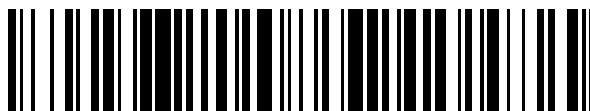


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 343**

51 Int. Cl.:

**F01D 5/18** (2006.01)

**F01D 9/04** (2006.01)

**F01D 5/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2007 PCT/DE2007/001788**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2008 WO08043340**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2007 E 07817630 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2078138**

54 Título: **Álabe de turbina de una turbina de gas**

30 Prioridad:

**14.10.2006 DE 102006048685**

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

**24.10.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ARRIETA, HERNAN VICTOR;  
KLEINSTÜCK, ROLF;  
STORM, PAUL y  
WIEDEMANN, PETER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 587 343 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

Álabe de turbina de una turbina de gas

La invención se refiere a un álabe de turbina de una turbina de gas, en particular un motopropulsor aéreo de una turbina de gas, de acuerdo con la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1.

5 Álabes de una turbina de gas tales como, p. ej., un motopropulsor aéreo de una turbina de gas son expuestos durante el funcionamiento a altas temperaturas y a medios agresivos, de modo que los mismos, para la protección en superficies, se recubren, entre otros, con capas termoaislantes. Para ello, álabes conocidos por la práctica están recubiertos en una superficie exterior de su cuerpo base del álabe, que forma un lado de aspiración y un lado de la presión del álabe, con una capa termoaislante que presenta un espesor de la capa constante. Por lo tanto, álabes  
10 conocidos por la práctica están provistos en la superficie exterior de un cuerpo base del álabe de forma continua de capas termoaislantes, que presentan un espesor de la capa constante y, con ello, uniforme.

En el documento US 6.077.036 se propone recubrir un álabe, a saber, un álabe guía fijo de una turbina, únicamente por secciones o bien por zonas con una capa termoaislante, en donde, según el documento US 6.077.036, la capa termoaislante se extiende a lo largo de una sección del lado de aspiración del álabe y en donde la sección restante del lado de aspiración, así como el lado de presión del álabe no portan capas termoaislantes de ningún tipo. La desventaja en este caso estriba en que los álabes pueden ser dañados rápidamente en superficies límite entre las secciones revestidas y no revestidas con la capa termoaislante.  
15

A partir del documento WO 89/10174 A son conocidos álabes con una capa termoaislante, en la cual el borde de entrada de la corriente y una zona colindante del mismo del lado de presión y del lado de aspiración, están realizados sin capa termoaislante.  
20

El documento EP-A-1 544 414 se refiere a los denominados gemelos del álabe guía para turbinas con capa termoaislante completa, en donde en la zona de las partes del canal de corriente entre los dos álabes en el lado de presión y el lado de aspiración, está reducido el espesor de revestimiento.

Partiendo de lo anterior, el problema de la presente invención se basa en proporcionar un nuevo álabe de una turbina de gas con capa termoaislante completa y espesor de la capa variable.  
25

Este problema se resuelve mediante un álabe de acuerdo con la reivindicación 1. En éste la capa termoaislante se extiende continuamente o bien de forma ininterrumpida a través del lado de aspiración y a través del lado de presión de la superficie del cuerpo base del álabe, a saber, con un espesor de la capa termoaislante variable o bien versátil.

En el sentido de la presente invención se propone un álabe, cuya capa termoaislante en el borde de entrada de la corriente presenta un espesor de la capa máximo, el cual disminuye por el lado de presión hacia el borde de salida de la corriente y el cual disminuye, o primero disminuye y después aumenta de nuevo, por el lado de aspiración hacia el borde de entrada de la corriente.  
30

El espesor de la capa termoaislante puede adaptarse de forma tan exacta a la diferente carga térmica de las zonas de superficie del álabe, a saber, sin el riesgo de daños en superficies límite entre tramos revestidos y no revestidos de la superficie. A causa de esto, se puede aumentar la durabilidad de los álabes.  
35

Preferiblemente, el cuerpo base del álabe, en su contorno de superficie en la zona del lado de aspiración y del lado de presión, está adaptado de tal manera al espesor de la capa termoaislante variable o bien versátil, de modo que el cuerpo base del álabe compensa el espesor de capa variable o bien versátil de la capa termoaislante, de modo que el cuerpo base del álabe y la capa termoaislante juntos proporcionan el perfil aerodinámico deseado del álabe.

40 Perfeccionamientos preferidos de la invención resultan de las reivindicaciones secundarias y de la siguiente descripción. Ejemplos de realización de la invención, sin estar limitado a ellos, se explican más en detalle por medio de los dibujos. Muestran:

La Fig. 1, una sección transversal a través de un álabe de acuerdo con la invención.

A continuación, se describe la presente invención en el ejemplo de un álabe 10, que está configurado como álabe guía del lado del estator. Sin embargo, la invención no está limitada a álabes guía del lado del estator, más bien la invención también puede pasar a emplearse en álabes guía del lado del rotor de una turbina.  
45

La Fig. 1 muestra una sección transversal esquematizada a través de un álabe 10 configurado como álabe guía, en donde el álabe 10 comprende un cuerpo base 11 del álabe, que presenta una superficie exterior, en donde la superficie exterior, por una parte, forma un lado de presión 12 y, por otra parte, un lado de aspiración 13. El lado de presión 12, así como el lado de aspiración 13, limitan el uno al otro, por un lado, en la zona de un borde de entrada de la corriente 14 y, por otro lado, en la zona de un borde de salida de la corriente 15.  
50

El cuerpo base 11 del álabe 10 está revestido en su superficie exterior con una capa termoaislante 16, a saber, de manera que la capa termoaislante 16 se extiende de forma continua o bien ininterrumpida, al menos en su mayor parte, por la zona del lado de aspiración 13 y en su mayor parte por la zona del lado de presión 12 del cuerpo base 11 del álabe, a saber, con un espesor de la capa variable o bien versátil.

5 En este caso, el cuerpo base 11 del álabe está adaptado en su contorno de la superficie en la zona del lado de aspiración 13 y del lado de presión 12 al espesor de la capa termoaislante 16 variable o bien versátil, de manera que el cuerpo base 11 del álabe compensa el espesor de la capa termoaislante 16 variable o bien versátil. El perfil aerodinámico deseado del álabe 10, por lo tanto, se proporciona sólo por la interacción del contorno de superficie del cuerpo base 11 del álabe 10 y de la capa termoaislante 16 con espesor variable. El perfil aerodinámico deseado del álabe 10, por lo tanto, se crea sólo con la aplicación de la capa termoaislante 16.

10 En el ejemplo de realización de la Fig. 1, en el cual el álabe 10 está realizado como álabe guía fijo, la capa termoaislante 16 contigua al borde de entrada de la corriente 14 dispone del mayor espesor de la capa. Partiendo del borde de entrada de la corriente 14, el espesor de la capa termoaislante 16 en el lado de presión disminuye continuamente en dirección al borde de salida de la corriente 15, en donde, preferiblemente, al borde de salida de la corriente 15 directamente contiguo no hay aplicada una capa termoaislante en el lado de presión 12, de modo que en un tramo 17 del lado de presión 12 provisto, por lo general, de salidas de aire fresco, el espesor de la capa termoaislante 16 asciende a aproximadamente cero.

15 A partir del borde de entrada de la corriente 14, el espesor de la capa termoaislante 16 en el lado de aspiración 13 disminuye primero de forma continua hasta una parte estrecha del canal de la corriente y luego aumenta de nuevo continuamente, de modo que en el ejemplo de realización mostrado, el lado de aspiración 13 del álabe 10 está revestido completamente con una capa termoaislante 16. En el ejemplo de realización mostrado, a excepción del tramo 17 del lado de presión 12, la superficie externa completa del cuerpo base 11 del álabe 10 está revestida con la capa termoaislante 16 con un espesor de la capa variable, es decir, de forma continua entre el lado de aspiración 13 y el lado de retroceso 12.

20 En la Fig. 1, en el lado de aspiración 13 y el lado de presión 12 están trazadas una multitud de posiciones de referencia  $RP_1$  a  $RP_{14}$ , para las cuales la siguiente tabla especifica el espesor de la capa D preferido de la capa termoaislante 16 en  $\mu\text{m}$ .

| RP | RP <sub>1</sub> | RP <sub>2</sub> | RP <sub>3</sub> | RP <sub>4</sub> | RP <sub>5</sub> | RP <sub>6</sub> | RP <sub>7</sub> | RP <sub>8</sub> | RP <sub>9</sub> | RP <sub>10</sub> | RP <sub>11</sub> | RP <sub>12</sub> | RP <sub>13</sub> | RP <sub>14</sub> |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| D  | 80              | 80              | 60              | 30              | 10              | 10              | 30              | 90              | 170             | 180              | 170              | 150              | 80               | <1               |

Como ya se ha explicado, la invención también puede pasar a emplearse en álabes de rodete de una turbina.

**REIVINDICACIONES**

1. Álabes de una turbina de gas, en particular de un motopropulsor aéreo de una turbina de gas, con un cuerpo base del álabe que presenta una superficie exterior, en donde la superficie exterior del cuerpo base del álabe forma una lado de aspiración y un lado de presión y, en donde la superficie exterior completa del cuerpo base del álabe está revestida por una capa termoaislante, es decir, de forma continua o bien ininterrumpida a través del lado de aspiración y a través del lado de presión de la superficie del cuerpo base del álabe, en donde la capa termoaislante (16) presenta un espesor de la capa variable o bien versátil y la capa termoaislante (16) contigua a un borde de entrada de la corriente (14) presenta el máximo espesor caracterizado por que partiendo del borde de entrada de la corriente (14) el espesor de la capa termoaislante (16) en el lado de presión (13) disminuye continuamente en dirección a un borde de salida de la corriente (15), y por que el espesor de la capa termoaislante (16) en el lado de aspiración (12) disminuye continuamente, o primero disminuye continuamente y luego aumenta de nuevo continuamente en dirección al borde de salida de la corriente (15).
2. Álabe según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo base (11) del álabe en su contorno de superficie en la zona del lado de aspiración y el lado de presión está adaptado al espesor de la capa termoaislante (16) variable o bien versátil de tal manera que el cuerpo base (11) del álabe compensa el espesor de la capa termoaislante (16) variable o bien versátil, de modo que el cuerpo base (11) del álabe y la capa termoaislante (16) juntos proporcionan el perfil aerodinámico deseado del álabe.
3. Álabe según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el mismo está configurado como álabe guía.
4. Álabe según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el espesor de la capa termoaislante (16) en el lado de presión (12) en un tramo (17) contiguo al borde de salida de la corriente (15) asciende aproximadamente a cero.
5. Álabe según una de las reivindicaciones 1, 2 o 4, caracterizado por que el mismo está configurado como álabe de rodete.

Fig. 1

