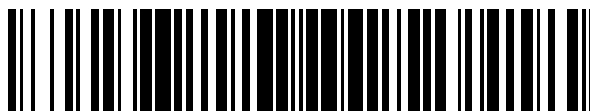


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 994**

51 Int. Cl.:

**C22C 38/40**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2011** **E 11186244 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014** **EP 2584058**

54 Título: **Aleación de bajo contenido en níquel resistente a elevadas temperaturas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**18.07.2014**

73 Titular/es:

**SOCIEDAD ANÓNIMA METALOGRAFICA (50.0%)**  
**Polígono Polizur, Nave 4, 5 y 6**  
**08290 Cerdanyola del Valles, Barcelona, ES y**  
**SCIENCE ET SURFACE SAS (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DEU IBARZ, JOSÉ MARÍA;**  
**BRISOT, JACQUES PIERRE MARIUS;**  
**LLORCA ISERN, NURIA;**  
**VILADOT GATNAU, DÉsirÉE y**  
**BARON, MICHEL LOUIS MARCEL**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

ES 2 477 994 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

Aleación de bajo contenido en níquel resistente a elevadas temperaturas

- 5 La presente invención pertenece al sector de la metalurgia y, en particular, se refiere a una aleación a base de hierro, cromo y aluminio (FeCrAl) con un contenido en níquel inferior al 3% en peso. La aleación de la presente invención tiene propiedades mejoradas en cuanto a resistencia a temperaturas elevadas (800-1200°C), así como resistencia química a agentes corrosivos.
- 10 Las superaleaciones se dividen en tres grandes grupos: aleaciones a base de níquel, aleaciones a base de cobalto y aleaciones a base de hierro-níquel. Las superaleaciones a base de níquel y a base de cobalto presentan una elevada tenacidad, una buena resistencia a la corrosión y al trabajo a elevadas temperaturas y su precio es muy superior a las aleaciones a base de hierro-níquel.
- 15 Las superaleaciones a base de hierro-níquel, de tipo FeNi convencionales, contienen normalmente entre un 20% y un 30% en peso de níquel y entre un 13% y un 22% en peso de cromo y son muy útiles en aplicaciones a elevadas temperaturas, debido a su buena resistencia a la corrosión. Estas aleaciones se utilizan en resistencias eléctricas, en partes de catalizadores de automóviles y forman parte de los propios hornos para el tratamiento térmico de piezas metálicas.
- 20 Por otro lado, las aleaciones de tipo FeCrAl, de elevada resistencia a temperaturas de aproximadamente entre 900°C y 1100°C forman, a elevadas temperaturas y en la mayoría de las atmósferas, una capa adhesiva e impermeable que consiste sustancialmente en  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Este óxido protege al metal de oxidaciones, así como de otros tipos de corrosión, tales como la carburización, la sulfuración, y similares.
- 25 Es conocido en la técnica que una aleación que solo contiene hierro, cromo y aluminio posee una baja resistencia mecánica a elevadas temperaturas y tiende a fragilizarse cuando es enfriado a temperaturas bajas, una vez que se han sometido a periodos relativamente largos de temperaturas elevadas. Esto es debido fundamentalmente al crecimiento del grano. Este problema ha sido solucionado en la técnica anterior con la formación por precipitación de inclusiones intermetálicas en la microestructura de la aleación, obteniéndose de esta manera un efecto de endurecimiento y homogenización de la estructura por precipitación.
- 30 Actualmente existen en el mercado varias aleaciones FeNi que presentan propiedades adecuadas de resistencia mecánica a elevadas temperaturas, pero dichas aleaciones FeNi contienen elevadas cantidades de níquel en su composición (> 20% en peso). Este elevado contenido de níquel hace que dichas aleaciones sean muy caras y que estén sujetas a la gran fluctuación del precio del níquel en el mercado mundial.
- 35 Otras aleaciones a base de hierro son conocidas en el estado de la técnica, como por ejemplo, la que se da a conocer en el documento DE 102 33 624 A1 que contiene (en peso) un 0,28% de silicio, un 0,29% de níquel, un 18,9% de cromo y un 4,94% de aluminio.
- 40 En vista de lo anterior, es deseable obtener una aleación FeCrAl que presente un bajo contenido en níquel, pero que presente las propiedades mecánicas deseables para aplicaciones a elevadas temperaturas, consiguiendo así una mejora en el precio de la aleación.
- 45 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es dar a conocer una aleación del tipo FeCrAl, según la reivindicación 1, que tiene un bajo contenido en níquel (inferior o igual al 3% en peso) y que presenta una mejor resistencia mecánica a elevadas temperaturas en relación con las aleaciones FeCrAl hasta ahora conocidas y que presenta un comportamiento intermedio entre las superaleaciones a base de níquel o a base de cobalto y las aleaciones a base de hierro-níquel con elevado contenido en níquel que están disponibles comercialmente en el mercado, permitiendo una mejora en su precio de comercialización.
- 50 La aleación a base de hierro de la presente invención comprende de un 15% a un 20% en peso de cromo, de un 4% a un 8% en peso de aluminio, de un 1,5% a un 3% en peso de níquel y de un 0,2% a un 0,3% de silicio. Además, la aleación de la presente invención contiene fracciones minoritarias de Y (0,5-1% en peso), Hf (0,3-1% en peso), Ru (0,05-0,2% en peso) y La (0,02-0,07% en peso).
- 55 La aleación de la presente invención se puede preparar mediante cualquier procedimiento conocido en la técnica. Particularmente, se puede preparar mediante fusión en un horno de arco eléctrico. La mezcla de fusión se prepara directamente, mezclando los materiales a utilizar en forma de granalla.
- 60 Posteriormente, las piezas obtenidas se someten a diferentes tratamientos superficiales de oxidación y a un tratamiento másico de temple con el objetivo de mejorar las propiedades mecánicas.
- 65 La aleación de la presente invención presenta una mejor resistencia mecánica a elevadas temperaturas (800-1200°C) en relación con las aleaciones FeCrAl convencionales.

La presente invención se describe a continuación con más detalles en referencia a un ejemplo de realización. Este ejemplo, sin embargo, no está destinado a limitar el alcance técnico de la presente invención.

5 EJEMPLO. Preparación de una aleación de tipo FeCrAl según la presente invención.

Se preparó una aleación a base de hierro según la presente invención mediante fusión en horno de arco eléctrico, llevando a cabo varias refusiones de las probetas para asegurar su homogeneidad.

10 A continuación, se le realizó a la aleación obtenida una prueba de fluencia a temperatura elevada (>1000°C), con una carga constante de 2,8 MPa durante 1070 horas. Como comparación, se utilizó una aleación comercial (800HT) con la siguiente composición: 30-35% en peso de Ni, 39,5% en peso de Fe, 19-23% en peso de Cr, 0,85-1,2% en peso de Al y 1,0% en peso de Si. La deformación final de la aleación RFT según la presente invención fue de un 4% y la de la aleación comercial 800HT fue de un 9%.

15 La fluencia a temperaturas elevadas resultó ser muy similar en ambas aleaciones a pesar de que la aleación 800HT contiene una proporción muy superior de níquel (30-35% en peso) que la aleación de la presente invención (2% en peso). Por otra parte, la rotura tiende a producirse más rápido para la aleación 800HT que para la aleación de la presente invención.

20 En conclusión, la aleación de la presente invención presenta un mejor comportamiento mecánico a elevadas temperaturas en relación con las aleaciones FeCrAl convencionales a pesar de tener un contenido de níquel muy inferior.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aleación resistente a temperaturas elevadas, a base de hierro (el porcentaje en peso restante para llegar al 100%) que contiene una concentración en cromo en el intervalo de un 15% a un 20% en peso, una concentración en aluminio en el intervalo de un 4% a un 8% en peso una concentración en silicio en el intervalo de un 0,2% a un 0,3% en peso, **caracterizada porque** además comprende Y (0,5-1% en peso), Hf (0,3-1% en peso), Ru (0,05-0,2% en peso) y La (0,02-0,07% en peso).
- 10 2. Aleación, según de la reivindicación 1, **caracterizada porque** la deformación de la aleación en una prueba de fluencia a temperatura más elevada (>1000°C) con una carga constante de 2,8 MPa durante 1070 horas es de un 4%.