoja 21 de álabe móvil. La placa base tiene, en el lado que mira (en dirección axial) hacia el segmento 10 de álaves directores, un saliente 26 que, junto con la placa interior 13 de cubierta del segmento de álaves directores, reduce un flujo radial desventajoso.

La placa interior 13 de cubierta del segmento 10 de álaves directores presenta una superficie 14 de placa de cubierta, que mira hacia una superficie 24 de placa base de la placa base 23 del álabe móvil 20; ambas superficies mencionadas están dispuestas en este contexto en esencia a la misma distancia radial del árbol 30 de rotor. Vistas en la dirección prevista R de la corriente principal, la superficie 24 de placa base está dispuesta en un lado trasero de la placa base 23 y la superficie 14 de placa de cubierta está dispuesta en un lado delantero de la placa 13 de cubierta. Así pues, en caso de una rotura del árbol de rotor, la superficie 24 de placa base puede topar con la superficie 14 de placa de cubierta, de manera que el rotor es frenado ventajosamente.

La superficie 14 de placa de cubierta y la superficie 24 de placa base están dispuestas respectivamente a lo largo de superficie laterales de cono (imaginarias). En el detalle circular ampliado está representado, por medio de una paralela P al eje A de rotación, que la superficie 14 de placa de cubierta y la superficie 24 de placa base están en un ángulo α o β en relación con el eje A de rotación. Preferiblemente, α o β son respectivamente como máximo de 80° , más preferiblemente como máximo de 60° , aún más preferiblemente como máximo de 50° . Resulta especialmente ventajoso que α y β sean en esencia igual de grandes; de este modo ambas superficies, en el caso de que topen una con otra, tienen una superficie de contacto particularmente grande, de lo que resulta un efecto de fricción de frenado particularmente grande.

En la Figura 3 está ilustrada la disposición según la Figura 2 con las superficies de cono (imaginarias): Como puede verse en la figura, la superficie 14 de placa de cubierta se extiende a lo largo de la superficie lateral K_1 de cono, que presenta un ángulo de abertura de 2α . La superficie 24 de placa base se extiende análogamente a lo largo de la superficie lateral K_2 de cono, que tiene un ángulo de abertura de 2β . En el ejemplo representado, $\alpha < \beta$, pudiendo estos dos ángulos también estar configurados en esencia iguales en una forma de realización modificada.

Un segmento 10 de álaves directores según la invención para una turbomáquina comprende una placa radialmente interior 13 de cubierta con una superficie 14 de placa de cubierta, que está preparada para disponerla en la turbomáquina mirando hacia un álabe móvil 20 adyacente al segmento de álaves directores y con ello extenderse en esencia a lo largo de una superficie lateral K_1 de cono, cuyo eje de cono coincide con el eje A de rotación de un árbol 30 de rotor.

Un álabe móvil 20 según la invención para una turbomáquina presenta, en una zona radialmente interior, una placa base 23 con una superficie 24 de placa base, que está preparada para disponerla en la turbomáquina mirando hacia una banda de cubierta de una serie 10 de álaves directores adyacente al álabe móvil y con ello extenderse en esencia a lo largo de una superficie lateral K_2 de cono, cuyo eje de cono coincide con el eje A de rotación de un árbol 30 de rotor.

Símbolos de referencia

10	Segmento de álaves directores
11	Hoja de álabe director
12	Placa radialmente exterior de cubierta
13	Placa radialmente interior de cubierta
14	Superficie de placa de cubierta
15	Elemento de fijación
16	Elemento de obturación
20	Álabe móvil
21	Hoja de álabe móvil
23	Placa base

	24	Superficie de placa base
	30	Árbol de rotor
	A	Eje central o eje de rotación
	P	Paralela a A
5	α	Ángulo entre superficie de placa de cubierta y A (o P)
	2α	Ángulo de abertura de K_1
	2β	Ángulo de abertura de K_2
	β	Ángulo entre superficie de placa base y A (o P)
	K_1, K_2	Superficie lateral de cono

10

REIVINDICACIONES

1. Segmento (10) de álabes directores para una turbomáquina, que comprende una placa radialmente interior (13) de cubierta con una superficie (14) de placa de cubierta, que está preparada para disponerla en la turbomáquina mirando hacia un álabe móvil (20) adyacente al segmento de álabes directores en dirección corriente arriba y con ello extenderse en esencia a lo largo de una superficie lateral (K_1) de cono, cuyo eje de cono coincide con el eje (A) de rotación de un árbol (30) de rotor,
5 en donde, estando el segmento de álabes directores montado según lo previsto, la superficie (14) de placa de cubierta mira hacia el árbol (30) de rotor.
2. Segmento de álabes directores según la reivindicación 1, en donde la superficie lateral (K_1) de cono está en un ángulo de como máximo 80° , más preferiblemente como máximo 60° , aún más preferiblemente como máximo 50° , en relación con el eje (A) del árbol de rotor.
10
3. Subconjunto para una turbomáquina, que comprende un segmento (10) de álabes directores según una de las reivindicaciones 1 a 3, así como un álabe móvil (20), en donde el álabe móvil (20) presenta, en una zona radialmente interior, una placa base (23) con una superficie (24) de placa base, que está preparada para disponerla en la turbomáquina mirando hacia una banda de cubierta de una serie de álabes directores, que contiene el segmento de álabes directores y es adyacente al álabe móvil, y con ello extenderse en esencia a lo largo de una superficie lateral (K_2) de cono, cuyo eje de cono coincide con el eje (A) de rotación de un árbol (30) de rotor.
15
4. Subconjunto según la reivindicación 3, en donde la superficie lateral (K_2) de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie (24) de placa base del álabe móvil (20) está en un ángulo de como máximo 80° , más preferiblemente como máximo 60° , aún más preferiblemente como máximo 50° , en relación con el eje (A) del árbol (30) de rotor.
20
5. Subconjunto según una de las reivindicaciones 3 o 4, en donde, estando el álabe móvil montado según lo previsto, la superficie (24) de placa base mira en sentido opuesto al árbol (30) de rotor.
6. Subconjunto según una de las reivindicaciones 3 a 5, en donde la superficie lateral (K_1) de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie (14) de banda de cubierta del segmento (10) de álabes directores, y la superficie lateral (K_2) de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie (24) de placa base del álabe móvil (20), tienen en esencia el mismo ángulo (2α , 2β) de abertura.
25
7. Turbomáquina con un segmento (10) de álabes directores según una de las reivindicaciones 1 a 3, así como con un álabe móvil (20) adyacente al mismo en dirección corriente arriba, en donde el álabe móvil (20) presenta, en una zona radialmente interior, una placa base (23) con una superficie (24) de placa base, que está preparada para disponerla en la turbomáquina mirando hacia una banda de cubierta de una serie de álabes directores, que contiene el segmento de álabes directores y es adyacente al álabe móvil, y con ello extenderse en esencia a lo largo de una superficie lateral (K_2) de cono, cuyo eje de cono coincide con el eje (A) de rotación de un árbol (30) de rotor.
30
8. Turbomáquina según la reivindicación 7, en donde la superficie lateral (K_1) de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie (14) de banda de cubierta del segmento (10) de álabes directores, y la superficie lateral (K_2) de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie (24) de placa base del álabe móvil (20), tienen en esencia el mismo ángulo (2α , 2β) de abertura.
35
9. Turbomáquina según una de las reivindicaciones 7 u 8, en donde la superficie lateral (K_2) de cono a lo largo de la cual se extiende la superficie (24) de placa base del álabe móvil (20) está en un ángulo de como máximo 80° , más preferiblemente como máximo 60° , aún más preferiblemente como máximo 50° , en relación con el eje (A) del árbol (30) de rotor.
40
10. Turbomáquina según una de las reivindicaciones 7 a 9, en donde, estando el álabe móvil montado según lo previsto, la superficie (24) de placa base mira en sentido opuesto al árbol (30) de rotor.

Fig. 1

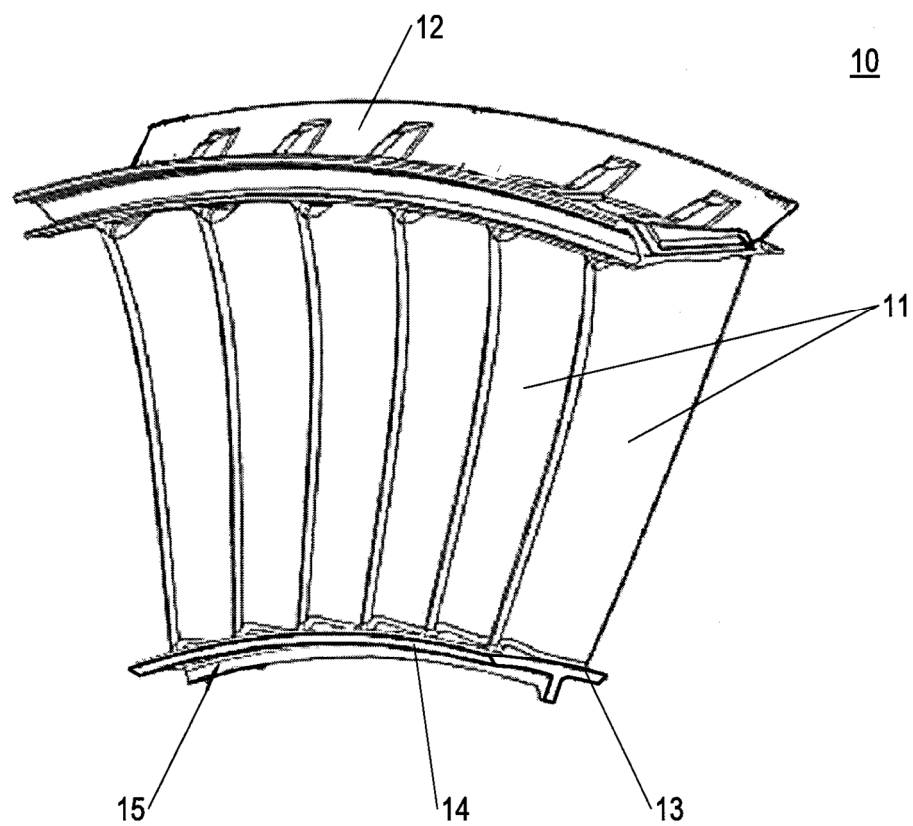


Fig. 2

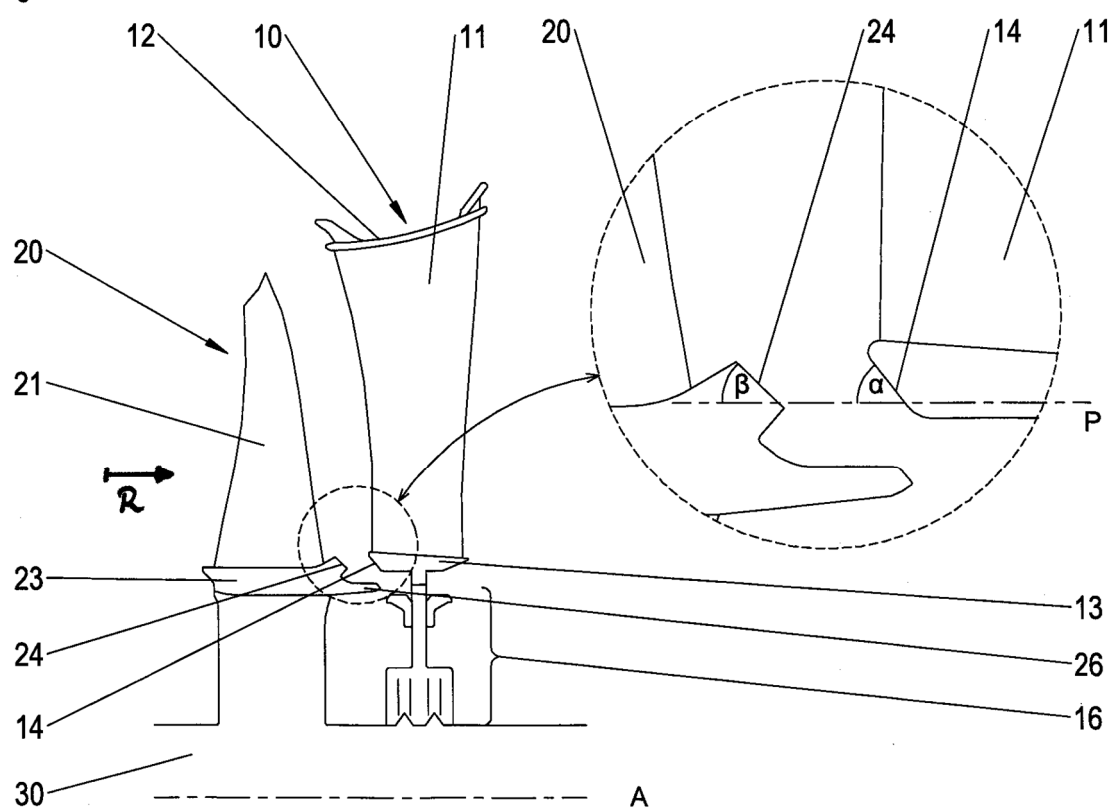


Fig. 3

