

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 449**

51 Int. Cl.:

**F01D 5/14** (2006.01)

**F01D 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2016 E 16164843 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 3091180**

54 Título: **Segmento de paleta directriz con pared final contorneada**

30 Prioridad:

**08.05.2015 DE 102015208572**

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

**29.11.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KISLINGER, BERND y  
HÜBNER, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 644 449 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 paleta directriz con pared final contorneada

5 La presente invención se refiere a un elemento de paleta directriz para una turbina de gas, una disposición de elementos de paleta directriz con dos elementos de paleta directriz, así como una turbina de gas con el elemento de paleta directriz.

De la práctica interna son conocidos elementos de paleta directriz, en particular clústeres de paletas directrices, con un denominado contorneado de espacio anular, es decir, un contorneado radial por el interior y/o por el exterior de las cintas que conectan las paletas directrices de los elementos de paleta directriz con el fin de mejorar el grado de eficacia de una rejilla directriz con los elementos de paleta directriz.

10 Para la estanqueización de la rendija entre los elementos de paleta directriz colindantes a las partes frontales opuestas entre sí en la dirección periférica son conocidos, además, elementos de estanqueidad, los cuales se engranan en ranuras en estas partes frontales. Elementos de paleta directriz con una ranura de este tipo son conocidos del documento US2009/162193A1, el documento WO2014/130332A1, así como el documento US2013/004315A1.

15 Si el contorno de espacio anular presenta en la zona de una ranura de este tipo una depresión local, o bien una hendidura, el grosor de la pared de la cinta se aumenta en su totalidad hasta aquí en la dirección radial lejos de las paletas directrices con el fin de facilitar temporalmente un grosor de pared residual suficiente de la cinta en la zona del suelo de la depresión local.

Esto aumenta de manera desfavorable el peso y/o la altura de construcción radial.

20 Una misión de una realización de la presente invención es mejorar una turbina de gas.

Este problema se soluciona por medio de un elemento de paleta directriz con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones 13, 15 protegen una disposición de elementos de paleta directriz, o bien una turbina de gas con el elemento de paleta directriz. Formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 Según un aspecto de la presente invención, un elemento de paleta directriz para una turbina de gas, en particular un elemento de paleta directriz de una turbina de gas, presenta una primera paleta directriz, una segunda paleta directriz distanciada en la dirección periférica en torno a una división y, por lo menos, una cinta que conecta estas paletas directrices.

30 La cinta puede ser una cinta interna radial en una realización. Asimismo, en una realización la cinta puede ser una cinta externa radial. Si el elemento de paleta directriz presenta en una realización una cinta interna radial y una cinta externa radial, en una realización solamente pueden estar formadas de la manera descrita a continuación la cinta interna radial, solamente la cinta externa radial o tanto la cinta interna radial como la cinta externa radial.

35 La, o bien al menos una de las cintas presenta una superficie por el lado de la paleta, una cinta interna radial, por lo tanto, una superficie externa radial, una superficie interna radial correspondiente a una cinta externa radial, con un contorneado (de espacio anular) y una primera parte frontal en la dirección periférica con una ranura, en la cual está alojado un elemento de estanqueidad, o bien la cual está prevista o configurada para ello.

En una realización, la ranura es recta en la dirección axial y/o periférica, por lo menos fundamentalmente, y/o presenta en la dirección axial y/o periférica una altura radial constante, al menos fundamentalmente.

40 Con un contorneado se entiende en el momento presente particularmente una distancia radial que varía en la dirección periférica y/o axial de la superficie del elemento de paleta directriz en (su) una posición de montaje con respecto a un eje de rotación de la turbina de gas, en particular una o más depresiones locales y/o elevaciones frente a una superficie de referencia con forma de cilindro.

45 De manera correspondiente, la superficie por el lado de la paleta, o bien el contorneado de la cinta interna radial y/o externa radial entre la primera paleta directriz más cercana a la parte frontal y la parte frontal presenta una primera depresión local, la cual está situada de manera radial enfrente de la ranura. En particular, una proyección de la ranura en la dirección radial parcial o totalmente por dentro de su (primera) depresión (local) situada enfrente de manera radial, en particular por dentro de su suelo explicado a continuación, y/o una proyección de la (primera) depresión (local) situada de manera radial enfrente de la ranura, en especial por lo menos de su suelo explicado a continuación, puede estar situada en la dirección radial parcial o totalmente por dentro de la ranura. Con otras palabras, la ranura y la (primera) depresión (local) situada enfrente de ésta de manera radial, en particular de su

suelo explicado a continuación, se cubren la una a la otra en la dirección radial visto por lo menos de manera parcial.

La superficie, o bien el contorneado presenta entre la primera y segunda paleta directriz una segunda depresión local, la cual está distanciada de la primera depresión en la dirección periférica en torno a la división y presenta en la dirección axial la misma posición axial como la primera depresión.

- 5 En particular, en el sentido de la presente invención, dos depresiones están distanciadas en la dirección periférica en torno a la división, siempre que su distancia en la dirección periférica de la división varía como mucho 10%, en particular como mucho 5%, en particular como mucho 1%, en particular como mucho 0,1%. De manera correspondiente, dos depresiones en el sentido de la presente invención presentan en la dirección axial particularmente la misma posición axial, siempre que su distancia en la dirección axial sea, como mucho, 10%, en particular como mucho 5%, en particular como mucho 1%, en particular como mucho 0,1%, una amplitud axial, en particular mínima, máxima o intermedia, de la cinta.
- 10

- Una distancia de dos depresiones en la dirección periférica puede ser, en particular, la distancia de los puntos de intersección primeros o últimos en la dirección periférica de un cilindro de referencia, o bien, virtual, cuyo eje de cilindro está alineado con el eje de rotación de la turbina de gas, con las dos depresiones. Una distancia de dos depresiones en la dirección axial puede ser, de manera correspondiente, en particular la distancia de los puntos de intersección primeros o últimos en la dirección periférica del cilindro de referencia, o bien, virtual con las dos depresiones. Con otras palabras, para determinar una distancia en el sentido de la presente invención, en particular con respecto a la valoración de una distancia en la dirección periférica en torno a la distancia y/o a una misma posición axial en la dirección axial, en una realización se corta (virtualmente) un cilindro de referencia, o bien virtual, cuyo eje de cilindro está alineado con el eje de rotación de la turbina de gas, con las dos depresiones, o bien se determina líneas de contorno respectivas al punto primero o último en la dirección periférica, o bien axial, y se determina como distancia de las dos depresiones la distancia de estos dos puntos primero o segundo el uno del otro en la dirección axial, o bien periférica, en donde la altura radial, o bien el radio del cilindro de referencia puede estar situado, en particular, a la media altura radial de una o ambas depresiones o a la altura del suelo de una o ambas depresiones.
- 15
- 20
- 25

- Con otras palabras, la segunda depresión local está colocada enfrente de la primera depresión local, por lo menos fundamentalmente, (solamente) en torno a la división y corresponde en una realización a la dimensión y/o borde exterior, por lo menos fundamentalmente, de la primera depresión local. Siempre que la primera depresión, en particular su suelo, limite con la parte frontal, con otras palabras, es "cortada" por ésta, en una realización la parte correspondiente de la segunda depresión local corresponde a la primera depresión local en dimensión y/o borde exterior, por lo menos fundamentalmente. Con otras palabras, el borde exterior de la primera depresión se puede hacer coincidir mediante desplazamiento en torno a la división, por lo menos fundamentalmente, con el borde exterior de la segunda depresión, o bien con una correspondiente parte de esto.
- 30

- De conformidad con la invención, el suelo, particularmente plano, de la primera depresión está colocado enfrente de un suelo, particularmente cóncavo a las paletas directrices, de la segunda depresión en la dirección radial hacia las paletas directrices.
- 35

Con otras palabras, una primera depresión local, o bien una hendidura de un contorneado de espacio anular, particularmente periódico, opuesto a la, o bien las ranura de manera radial, está parcialmente "llenada".

- A causa de esto, hay disponible más material del lado de la paleta directriz en la zona de la depresión, de manera que, con respecto a las realizaciones hasta la fecha, la ranura se puede colocar en la posición radial hacia las paletas directrices y, de este modo, se puede reducir de manera particularmente ventajosa el peso y/o el espacio de construcción radial.
- 40

- De conformidad con un aspecto de la presente invención, la primera depresión presenta un suelo, particularmente plano, el cual describe un ángulo con la ranura, el cual es, como mucho de  $\pm 15^\circ$ , en particular como mucho de  $\pm 10^\circ$ , en particular como mucho de  $\pm 5^\circ$ , y el cual está, en particular al menos fundamentalmente, en paralelo a la ranura, particularmente recta.
- 45

- Por un suelo de una depresión local se entiende en el caso presente particularmente aquella zona de la depresión, la cual presenta la distancia más grande de las paletas directrices en la dirección radial. En el caso de una depresión en una superficie externa radial de una cinta interna radial del elemento de paleta directriz de la zona de la depresión, la cual presenta en (su) una posición de montaje en la dirección radial una distancia máxima al eje de rotación de la turbina de gas, y en el caso de una depresión en una superficie interna radial de una cinta externa radial del elemento de paleta directriz correspondiente a la zona de la depresión, la cual presenta en (su) una posición de montaje en la dirección radial una distancia máxima al eje de rotación de la turbina de gas.
- 50

## ES 2 644 449 T3

De igual manera, la primera depresión, en particular su suelo, puede estar distanciada en otra realización de la (primera) parte frontal en la dirección perimétrica. En particular, una depresión local de un contorneado de espacio anular puede estar formada o formarse solamente por medio de la primera depresión de un elemento de paleta directriz.

- 5 En una realización, el elemento de paleta directriz presenta, además de la primera y segunda paleta directriz, ninguna, una o, por lo menos, dos otras paletas directrices distanciadas en la dirección perimétrica, en particular en torno a la división. En una realización, el elemento de paleta directriz presenta, además de la primera y segunda paleta directriz, como mucho 8, en particular como mucho 6, otras paletas directrices distanciadas en la dirección perimétrica, en particular en torno a la división.
- 10 En una realización, la superficie, o bien el contorneado presenta entre la segunda paleta directriz y la(s) otra(s) paleta(s) directriz (directrices) colindantes a ésta otra depresión local, la cual está distanciada de la segunda depresión en la dirección perimétrica en torno a la división, presenta en la dirección axial la misma posición axial como la segunda depresión, y cuyo suelo, en particular cóncavo, está situado en la dirección radial enfrente del suelo de la segunda depresión, como mucho 5%, en particular como mucho 1%, en particular como mucho 0,1%, de un grosor de pared radial de la cinta en particular mínimo, máximo o intermedio, en particular en la zona del suelo, y/o como mucho 1 mm, en particular como mucho 0,1 mm. Con otras palabras, la otra depresión local, está colocada enfrente de la segunda depresión local, por lo menos fundamentalmente (sólo) en torno a la división y corresponde, en dimensión y/o forma, al menos fundamentalmente, a la segunda depresión local.
- 15 En un perfeccionamiento, el contorneado es periódico con la división, o bien presenta en la dirección perimétrica en torno a la división depresiones locales distanciadas y/o elevaciones.
- 20 En una realización, el suelo de la primera depresión local está colocado enfrente del suelo de la segunda depresión en la dirección radial por lo menos 1%, en particular por lo menos 2%, en particular por lo menos 5%, de un grosor de pared radial mínimo, máximo o intermedio de la cinta, en particular en la zona del suelo, y/o por lo menos 1 mm, en particular por lo menos 2 mm, en particular por lo menos 5 mm.
- 25 En una realización, la superficie, o bien el contorneado presenta entre la primera paleta directriz y la parte frontal una o varias otras depresiones locales primeras opuestas de manera radial a la ranura y, entre la primera y segunda paleta directriz (respectivamente) una segunda depresión local más, la cual está distanciada de la primera depresión en la dirección perimetral en torno a la división, y, en la dirección axial, presenta la misma posición axial como la otra primera depresión, en donde la, o bien las o varias de esta(s) otra(s) primera(s) depresión(es) presenta, o bien presentan (respectivamente) un suelo, en particular plano, el cual no está colocado enfrente del suelo de la primera depresión en la dirección radial o hacia las paletas directrices. Con otras palabras, la primera depresión local puede ser una depresión más profunda de manera radial, la cual está situada enfrente de la ranura de manera radial, o bien tapa su suelo con la ranura visto en la dirección radial por lo menos de manera parcial.
- 30 En una realización, el suelo de las, o bien de una o más de estas otras primeras depresión(es) describe con la ranura (respectivamente) un ángulo, el cual es, como mucho de  $\pm 15^\circ$ , en particular como mucho de  $\pm 10^\circ$ , en particular como mucho de  $\pm 5^\circ$ , en particular por lo menos fundamentalmente paralelo a la ranura, en particular recta.
- 35 Además o de manera alternativa, el suelo, en particular plano, de las, o bien de una o más de estas otras primeras depresión(es) está (respectivamente) enfrente de un suelo, en particular cóncavo a las paletas directrices, de la otra segunda depresión, colocado en la dirección radial a las paletas directrices.
- 40 Con otras palabras, en una realización, además de la primera depresión local, están "llenadas" parcialmente una o varias primeras depresiones locales más, las cuales, en particular su suelo, están situadas de manera radial enfrente de la ranura. Por el contrario, en otra realización sólo está parcialmente "rellena" la primera depresión local (más profunda de manera radial).
- 45 En una realización, el contorneado entre la primera paleta directriz y la parte frontal puede presentar una o varias otras depresiones locales, cuyo suelo no cubre con la ranura vista en la dirección radial, y/o las cuales son más profundas que la primera depresión.
- 50 En una realización, una o varias de las depresiones, en particular por tanto la primera depresión local, la segunda depresión local, una o varias otras primeras depresiones locales y/o una o varias otras segundas depresiones locales están distanciadas en la dirección axial de una o ambas parte(s) frontal(es) en la dirección axial de la respectiva cinta, la cual presenta esta(s) depresión(es). Además o de manera alternativa, en una realización una o varias de las depresiones, en particular por tanto la primera depresión local, la segunda depresión local, una o varias otras primeras depresiones locales y/o una o varias otras segundas depresiones locales están distanciadas en la dirección perimétrica de una o dos paletas directrices del elemento de paletas directrices colindantes en la dirección

perimétrica.

5 En una realización, una extensión, en particular mínima, máxima o intermedia, de una de las depresiones o de su suelo plano, en particular por tanto de la primera depresión local, de la segunda depresión local, de una o varias otras primeras depresiones locales y/o una o varias otras segundas depresiones locales, es en la dirección axial de por lo menos 5%, en particular por lo menos 10%, y/o como mucho de 75%, en particular como mucho 50%, en particular como mucho 25%, de la anchura axial de la cinta, en particular mínima, máxima o intermedia. Además o de manera alternativa, en una realización, una extensión, en particular mínima, máxima o intermedia, de una de las depresiones o de su suelo, en particular por tanto de la primera depresión local, de la segunda depresión local, de una o varias otras primeras depresiones locales y/o de una o varias otras segundas depresiones locales, es en la  
10 dirección perimétrica por lo menos de 5%, en particular por lo menos 10%, y/o como mucho 75%, en particular como mucho 50%, en particular como mucho 25%, de la división.

15 En una realización, una superficie de un suelo, en particular plano, por lo menos de una primera depresión es por lo menos de 1%, en particular por lo menos 2%, en particular por lo menos 5%, de una superficie de la cinta entre la primera y segunda paleta directriz, en donde la superficie de la cinta entre la primera y segunda paleta directriz puede ser, en el sentido de la presente invención, en particular la superficie entre las líneas (intermedias) del esqueleto, o bien del perfil, de la primera y segunda paleta directriz. En aras de la simplificación, la superficie de la cinta entre la primera y segunda paleta directriz puede determinarse, o bien estar determinada, en el sentido de la presente invención, en una realización, por medio del producto de la división con la anchura axial, en particular  
20 mínima, máxima o intermedia, de la cinta. De manera correspondiente, en una realización una superficie de un suelo, particularmente plano, tiene por lo menos una primera depresión de por lo menos 1%, en particular por lo menos de 2%, en particular por lo menos de 5%, de un producto de la división con la anchura axial, en particular intermedia, máxima o mínima, de la cinta.

25 En una realización, las paletas directrices y la cinta interna radial que las une y/o la cinta externa radial que une a estas paletas directrices están fabricadas, o bien se fabrican de manera integral la una con la otra, en particular de forma original, en particular forjadas, o unidas entre sí, en particular por adherencia de materiales, en particular fundidas. Además o de manera alternativa, la cinta o las cintas están (fabricadas) o se (fabrican) como una sola pieza, o bien como bloque unitario.

30 Según un aspecto de la presente invención, una disposición de elemento de paleta directriz presenta un (primer) de los elementos de paleta directriz aquí descritos y otro elemento de paleta directriz con una parte frontal, la cual presenta una ranura y que está situada enfrente de la primera parte frontal de un (primer) elemento de paleta directriz en la dirección perimétrica, en donde un elemento de estanqueidad de la disposición de elemento de paleta directriz se engrana en las ranuras en las partes frontales que están situadas en éstas una enfrente de la otra.

35 En una realización, el otro elemento de paleta directriz también puede ser un (segundo) elemento de los elementos de paleta directriz aquí descritos, su parte frontal situada enfrente de la primera parte frontal del (primer) elemento de paleta directriz, su primera parte frontal. De igual modo, el otro elemento de paleta directriz también puede ser un elemento de paleta directriz distinto del elemento de paleta directriz aquí descrito.

40 Tal y como ya se ha mencionado anteriormente, una depresión de un contorneado de espacio anular puede por tanto estar formada, o bien formarse de manera conjunta por medio de la primera depresión de un (primer) elemento de paleta directriz y la primera depresión del otro (segundo) elemento de paleta directriz. De igual manera, una depresión local de un contorneado de espacio anular puede estar formada, o bien formarse solamente por medio de la primera depresión de un (primer) elemento de paleta directriz.

Otras realizaciones ventajosas de la presente invención se desprenden de las reivindicaciones secundarias y de la siguiente descripción de realizaciones preferidas. Para ello, muestra, esquematizado de manera parcial:

45 en la Fig. 1, una sección axial por una parte de una disposición de elemento de paleta directriz de una turbina de gas con dos elementos de paleta directriz de conformidad con la realización de la presente invención;

en la Fig. 2, una parte de una sección meridiana a lo largo de la línea II-II en la Fig. 1; y

en la Fig. 3, una parte de una sección meridiana a lo largo de la línea III-III en la Fig. 1.

La Fig. 1 muestra una sección axial por una parte de una disposición de elemento de paleta directriz de una turbina de gas con dos elementos de paleta directriz de conformidad con una realización de la presente invención.

50 Los dos elementos de paleta directriz son idénticos y, por lo tanto, en lo sucesivo se describen de manera conjunta.

Estos presentan respectivamente una primera paleta directriz 1, una paleta directriz 2 distanciada en la dirección

perimétrica en torno a una división D y una cinta 3 interna radial que conecta respectivamente estas paletas directrices 1, 2. Además, las paletas directrices también pueden estar unidas por medio de una cinta externa radial (no representada), la cual puede estar configurada, además de o en lugar de la cinta 3 interna radial de la manera descrita a continuación.

5 Las cintas 3 presentan respectivamente una superficie por el lado de la paleta (arriba en la Fig. 1) con un contorneado más o menos sinusoidal sólo a modo de ejemplo en el ejemplo de realización y una primera parte frontal 4 en la dirección perimétrica (horizontal en la Fig. 1) con una ranura 5, en la cual está alojado un elemento de estanqueidad 6.

10 La ranura 5 es recta en la dirección axial (perpendicular a las capas de dibujo de la Fig. 1) y en la dirección perimétrica y presenta una altura radial constante en la dirección axial y perimétrica.

La superficie, o bien el contorneado por el lado de la paleta presenta entre la primera paleta directriz 1 más próxima a la parte frontal y la parte frontal 4 una primera depresión local 7, la cual está opuesta de manera radial (vertical en la Fig. 1) a la ranura 5.

15 Éste presenta además entre la primera y segunda paleta directriz 1, 2 una segunda depresión local 8, la cual está distanciada de la primera depresión 7 en la dirección perimétrica en torno a la división D y la cual, vista en la dirección perimétrica, está alineada con la primera depresión 7, de manera que éste presenta en la dirección axial la misma posición axial como la primera depresión 7. Esto puede observarse particularmente en una visión de conjunto de las Fig. 2, 3, en las cuales está señalado con una línea de rayas un plano central M del elemento de paletas directrices perpendicular al eje de rotación de la turbina de gas. La segunda depresión local 8 está colocada por tanto enfrente de la primera depresión local 7 solamente en torno a la división D, ésta, o bien una parte correspondiente de la segunda depresión local 8 corresponde en dimensión y borde exterior a la primera depresión local.

La primera depresión 7 presenta un suelo plano 9, el cual está en paralelo a la ranura 5.

25 Además, el suelo plano 9 de la primera depresión 7 está colocado enfrente de un suelo 10 cóncavo a las paletas directrices 1, 2 de la segunda depresión 8 en la dirección radial hacia las paletas de dirección (hacia arriba en las Fig. 1-3), tal y como puede observarse particularmente en la Fig. 1 y en la visión de conjunto de las Fig. 2, 3.

Con otras palabras, la primera depresión local 7 de un contorneado de espacio anular periódico, el cual está situado enfrente de la ranura 5 de manera radial, está parcialmente "llenada". En aras de la simplificación, en la Fig. 1 también está marcada con rayas la superficie correspondiente a la segunda depresión 8 ("no llenada").

30 El suelo 9 de la primera depresión 7 limita respectivamente con la primera parte frontal 4, de manera que una depresión del contorneado de espacio anular de la disposición de paletas directrices está formada conjuntamente por medio de la primera depresión 7 de los dos elementos de paleta directriz.

Además de la primera y segunda paleta directriz 1, 2, los elementos de paleta directriz pueden presentar otras paletas directrices (no representadas) distanciadas en la dirección perimétrica en torno a la división D.

35 La superficie, o bien el contorneado presenta en este caso particularmente entre la segunda paleta directriz 2 y la otra paleta directriz colindante a ésta otra depresión local 11, la cual está distanciada de la segunda depresión 8 en la dirección perimétrica en torno a la división D y la cual está alineada con la segunda depresión 8 vista en la dirección perimétrica, y cuyo suelo cóncavo está situado a la misma altura en la dirección radial como el suelo 10 de la segunda depresión. Con otras palabras, la otra depresión local 11 está situada enfrente de la segunda depresión local 8 solamente en torno a la división D y corresponde en dimensión y forma a la segunda depresión local 8.

40 En general, el contorneado es periódico con la división D, o bien presenta en la dirección perimétrica en torno a la división D depresiones 7, 8, 11 locales distanciadas y elevaciones.

45 Como puede observarse de manera particular en la sección de la Fig. 2, la superficie, o bien el contorneado presenta entre la primera paleta directriz 1 y la parte frontal 4 otra primera depresión local 12 y, entre la primera y segunda paleta directriz 1, 2, una segunda depresión local 13 colocada para ello en torno a la división D.

Esta otra primera depresión 12 presenta igualmente un suelo plano 14, el cual no está colocado enfrente del suelo 9 de la primera depresión 7 en la dirección radial. Por lo tanto, la primera depresión local 7 (así como también la otra primera depresión local 12, cuyo suelo 14 está situado a la misma altura radial con el suelo 9 de la primera depresión local 7, respectivamente) es una depresión más profunda radial, la cual está opuesta a la ranura 5.

50 Como también puede observarse en la Fig. 2, el contorneado entre la primera y segunda paleta directriz 1 y la parte

frontal 4 puede presentar otras depresiones locales, las cuales son más profundas que la primera depresión 7, pero que no están opuestas a la ranura 5, o bien, cuyo ángulo no cubre con la ranura 5 en la posición radial.

5 También el suelo 14 de la otra primera depresión 12 está colocado en paralelo a la ranura 5 y enfrente del suelo cóncavo hacia las paletas directrices de las otras dos depresiones 13 en la dirección radial hacia las paletas directrices (hacia arriba en la Fig. 2).

Como también puede observarse en la Fig. 2, la primera depresión local 7 está distanciada de las dos partes frontales en la dirección axial (izquierda, derecha en la Fig. 2) de la cinta 3.

10 Aunque en la descripción anterior se explicaron realizaciones ejemplares, cabe mencionar que es posible una pluralidad de modificaciones. Además, también cabe mencionar que, en el caso de las realizaciones ejemplares, éstas solo se tratan de ejemplos, los cuales no han de limitar de ninguna manera el ámbito de protección, las aplicaciones y la construcción. Más bien, mediante la descripción precedente se ofrece al experto unas directrices para la realización de por lo menos una realización ejemplar, en donde se pueden realizar diversos cambios, en particular en cuanto al funcionamiento y la disposición de los componentes descritos, sin apartarse del ámbito de protección, tal y como se desprende de las reivindicaciones y de estas combinaciones de características equivalentes.

15

**Listado de símbolos de referencia**

- 1 primera paleta directriz
- 2 segunda paleta directriz
- 3 cinta interna radial
- 20 4 parte frontal axial
- 5 ranura
- 6 elemento de estanqueidad
- 7 primera depresión
- 8 segunda depresión
- 25 9, 10, 14 suelo
- 11 otra depresión
- 12 otra primera depresión
- 13 otra segunda depresión
- P plano central
- 30 D división

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Elemento de paleta directriz para una turbina de gas con una primera paleta directriz (1), una segunda paleta directriz (2) distanciada en la dirección perimétrica en torno a una división (D) y por lo menos una cinta (3) que une estas paletas directrices, en donde por lo menos una cinta (3) que une estas paletas directrices (1, 2) presenta una superficie por el lado de la paleta con un contorneado y una primera parte frontal (4) en la dirección perimétrica con una ranura (5) para el alojamiento de un elemento de estanqueidad (6),
- 10 en donde el contorneado entre la primera paleta directriz (1) más próxima a la parte frontal y la parte frontal (4) presenta una primera depresión local (7) situada enfrente de la ranura (5) de manera radial y, entre la primera y segunda paleta directriz (1, 2), una segunda depresión local (8), la cual está distanciada de la primera depresión local (7) en la dirección perimétrica en torno a la división (D) y presenta en la dirección axial la misma dirección axial como la primera depresión (7),
- caracterizado, por que
- la primera depresión (7) presenta un suelo (9), el cual está colocado enfrente de un suelo (10) de la segunda depresión (8) en la dirección radial hacia las paletas directrices (1, 2).
- 15 2. Elemento de paleta directriz según la reivindicación anterior, caracterizado, por que la ranura (5) es recta en la dirección axial y el suelo (9) de la primera depresión (7) es plano y, con la ranura (5), describe un ángulo, el cual es como mucho de  $\pm 15^\circ$ .
3. Elemento de paleta directriz según la reivindicación anterior, caracterizado, por que la primera depresión (7), en particular su suelo (9), limita con la parte frontal (4) o está distanciada de ésta en la dirección perimétrica.
- 20 4. Elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado, por que presenta por lo menos una y/o, como mucho 8, otras paletas directrices distanciadas en la dirección perimétrica, en particular en torno a la división.
5. Elemento de paleta directriz según la reivindicación anterior, caracterizado, por que el contorneado entre la segunda paleta directriz y la otra paleta directriz colindante con ésta presenta otra depresión local (11), la cual está
- 25 distanciada de la segunda depresión (8) en la dirección perimétrica en torno a la división (T), presenta en la dirección axial la misma posición axial como la segunda depresión (8), y cuyo suelo, en particular cóncavo, está colocado en la dirección radial enfrente del suelo (10) de la segunda depresión (8) como mucho un 5% de un grosor de pared radial de la cinta (3) y/o como mucho 1 mm.
- 30 6. Elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado, por que el suelo (9) de la primera depresión (7) está colocado enfrente del suelo (10) de la segunda depresión (8) en la dirección radial por lo menos 1% de un grosor de pared radial de la cinta (3) y/o por lo menos 1 mm.
7. Elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado, por que el contorneado entre la primera paleta directriz (1) y la parte frontal (4) presenta por lo menos otra primera depresión local (12) situada enfrente de la ranura (5) de manera radial y, entre la primera y segunda paleta directriz (1, 2), otra segunda
- 35 depresión local (13), la cual está distanciada de la otra primera depresión (12) en la dirección perimétrica en torno a la división (D) y presenta en la dirección axial la misma posición axial como la otra primera depresión (12), en donde la otra primera depresión (12) presenta un suelo (14), en particular plano, el cual no está colocado enfrente del suelo (9) de la primera depresión (7) en la dirección radial o hacia las paletas directrices (1, 2).
- 40 8. Elemento de paleta directriz según la reivindicación anterior, caracterizado, por que el suelo (14) de la otra primera depresión (12) describe un ángulo con la ranura (5), el cual es como mucho de  $\pm 15^\circ$ , y/o que está colocado enfrente de un suelo, en particular cóncavo, de la otra segunda depresión (13) en la dirección radial hacia las paletas directrices (1, 2).
9. Elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado, por que por lo menos una de las depresiones (7, 8, 11, 12, 13) está distanciada de por lo menos una parte frontal de la cinta (3) con la
- 45 depresión en la dirección axial y/o por lo menos una paleta directriz (1, 2) del elemento de paleta directriz distanciada en la dirección perimétrica.
10. Elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado, por que una extensión por lo menos de una de las depresiones (7, 8, 11, 12, 13) o su suelo plano (9, 14) es, en la dirección axial, por lo menos 5% y/o como mucho 75% de la anchura axial de la cinta (3) y/o, en la dirección perimétrica, por lo menos 5%
- 50 y/o como mucho 75% de la división (D).

11. Elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado, por que una superficie de un suelo (9, 14), en particular plano, de una primera depresión (7, 12) es, por lo menos, 1% de una superficie de la cinta (3) entre la primera y segunda paleta directriz.
- 5 12. Elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado, por que la paleta directriz (1, 2) y la cinta (3) que une estas paletas directrices están fabricadas de manera integral la una con la otra, en particular de forma original, o están unidas entre sí, en particular por adherencia de materiales.
- 10 13. Disposición de elemento de paleta directriz con dos elementos de paleta directriz, uno de ellos según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera parte frontal (4) de un elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores está situado enfrente de una parte frontal (4) que presenta una ranura (5) del otro elemento de paleta directriz en la dirección perimétrica y un elemento de estanqueidad (6) se engrana en las ranuras (5) en estas partes frontales (4) situadas enfrente la una de la otra.
14. Disposición de elemento de paleta directriz según la reivindicación anterior, en donde el otro elemento de paleta directriz también es un elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores y su parte frontal situada enfrente de la primera parte frontal (4) de un elemento de paleta directriz es su primera parte frontal (4).
- 15 15. Turbina de gas, en particular turbina de gas de motor de aeronave, con por lo menos un elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores, en particular una disposición de elemento de paleta directriz según una de las reivindicaciones anteriores.

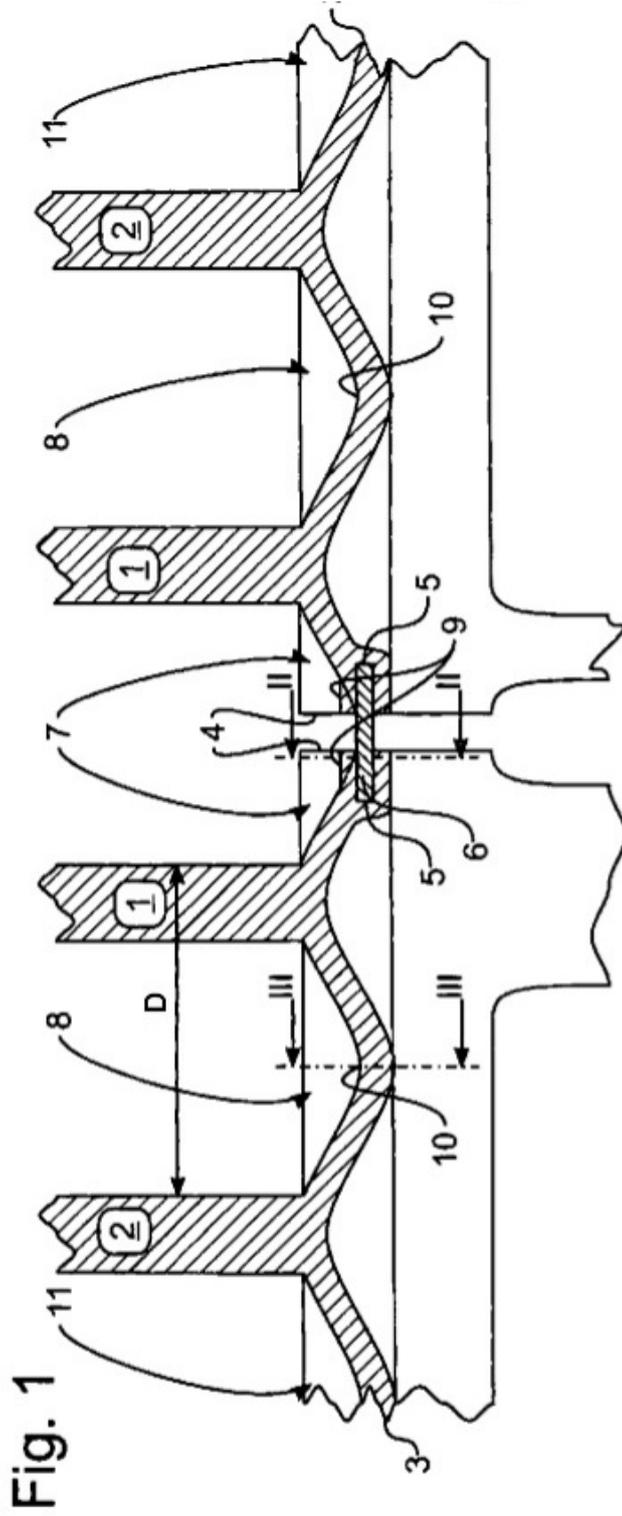


Fig. 1

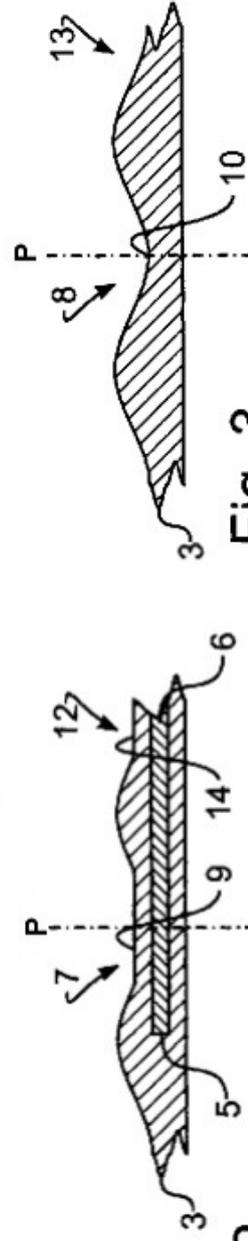


Fig. 2

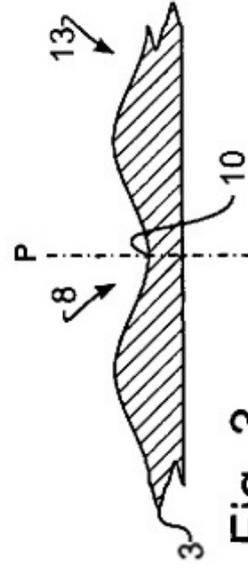


Fig. 3