

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 128**

51 Int. Cl.:

F01D 9/04 (2006.01)

F01D 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2017** **E 17159076 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020** **EP 3369892**

54 Título: **Contorneo de una plataforma de una rejilla de paletas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MAHLE, INGA;
BRETTSCHNEIDER, MARKUS y
MAATOUK, FADI

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 819 128 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

Contorneo de una plataforma de una rejilla de paletas

5 La presente invención se refiere a un segmento de rejilla de paletas, a una rejilla de paletas, a una plataforma y a un canal de paletas de una turbomaquinaria, así como una turbomaquinaria.

10 Las turbomaquinarias (como las turbinas de gas y de vapor) tienen regularmente un canal de flujo para el paso de un líquido. El canal de flujo, que también se denomina "espacio anular", está limitado radialmente hacia adentro por el eje de un rotor y radialmente hacia afuera por una carcasa; los términos "radial", así como "axial" y "dirección circunferencial" y los términos que de ellos se derivan en este documento deben entenderse siempre como referidos a un eje de rotación (previsto) del rotor, a menos que se indique lo contrario.

15 En el espacio anular de una turbomaquinaria se disponen rejillas de paletas (para las que también es común la designación "corona de paletas"). Cada una de ellas comprende paletas guía o palas del rotor, que se disponen una detrás de otra a intervalos esencialmente regulares en la dirección circunferencial, y plataformas asociadas, también conocidas como "placas de cubierta", que tienen cada una un borde delantero de la plataforma y un borde trasero de la plataforma. Estos bordes de la plataforma limitan la superficie de la plataforma orientada a las paletas (u hojas de paletas) en la dirección axial.

20 En este documento, el borde de la plataforma por el que pasa primero el flujo principal (axial) que atraviesa el espacio anular de la turbina durante la operación se define como borde "delantero" de la plataforma, mientras que el otro borde se define como borde "trasero" de la plataforma. Las especificaciones "aguas abajo" y "aguas arriba" se refieren a la dirección principal del flujo axial y solo a la posición axial, es decir, independientemente de un posible cambio en la dirección circunferencial: En particular, en este documento se debe entender un punto como "aguas abajo de los bordes delanteros" si se dispone desplazado axialmente en la dirección del flujo principal con respecto a una conexión directa de los bordes delanteros en la superficie de la plataforma.

30 El lado de la presión de una paleta y el lado de la succión de una paleta adyacente definen cada uno un llamado canal de paletas en la dirección circunferencial. En la dirección radial, este canal de paletas está limitado dentro de la turbomaquinaria por las llamadas paredes laterales. Estas paredes están formadas por un lado por las plataformas y por otro lado por secciones radiales opuestas a estas plataformas: En el caso de las palas del rotor, dicha pared lateral es una sección exterior radial (especialmente de la carcasa), en el caso de las paletas guía una sección interior radial (especialmente del cubo del rotor).

35 La sección de la superficie de la plataforma, que está limitada en dirección axial por las conexiones directas de los bordes delantero o trasero de las paletas adyacentes en la superficie de la plataforma (o por la proyección de una conexión recta de dichos bordes en dirección radial en la superficie de la plataforma) y en dirección circunferencial por su lado de la succión o de presión, correspondientemente, se denomina en este documento "franja intermedia de paletas". El ancho de la franja intermedia de paletas en la dirección circunferencial se denomina "distancia de distribución" de la rejilla de paletas. Se puede medir, en particular, como la distancia entre los bordes delanteros de las paletas adyacentes en la dirección circunferencial en la superficie de la plataforma. La profundidad del espacio entre paletas en dirección axial, es decir, la distancia entre los bordes delanteros de las paletas y sus bordes traseros medida en paralelo al eje de rotación previsto de la turbomaquinaria, se denomina "ancho de la rejilla".

40 Un flujo de líquido, que pasa por un canal de flujo, regularmente es influenciado por las superficies de las paredes laterales. Las capas de flujo, que corren cerca de estas superficies, se desvían más fuertemente que las capas de flujo más alejadas de las paredes laterales debido a que tienen menos velocidad. Esto crea un flujo secundario que se superpone a un flujo principal axial y que provoca en particular a remolinos y pérdidas de presión.

50 Para reducir los flujos secundarios, a menudo se introducen en las paredes laterales contorneos en forma de elevaciones y/o depresiones.

55 En el estado de la técnica se conoce un gran número de los llamados "contorneos de la pared lateral". Ejemplos de ello son las patentes o solicitudes de patentes de la solicitante núm. EP 2 487 329 B1, EP 2 787 172 A2, y EP 2 696 029 B1.

60 Además, en la patente europea núm. EP 1 126 132 A2 se describe un canal de flujo con una pared lateral que tiene un depresión radial en el área de los bordes delanteros de las hojas de paleta. Esta depresión se extiende en dirección axial sobre la mayor parte del canal de flujo y termina justo poco antes o incluso detrás de los bordes traseros. Con ello se pretende aumentar localmente la superficie del área de flujo entre los bordes delantero y trasero, lo que debería mejorar la eficiencia del rotor.

65 La patente europea núm. EP 2 372 088 A2 describe un disco de álabe de turbina fabricado integralmente, que tiene una corona con bordes delantero y trasero, entre los cuales se disponen las palas del rotor así como depresiones en la superficie de la corona, ubicadas en el área de los bordes delanteros de las palas del rotor.

La patente alemana núm. DE 10 2010 007 985 A1 describe una turbina de vapor con perfiles de palas del estator, detrás de los cuales hay una ranura para la absorción de la humedad. La patente internacional núm. WO 98/44240 A1 describe un canal de flujo con una pared de estructura estriada y la patente de los Estados Unidos núm. US 2008/232968 A1 un contorno de pared lateral para una serie de palas del rotor de una turbomaquinaria. La patente europea núm. EP 2 372 102 A2 describe una sección de plataforma para un rotor de una turbina de gas y la patente internacional núm. WO 2015/092204 A1 una pala de turbina con plataforma.

El objetivo de la presente invención es proporcionar una tecnología alternativa para una turbomaquinaria con la que se puedan reducir los flujos secundarios de manera beneficiosa.

Este objetivo se logra con un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la reivindicación 1, una rejilla de paletas de acuerdo con la reivindicación 11, un canal de paletas de acuerdo con la reivindicación 12, una plataforma de acuerdo con la reivindicación 13 y una turbomaquinaria de acuerdo con la reivindicación 14. Las modalidades ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes, la descripción y las figuras.

Un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la invención para una rejilla de paletas de una turbomaquinaria, que comprende una plataforma y al menos dos hojas de paletas (adyacentes) que, mediante sus bordes delantero y trasero en la superficie de la plataforma, definen una franja intermedia de paletas con un ancho axial de la rejilla. La plataforma tiene un borde delantero de la plataforma que tiene un contorno con una depresión. Esta depresión se extiende en dirección axial hacia la franja intermedia de paletas como máximo un 10 % del ancho de la rejilla. En particular, la depresión puede estar situada completamente aguas arriba de los bordes delanteros, es decir, no puede sobresalir en la franja intermedia de paletas.

En relación con el borde delantero de la plataforma, la depresión debe entenderse, por lo tanto, como una expresión local de una línea que resulta de la sección transversal de una depresión (plana) a lo largo del borde de la plataforma que se encuentra en la superficie bidimensional de la plataforma. En este documento, "depresión" debe entenderse como una formación local en la superficie de la plataforma, en la que esta se extiende hacia el lado opuesto a las hojas de paleta. La designación (así como términos como "más baja" o similar) se basa aquí, por lo tanto, en un sistema de orientación o coordenadas en el que las hojas de paleta se extienden "hacia arriba" desde la superficie de la plataforma y una depresión, en consecuencia, conduce en la dirección opuesta (hacia abajo).

La depresión se encuentra, pues, completamente dentro de una franja superficial de la superficie de la plataforma, cuyo límite inferior, en dirección axial, se encuentra aguas abajo de los bordes anteriores como un máximo del 10 % del ancho de la rejilla; en particular, la depresión es más baja en todos sus puntos en relación con este límite (en donde se puede considerar que un borde de la depresión no pertenece a ella). En el contorno del borde delantero de la plataforma, la depresión es preferentemente continua. De acuerdo con una modalidad especial, el límite inferior ni siquiera se extiende más allá de (como máximo) 5 % del ancho de la rejilla aguas abajo de los bordes delanteros de las paletas.

Un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la invención puede ser de una sola pieza o ensamblado. En particular, la plataforma puede ser de una sola pieza o comprender dos o más piezas de cada una de las cuales sobresale una de las hojas de paleta, o la plataforma se puede diseñar al menos como un componente separado que está o puede estar situado entre las hojas de paleta. Por consiguiente, una plataforma de acuerdo con la invención está adaptada, de manera que limite a cada lado en la dirección circunferencial con una hoja de paleta y forme, junto con las hojas de paleta (de las cuales ninguna, una o ambas pueden o no estar moldeadas integralmente en la plataforma), un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la invención, conforme a una de las modalidades descritas en este documento.

En una de las modalidades descritas en este documento, una rejilla de paletas de acuerdo con la invención comprende al menos un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la invención. Una turbomaquinaria de acuerdo con la invención comprende una o más rejillas de paletas de acuerdo con la invención.

Un canal de paletas de acuerdo con la invención pasa a través de un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la invención en una de las modalidades descritas en este documento, es decir, está limitado por dicho segmento de rejilla de paletas y por una pared lateral opuesta a su plataforma (orientada hacia la superficie de la plataforma). En particular, el canal de paletas está limitado en la dirección circunferencial por el lado de la presión de una de las hojas de paleta del segmento de rejilla de paletas y por el lado de la succión opuesto de la otra hoja de paleta (adyacente).

Un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la invención, una rejilla de paletas de acuerdo con la invención, un canal de la hoja de acuerdo con la invención, una plataforma de acuerdo con la invención y una turbomaquinaria de acuerdo con la invención, permiten, cada uno de ellos, mejorar los flujos secundarios y, por tanto, reducir las pérdidas en el área correspondiente del cubo o la carcasa. De esta manera, se puede lograr un alto grado de eficiencia de la turbomaquinaria.

El segmento de rejilla de paletas o la rejilla de paletas o el canal de flujo o la plataforma pueden formar parte, en particular, de una turbina de baja presión. La rejilla de paletas puede ser una rejilla de paletas guía o una rejilla de palas del rotor, es decir, cada una de las hojas de paleta pueden ser hojas de paletas guía u hojas de palas del rotor. La plataforma se puede diseñar de manera que limite un canal de paletas a través del segmento de rejilla de paletas en dirección radial hacia adentro o radial hacia afuera.

El borde delantero de la plataforma se diseña preferentemente para usarse (al menos esencialmente) adyacente a otro elemento (separado) (por ejemplo, el cubo o la carcasa u otra rejilla de paletas) en la turbomaquinaria. Se puede diseñar de manera que forme una sección de una pared de un espacio a través del cual se introduce o se puede introducir el líquido refrigerante en el espacio anular de la turbomaquinaria. En la dirección circunferencial, el borde delantero de la plataforma (que puede comprender secciones de varias piezas de una plataforma compuesta por varias piezas) está limitado, preferentemente, por las posiciones (circunferenciales) de los bordes delanteros de las dos hojas de paleta; estos límites pueden tener una expresión física (por ejemplo, que la plataforma termine en ellos en la dirección circunferencial) o solo se pueden definir en abstracto para definir el borde delantero de la plataforma. En particular, el borde delantero de la plataforma tiene una extensión (o longitud), preferentemente en la dirección circunferencial, que es (esencialmente) igual a la distancia de distribución.

Una modalidad de la presente invención, en la que la depresión se extiende a lo largo del borde delantero de la plataforma (preferentemente de forma continua) sobre al menos 50 % de la distancia de distribución, ha demostrado ser particularmente ventajosa.

Preferentemente la depresión tiene una distancia positiva (>0) desde el lado de la presión de una hoja de paleta y/o desde el lado de la succión de la otra hoja de paleta, para que no toque el lado correspondiente. La depresión puede estar a la misma o diferente distancia de las dos hojas de paleta. En particular, la distancia desde la depresión hasta el borde delantero de una paleta (por ejemplo, aquella en cuyo lado de la presión el área del espacio entre paletas es adyacente) puede ser mayor o menor que la distancia entre la depresión y el borde delantero de la otra paleta. Esa asimetría axial se puede justificar por la diferente influencia del flujo a través del lado de la succión y del lado de la presión de las paletas en el sentido de una reducción de los flujos secundarios.

En particular, ha demostrado ser ventajosa una modalidad de la presente invención, en la que el borde delantero de la plataforma (o su contorno) es asimétrico a su eje central radial, es decir, a un eje radial que pasa por el centro del borde delantero de la plataforma.

En una modalidad preferida de la presente invención, la superficie de la plataforma comprende un área de superficie localizada entre la depresión y un lado de la presión de una (la primera) hoja de paleta. Preferentemente, esa área está cubierta por el borde delantero de la plataforma. El contorno del borde delantero de la plataforma incluye entonces un borde del área de superficie, que se denomina en lo adelante área de la superficie del "lado de la presión". En particular, una sección del borde delantero de la plataforma, en la que el borde delantero de la plataforma cubre el área del lado de la presión, puede extenderse en la dirección circunferencial preferentemente sobre al menos 10 % o 20 % de la distancia de distribución. Cada punto de la depresión es preferentemente más bajo en comparación con cada punto de la superficie del lado de la presión (en dirección radial).

De manera similar, la superficie de la plataforma puede incluir una superficie situada entre la depresión y un lado de la succión de la otra (segunda) hoja de paleta. Preferentemente, esa área está cubierta por el borde delantero de la plataforma. El contorno del borde delantero de la plataforma incluye entonces un borde del área de la superficie, que se denomina en lo adelante "lado de la succión". En particular, una sección del borde delantero de la plataforma, en la que este cubre el área de la superficie del lado de la succión, puede extenderse en la dirección circunferencial preferentemente sobre al menos 10 % o 20 % de la distancia de distribución. Cada punto de la depresión es preferentemente más bajo en comparación con cada punto de la superficie del lado de la succión (en dirección radial).

Ha demostrado ser particularmente ventajosa una combinación de estas modalidades, en la que la superficie de la plataforma comprende tanto una sección de superficie del lado de la presión como una sección de superficie del lado de la succión (en cualquier caso con las otras propiedades mencionadas). De acuerdo con una modalidad, una sección del borde, en la que el borde delantero de la plataforma cubre el área de la superficie del lado de la succión, es más grande que una sección del borde, en la que el borde delantero de la plataforma cubre el área de la superficie del lado de la presión; en otra variante, ocurre lo contrario, y en otra modalidad, ambas secciones son del mismo tamaño.

Fuera de la depresión, la superficie de la plataforma puede diseñarse sin contornos.

A continuación, se explican más detalladamente los ejemplos de modalidad preferidos de la invención a partir de los dibujos. Se entiende que los elementos y piezas individuales también se pueden combinar de manera diferente a la mostrada. Los números de referencia de los elementos que se corresponden entre sí se utilizan en todas las figuras y no se describen de nuevo para cada figura.

Se muestra esquemáticamente:

En la Figura 1, una vista en planta de un segmento de rejilla de paletas desplegado de un ejemplo de modalidad de la presente invención; y

En la Figura 2, una vista en planta de un segmento de rejilla de paletas desplegado de un ejemplo de modalidad alternativo de la presente invención.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista en planta de un segmento de rejilla de paletas 1 desplegado de un ejemplo de modalidad de la presente invención; la dirección de la vista corresponde a la dirección radial (hacia fuera o hacia dentro, en dependencia de si la plataforma 10 forma parte de una pared lateral exterior o interior). El segmento de rejilla de paletas comprende las hojas de paleta adyacentes 20, 30 y una plataforma 10 de acuerdo con la invención, que tiene una superficie de la plataforma 12, un borde delantero de la plataforma 10a (con respecto a la dirección de flujo principal axial X prevista) y un borde trasero de la plataforma 10b. El borde delantero de la plataforma 10a, aunque no se muestra, puede comprender secciones de varias piezas de una plataforma conformada por varias piezas. Este borde está limitado por las posiciones (en dirección circunferencial) de los bordes delanteros 23, 33 de las dos hojas de paleta 20, 30; en particular, la extensión (o longitud) del borde delantero de la plataforma 10a es, por lo tanto, igual a la distancia de distribución t.

El lado de la presión 21 de una hoja de paleta 20 y el lado de la succión 32 de la otra hoja de paleta 30 definen una franja intermedia de paletas 11 en la dirección circunferencial U de la rejilla de paletas asociada; en la dirección axial, esta franja intermedia de paletas está definida por una conexión recta 11a, que corre a lo largo de la plataforma en la vista en planta (es decir, una proyección correspondiente), de los bordes delanteros 23, 33 por un lado y por una conexión correspondiente 11b de los bordes traseros 24, 34 de las hojas de paleta 20, 30. Esto da como resultado un ancho de rejilla (axial) g.

La superficie de la plataforma tiene una depresión 13 que está cubierta por el borde delantero 10a de la plataforma en el lado de arriba. En sección transversal (a lo largo de un plano, con respecto al que el eje de rotación previsto es normal), se deduce que el borde delantero de la plataforma 10a tiene un contorno con la depresión 13 (en forma de cavidad) (no representada directamente en la figura, sino implícita en ella).

En el ejemplo mostrado, la depresión está situada totalmente aguas arriba de la franja intermedia de paletas 11. Se extiende a lo largo del borde delantero de la plataforma 10a continuamente (es decir, de forma continua) sobre una extensión d que es mayor que 50 % de la distancia de distribución t. Un límite inferior 13b de la depresión 13 tiene una distancia axial variable desde el borde delantero de la plataforma 10a; de acuerdo con otro ejemplo de modalidad (no mostrado), un límite inferior de la depresión 13 podría extenderse sustancialmente sin desviaciones axiales en la dirección circunferencial U, podría correr en una proyección radial sobre la superficie de la plataforma, es decir, paralela al borde delantero de la plataforma 10a (no mostrado).

La superficie de la plataforma tiene una sección de superficie del lado de la presión 14 dispuesta entre el lado de la presión 21 de la hoja de paleta 20 y la depresión 13 y que se extiende hasta el borde delantero de la plataforma 10a, y una sección de superficie del lado de la succión 15 dispuesta entre el lado de la succión 32 de la hoja de paleta 30 y la depresión 13 y que se extiende hasta el borde delantero de la plataforma. La depresión 13 está completamente más baja en dirección radial en comparación con cada punto de la sección 14 del lado de la presión y cada punto de la sección 15 del lado de la succión (que no es visible en la figura debido a la vista en planta).

La sección 14 de la superficie del lado de la presión, que llega hasta el borde delantero de la plataforma 10a, se extiende en una sección del borde continua 14a a lo largo del borde delantero de la plataforma 10a. Del mismo modo, la sección 15 del lado de la succión que se aproxima al borde delantero de la plataforma se extiende en una sección del borde continua 15a a lo largo del borde delantero de la plataforma 10a. En el ejemplo de modalidad que se muestra en la Figura 1, la sección del borde 15a es más pequeña que la sección del borde 14a. En particular, el borde delantero de la plataforma 10a es asimétrico con respecto a su eje central radial (no mostrado en la figura), es decir, a un eje radial que pasa por el centro del borde delantero de la plataforma 10a.

La Figura 2 muestra esquemáticamente una vista en planta de una modalidad alternativa desplegada de un segmento de rejilla de paletas 1' de acuerdo con la invención. Al igual que el segmento de rejilla de paletas 1 que se muestra en la Figura 1, tiene las hojas de paleta 20, 30 y una plataforma 10 de acuerdo con la invención con un borde delantero de la plataforma 10a (con respecto a la dirección de flujo principal axial X prevista) y un borde trasero de la plataforma 10b.

La superficie de la plataforma 10 del segmento de rejilla de paletas 1' comprende una depresión 13' que se extiende a lo largo del borde de la plataforma 10a, cubierta por el borde delantero de la plataforma 10a. En la sección transversal (a lo largo de un plano con respecto al cual el eje de rotación previsto es normal), se obtiene también un contorno que comprende la depresión 13' en forma de cavidad continua en el borde delantero de la plataforma 10a (de nuevo no representada directamente en la figura, pero implícita en ella).

En el ejemplo que se muestra en la Figura 2, un límite inferior 13'b de la depresión 13' también tiene una distancia variable en la dirección axial desde el borde delantero de la plataforma 10a; de acuerdo con otros ejemplos de modalidad (no mostrados), un límite inferior de la depresión se extiende esencialmente sin desviaciones axiales en la

dirección circunferencial (por lo tanto, corre paralelo al borde delantero de la plataforma 10a en la proyección sobre la superficie de la plataforma). La depresión 13' se dispone dentro de una franja de la superficie de la plataforma 12', cuyo límite inferior se extiende en la dirección circunferencial y está situada en la distancia axial aguas abajo de los bordes delanteros 23, 33 de las hojas de paleta 20, 30. De acuerdo con la invención, en este caso $a \leq 0,1 g$, donde g es el ancho axial de la rejilla. La depresión 13' alcanza como máximo 10 % del ancho axial de la rejilla g en la franja intermedia de paletas 11.

La superficie de la plataforma tiene una sección de superficie del lado de la presión 14' situada entre el lado de la presión 21 de la hoja de paleta 20 y la depresión 13' y que se extiende hasta el borde delantero de la plataforma 11 y una sección de superficie del lado de la succión de 15' situada entre el lado de la succión 32 de la hoja de paleta 30 y la depresión 13' y que se extiende hasta el borde delantero de la plataforma. La depresión 13' es completamente más baja en dirección radial en comparación con cada punto de la sección del lado de la presión 14' y cada punto de la sección del lado de la succión 15' (que no es visible en la figura debido a la vista desde en planta).

La sección 14' de la superficie del lado de la presión, que llega al borde delantero de la plataforma, se extiende continuamente a lo largo del borde delantero de la plataforma 10a en una sección del borde 14'a. Del mismo modo, la sección del lado de la succión 15', que llega al borde delantero de la plataforma, se extiende en una sección del borde 15'a continuamente a lo largo del borde delantero de la plataforma 10a. En el ejemplo de modalidad que se muestra en la Figura 2, la sección del borde 15'a es más grande que la sección del borde 14'a; en un ejemplo de modalidad específico, la sección del borde 15'a puede ser al menos 1,5 veces o incluso al menos dos veces más grande que la sección del borde 14'a.

Se trata de un segmento de rejilla de paletas 1,1' para una rejilla de paletas de una turbomaquinaria que comprende una plataforma 10 y al menos dos hojas de paleta 20, 30, que con sus bordes delantero y trasero 23, 33, 24, 34 definen en la superficie de la plataforma una franja intermedia de paletas 11 con un ancho axial de la rejilla g. El borde de la plataforma 10a tiene un contorno con una depresión de 13, 13'. En la dirección axial, esta depresión 13, 13' se extiende en la franja intermedia de paletas 11 como máximo 10 % del ancho de la rejilla g.

También se describen una plataforma correspondiente, una rejilla de paletas, un canal de paletas y una turbomaquinaria.

Lista de referencia de los dibujos

- 1, 1' Segmento de rejilla de paletas
- 10 Plataforma
- 10a Borde delantero de la plataforma
- 10b Borde trasero de la plataforma
- 11 Franja intermedia de paletas
- 11a Límite superior de la franja intermedia de paletas
- 11b Límite inferior de la franja intermedia de paletas
- 12, 12' Superficie de la plataforma
- 13, 13' Depresión
- 13b, 13'b Límite inferior de la depresión
- 14, 14' Sección de la superficie del lado de la presión
- 14a, 14'a Sección del borde de la sección de la superficie del lado de la presión
- 15, 15' Sección de la superficie del lado de la succión
- 15a, 15'a Sección del borde de la sección de superficie del lado de la succión
- 20, 30 Hoja de paleta
- 21 Lado de la presión de la hoja de paleta 20
- 23, 33 Borde delantero
- 24, 34 Borde trasero
- 32 Lado de la succión de la hoja de paleta 30
- a Distancia axial del límite inferior de la depresión 13' de los bordes delanteros 23, 33 con respecto a las hojas de paleta
- d Extensión de la depresión 13, 13' en dirección circunferencial
- g Ancho axial de la rejilla
- t Distancia de distribución
- U Dirección circunferencial
- X Dirección principal axial del flujo prevista

REIVINDICACIONES

1. Segmento de rejilla de paletas (1, 1') para una rejilla de paletas de una turbomaquinaria, en donde el segmento de rejilla de paletas comprende una plataforma (10) con una superficie de la plataforma (12) y un borde delantero de la plataforma (10a) y al menos dos hojas de paletas (20, 30) que, mediante sus bordes delantero y trasero (23, 33, 24, 34) en la superficie de la plataforma (12), definen una franja intermedia de paletas (11) con un ancho axial de la rejilla (g), en donde el borde delantero de la plataforma (10a) tiene un contorno con una depresión (13, 13') en forma de cavidad, en donde la depresión (13, 13') se extiende en dirección axial hacia la franja intermedia de paletas (11) como máximo un 10 % del ancho de la rejilla (g), caracterizado porque la depresión (13, 13') se extiende de forma continua a lo largo del borde delantero de la plataforma (10a) sobre al menos el 50 % de la distancia de distribución (t).
5
10
2. Segmento de rejilla de paletas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la superficie de la plataforma (12) comprende una sección de la superficie del lado de la presión (14) dispuesta entre un lado de la presión (21) de una primera (20) de al menos dos hojas de paleta (20, 30) y la depresión (13) y que se extiende hasta el borde delantero de la plataforma (10a), así como una sección de la superficie del lado de la succión (15) dispuesta entre un lado de la succión (32) de una segunda (30) de al menos dos hojas de paleta (20, 30) y la depresión (13) y que se extiende hasta el borde delantero de la plataforma (10a), en donde la depresión (13) es más baja completamente en dirección radial en comparación con cada punto de la sección del lado de la presión (14) y cada punto de la sección del lado de la succión (15).
15
20
3. Segmento de rejilla de paletas (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la superficie de la plataforma comprende una sección de la superficie del lado de la presión (14, 14') dispuesta entre el lado de la presión (21) de una de las paletas (20) y la depresión (13, 13').
25
4. Segmento de rejilla de paletas (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde una sección del borde (14a, 14'a) en la que el borde delantero de la plataforma (10a) cubre el área de la superficie del lado de la presión (14, 14'), comprende al menos 10 % o al menos 20 % de la distancia de distribución (t).
30
5. Segmento de rejilla de paletas (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la superficie de la plataforma comprende una superficie del lado de la succión (15, 15') dispuesta entre el lado de la succión (32) de una de las paletas (30) y la depresión (13, 13').
35
6. Segmento de rejilla de paletas (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 2 o 5, en donde una sección del borde (15a, 15'a) en la que el borde delantero de la plataforma (10a) cubre la superficie del lado de la succión (15, 15'), comprende al menos 10 % o al menos 20 % de la distancia de distribución (t).
40
7. Segmento de rejilla de paletas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la depresión (13) está situada totalmente aguas arriba de los bordes delanteros (23, 33).
45
8. Segmento de rejilla de paletas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la rejilla de paletas es una rejilla de paletas guía o una rejilla de palas del rotor.
50
9. Segmento de rejilla de paletas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un límite inferior (13'b) de la depresión es sustancialmente paralelo al borde delantero de la plataforma (10a).
55
10. Segmento de rejilla de paletas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el borde delantero de la plataforma (10a) es asimétrico con respecto a su eje central radial.
60
11. Rejilla de paletas con dos o más segmentos de rejilla de paletas (1, 1') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
12. Canal de paletas de una turbomaquinaria, que está limitado por un segmento de rejilla de paletas (1, 1') de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10 y por una pared lateral opuesta a la plataforma (10) del segmento de rejilla de paletas.
13. Plataforma (10) para un segmento de rejilla de paletas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la plataforma se instala de manera que colinde con las dos hojas de paleta (20, 30) como mínimo en la dirección circunferencial (U).
14. Turbomaquinaria con al menos una rejilla de paletas de acuerdo con la reivindicación 11.

Fig. 1:

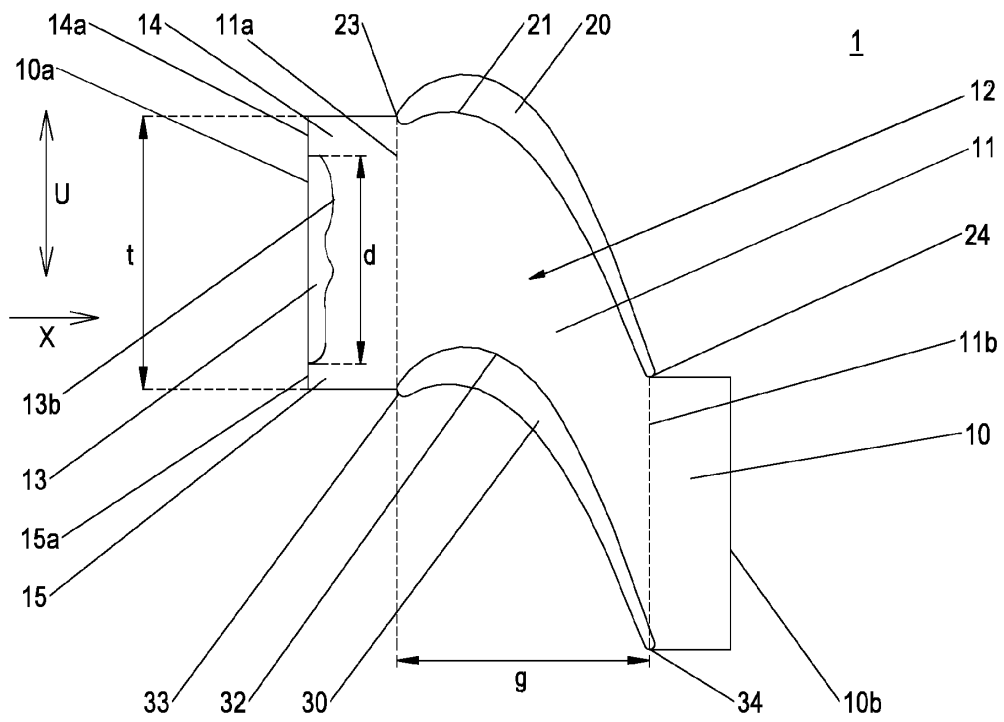


Fig. 2:

