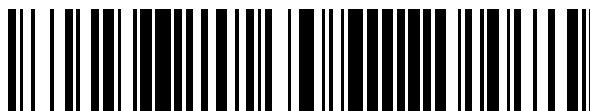


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 877**

51 Int. Cl.:

C22C 19/05

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2012** **PCT/DE2012/001009**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013** **WO13083101**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2012** **E 12787636 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018** **EP 2788518**

54 Título: **Superaición a base de níquel exenta de renio o con contenido reducido de renio**

30 Prioridad:

07.12.2011 DE 102011120388

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

01.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SINGER, ROBERT, F.;
AFFELDT, ERNST;
WEISS, MICHAEL;
GÖHLER, THOMAS y
RETTIG, RALF

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 670 877 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

Superalación a base de níquel exenta de renio o con contenido reducido de renio

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una superaleación a base de níquel con contenido de renio reducido o nulo.

Estado de la técnica

10 En turbinas de gas, como turbinas de gas estacionarias para la generación de corriente o motores de aeronave, para los materiales empleados dominan condiciones de empleo severas, ya que los materiales, en especial para las palas del rotor, están expuestos a cargas mecánicas elevadas, y simultáneamente a altas temperaturas, de modo que, además de resistencias elevadas, es necesaria una estabilidad de fases suficientemente grande, así como una resistencia al deslizamiento y a la oxidación del material.

15 Para cumplir estos requisitos se emplean, a modo de ejemplo, superaleaciones a base de níquel, que se pueden utilizar como monocristales o como aleaciones de solidificación dirigida. Estas aleaciones presentan una resistencia elevada debido a sus componentes de aleación, en base al endurecimiento de cristal mixto y/o precipitación o partículas. Además, tales superaleaciones a base de níquel están optimizadas en el sentido de obtener el endurecimiento de partículas debido a la precipitación de las denominadas fases γ' , también a temperaturas elevadas y con tiempos de empleo largos.

Como ejemplos de tales aleaciones se pueden citar superaleaciones a base de níquel, tales como CMSX-4, PWA-1484 o René N5. Tales aleaciones contienen una proporción de renio de más de 3 % en peso en su totalidad.

20 No obstante, debido a la elevada proporción de renio, los costes de material son muy elevados, de modo que se ha considerado ya desarrollar superaleaciones a base de níquel que presenten una proporción de renio reducida o incluso nula. Se describen ejemplos a tal efecto en los documentos EP2305848 A1, EP2218798 A2, WO 2009/032578 y WO 2009/032579.

25 Por el documento US 6 054 096 A es conocida una superaleación a base de níquel para componentes de turbinas de gas, que comprende, además de níquel, cobalto con un contenido de 10,0 % en peso, cromo con un contenido de 5,2 % en peso, molibdeno con un contenido de 2,04 % en peso, wolframio con un contenido de 7,0 % en peso, tántalo con un contenido de 5,1 % en peso, aluminio con un contenido de 5,6 % en peso, además de hafnio con un contenido de 0,1 % en peso, y vanadio con un contenido de 0,4 % en peso, así como titanio con un contenido de 1,52 % en peso.

30 Por el documento EP 2 333 121 A es conocida además una superaleación a base de níquel para componentes de turbinas de gas, que comprende, además de níquel, cromo con un contenido de 7-9 % en peso, titanio con un contenido de 0,5-1,5 % en peso, molibdeno con un contenido de 5-7 % en peso, wolframio con un contenido de 0-1 % en peso, tántalo con un contenido de 4-5 % en peso, aluminio con un contenido de 5,5-5,6 % en peso, cobalto con un contenido de 8-12 % en peso, boro con un contenido de 0,01-0,02 % en peso, circonio con un contenido de 0,02-0,1 % en peso, carbono con un contenido de 0,05-0,15 % en peso, hafnio con un contenido de 0-1,5 % en peso.

35 Además, por el documento EP 0 150 917 A2 es conocida una superaleación a base de níquel para componentes de turbinas, que comprende, además de níquel, molibdeno con un contenido de 2,0 % en peso, wolframio con un contenido de 5,0 % en peso, tántalo con un contenido de 6,3 % en peso, renio con un contenido de 2,0 % en peso, aluminio con un contenido de 5,5 % en peso, titanio con un contenido de 1,5 % en peso, cromo con un contenido de 5,0 % en peso y cobalto con un contenido de 10,0 % en peso.

Divulgación de la invención

Tarea de la invención

45 Aunque en el estado de la técnica se describen ya superaleaciones a base de níquel con proporción en renio reducida o incluso nula, existe además una demanda de superaleaciones a base de níquel exentas de renio, o bien con bajo contenido de renio, en las que el perfil de propiedades esté optimizado ulteriormente. En especial existe una demanda en el sentido de poner a disposición una aleación que presente una gran proporción volumétrica de precipitados también a temperaturas elevadas, para mostrar la resistencia necesaria, y en especial la resistencia al deslizamiento.

Solución técnica

50 Esta tarea se soluciona mediante una superaleación a base de níquel según la reivindicación 1, así como mediante una superaleación a base de níquel según la reivindicación 3. Son objeto de la reivindicaciones dependientes configuraciones ventajosas.

Por consiguiente, según la presente invención se propone una superaleación a base de níquel, que comprende aluminio con un contenido de 4 a 6 % en peso, cobalto con un contenido de 8 a 10 % en peso, cromo con un contenido de 5 a 8 % en peso, molibdeno con un contenido de 2 a 5,5 % en peso, tántalo con un contenido de 4 a 6 % en peso, renio con un contenido de 0 a 1,5 % en peso, titanio con un contenido de 3 a 5,5 % en peso y wolframio con un contenido de 3,5 a 6 % en peso, así como el resto níquel e impurezas inevitables.

Según una forma de realización ulterior, la superaleación a base de níquel puede presentar un contenido en aluminio de 4,5 a 5,5 % en peso, un contenido en cobalto de 8,5 a 9,5 % en peso, un contenido en cromo de 6 a 7,5 % en peso, un contenido en molibdeno de 2 a 4 % en peso, un contenido en tántalo de 4 a 5,5 % en peso, un contenido en renio de 0 a 1 % en peso, un contenido en titanio de 3,5 a 5,5 % en peso y un contenido en wolframio de 4 a 5,5 % en peso. El resto está constituido a su vez por níquel e impurezas inevitables.

Según la presente invención se propone además una superaleación a base de níquel que comprende aluminio con un contenido de 4,5 a 5,5 % en peso, cobalto con un contenido de 8,5 a 9,5 % en peso, cromo con un contenido de 6 a 7,5 % en peso, tántalo con un contenido de 6 a 8 % en peso, renio con un contenido de 0 a 2 % en peso, titanio con un contenido de 1,5 a 3 % en peso y wolframio con un contenido de 6 a 8 % en peso, así como el resto níquel e impurezas inevitables.

Tales aleaciones se pueden emplear en diversas formas, por ejemplo como aleación de solidificación dirigida o como monocristales para componentes en turbinas de gas, y en especial motores de aeronave. Las aleaciones se pueden utilizar en especial para palas de turbina, y en especial palas de rotor de turbinas de baja presión.

Ejemplos de realización

La presente invención se puede realizar en especial mediante aleaciones que presentan la siguiente composición:

	Proporción elemental [% en peso], resto níquel							
Denominación abreviada	Al	Co	Cr	Mo	Re	Ta	Ti	W
Aleación 1	5	9	7	2,5	1	5	4,25	4,5
Aleación 2	5	9	6,5	3,5	1	5	3,75	4,5
Aleación 3	5	9	6,5	3,5	0	4,5	4,5	5
Aleación 4	5	9	6,5	0	2	6	1,5	8
Aleación 5	5	9	6,5	0	1,5	7	2	7
Aleación 6	5	9	6,5	0	1	8	3	6

Con tales aleaciones se consigue que, también a altas temperaturas, es decir, por ejemplo temperaturas en el intervalo de empleo de turbinas de baja presión de un motor de aeronave, se presente también una elevada proporción de precipitado, de modo que se aumenta la resistencia, y en especial la resistencia al deslizamiento. También a bajas temperaturas se da simultáneamente una elevada proporción de precipitado, de modo que también en este caso se pueden alcanzar los correspondientes valores de resistencia.

Con las aleaciones presentadas se puede conseguir especialmente mejorar las relaciones de distribución de wolframio y molibdeno entre los precipitados y la fase matriz, lo que posibilita la reducción de la proporción de renio. De este modo se consigue no solo reducir los costes de materiales, sino que también se reduce la densidad de la aleación, lo que es de importancia considerable para componentes en la construcción de motores de aeronave, ya que se puede reducir el peso del motor y aumentar el grado de acción.

Las aleaciones 4 a 6 se pueden tratar mejor por colada, o bien calor, en comparación con las aleaciones 1 a 3.

Aunque la presente invención se describe por medio de ejemplos de realización, para el especialista es evidente que la invención no está limitada a estos ejemplos de realización, sino que está limitada únicamente por el alcance del ámbito de protección de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Superalcación a base de níquel que comprende aluminio con un contenido de 4 a 6 % en peso, cobalto con un contenido de 8 a 10 % en peso, cromo con un contenido de 5 a 8 % en peso, molibdeno con un contenido de 2 a 5,5 % en peso, tántalo con un contenido de 4 a 6 % en peso, renio con un contenido de 0 a 1,5 % en peso, titanio con un contenido de 3 a 5,5 % en peso y wolframio con un contenido de 3,5 a 6 % en peso, así como el resto níquel e impurezas inevitables.
- 10 2.- Superalcación a base de níquel según la reivindicación 1, caracterizada por que la aleación comprende aluminio con un contenido de 4,5 a 5,5 % en peso, cobalto con un contenido de 8,5 a 9,5 % en peso, cromo con un contenido de 6 a 7,5 % en peso, molibdeno con un contenido de 2 a 4 % en peso, tántalo con un contenido de 4 a 5,5 % en peso, renio con un contenido de 0 a 1 % en peso, titanio con un contenido de 3,5 a 5 % en peso y wolframio con un contenido de 4 a 5,5 % en peso, así como el resto níquel e impurezas inevitables.
- 15 3.- Superalcación a base de níquel que comprende aluminio aluminio con un contenido de 4,5 a 5,5 % en peso, cobalto con un contenido de 8,5 a 9,5 % en peso, cromo con un contenido de 6 a 7,5 % en peso, tántalo con un contenido de 6 a 8 % en peso, renio con un contenido de 0 a 2 % en peso, titanio con un contenido de 1,5 a 3 % en peso y wolframio con un contenido de 6 a 8 % en peso, así como el resto níquel e impurezas inevitables.
- 4.- Componente de una turbina de gas, en especial de un motor de aeronave, preferentemente palas de turbina para una turbina de baja presión, producido con una aleación según una de las reivindicaciones precedentes.