

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 534**

51 Int. Cl.:

C22C 21/00 (2006.01)

C22C 1/00 (2006.01)

C22C 1/03 (2006.01)

C25C 3/06 (2006.01)

C01F 7/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2012** **PCT/CN2012/085285**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014** **WO14015596**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2012** **E 12881623 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2878690**

54 Título: **Procedimientos para la producción de una aleación de aluminio-zirconio-boro y para la producción simultánea de criolita**

30 Prioridad:

25.07.2012 CN 201210259144

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

25.10.2016

73 Titular/es:

**SHENZHEN SUNXING LIGHT ALLOYS
MATERIALS CO., LTD (100.0%)
Building A, Sunxing Plant Hi-Tech, Industrial
District, Gongming Town, Guanguang Road,
Baoan District
Shenzhen, Guangdong 518000, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, XUEMIN;
YANG, JUN;
LI, ZHIHONG;
WU, WEIPING y
WEI, SHIMING**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 587 534 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

Procedimientos para la producción de una aleación de aluminio-zirconio-boro y para la producción simultánea de criolita

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La descripción se refiere a un procedimiento para preparar una aleación de aluminio-zirconio-boro y, de forma sincronizada, preparar una criolita y, más en particular, a un procedimiento para preparar una aleación de aluminio-zirconio-boro y, de forma sincronizada, preparar una criolita para su uso en la industria de la electrolisis del aluminio.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] La aleación intermedia de aluminio, un producto convencional utilizado principalmente para ajustar los componentes de la aleación en la masa fundida de aluminio, se prepara con elementos metálicos con un punto de fusión relativamente alto y aluminio usando un procedimiento de fusión; como reduce notablemente la temperatura de fusión, el producto intermedio permite la adición de un elemento metálico con una temperatura de fusión relativamente alta al aluminio fundido a una temperatura relativamente baja de modo que se ajuste el contenido del elemento de la masa fundida de aluminio. El aluminio puede refinar significativamente los granos de magnesio puro, y la investigación muestra que el zirconio puede inhibir de forma eficaz el crecimiento de los granos de aleación de magnesio para refinar dichos granos, y sufre una transformación alotrópica. Además, la adición de boro en una aleación puede mejorar en gran medida la resistencia a la abrasión, la resistencia al calor y la resistencia al choque térmico de la aleación.

[0003] Por tanto, una aleación de aluminio-zirconio-boro puede mejorar el rendimiento a alta temperatura y la propiedad material del magnesio y de su aleación para mejorar el rendimiento de una aleación de magnesio forjado y refinar los granos de dicha aleación de magnesio forjado. En el documento CN 102 212 724 A se describe un procedimiento para la obtención de una aleación intermedia de aluminio-zirconio-boro que comprende calentar una mezcla de reacción durante 12 a 20 minutos seguido de su refinado, desescariado y vaciado en un lingote.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0004] Para abordar los problemas que existían en la práctica previa, el inventor ha realizado una gran cantidad de investigación en la selección de un electrolito y en la preparación de un procedimiento e, inesperadamente, ha encontrado que preparando una aleación de aluminio-zirconio-boro con una materia prima compuesta por la mezcla de fluozirconato y fluoborato y usando un procedimiento de síntesis termoquímica, el procedimiento permite preparar una aleación de aluminio-zirconio-boro de forma simple y eficaz, y el uso de la criolita con una baja relación molecular de sodio preparada de forma sincrónica mediante el procedimiento como electrolito de un sistema de electrolisis de aluminio puede reducir la temperatura de la electrolisis industrial de electrolisis de aluminio reduciendo el consumo de energía y el coste total de producción de la criolita sódica.

[0005] Se proporciona un procedimiento para la preparación de una aleación de aluminio-zirconio-boro y, de forma sincrónica, la preparación de una criolita que incluye las siguientes etapas:

Etapas A: colocar aluminio en un reactor, calentar el reactor a de 700 a 850 grados centígrados y añadir una mezcla compuesta por fluozirconato y fluoborato en un relación molar de x:y dentro del reactor y

Etapas B: Etapa B: agitar los reactivos durante 4 a 6 horas y extraer el líquido fundido superior para obtener una criolita, en el que la sustancia inferior es una aleación de aluminio-zirconio-boro,

donde el aluminio se añade en una cantidad excesiva.

[0006] Preferiblemente, en la aleación de aluminio-zirconio-boro, el zirconio representa del 1 al 10% en peso de la aleación de aluminio-zirconio-boro, el boro representa del 0,1 al 3% en peso de la aleación de aluminio-zirconio-boro y el resto es aluminio.

[0007] Preferiblemente, el fluozirconato es fluozirconato de potasio y el fluoborato es fluoborato de potasio.

[0008] Preferiblemente, el fluozirconato es fluozirconato sódico y el fluoborato es fluoborato sódico.

[0009] Preferiblemente, la criolita obtenida en la etapa B es una criolita de potasio cuya fórmula molecular es $(3y+6x/3y+4x)KF \cdot AlF_3$.

[0010] Preferiblemente, la criolita obtenida en la etapa B es una criolita sódica cuya fórmula molecular es $(3y+6x/3y+4x)NaF \cdot AlF_3$.

10 **[0011]** Preferiblemente, la relación de x con respecto a y es 1:2.

[0012] Preferiblemente, la relación de x con respecto a y es 1:1.

[0013] La ecuación química implicada en el procedimiento es la siguiente:

15 $Al(excesivo)+x K_2ZrF_6+y KBF_4 \rightarrow Al \cdot Zr B(aleación) + (3y+6x/3y+4x)KF \cdot AlF_3$;

$Al(excesivo)+xNa_2ZrF_6+y NaBF_4 \rightarrow Al \cdot Zr B(aleación) + (3y+6x/3y+4x)NaF \cdot AlF_3$;

20 **[0014]** En comparación con las tecnologías existentes, la memoria descriptiva tiene los siguientes efectos beneficiosos: el procedimiento proporcionado en este documento para preparar una aleación de aluminio-zirconio-boro que tiene condiciones de reacción suaves, es fácil de controlar y tiene un flujo técnico sencillo permite preparar un producto de alta calidad mediante una reacción completa; además, el uso de las criolitas de baja relación molecular preparadas de forma sincrónica $((3y+6x/3y+4x) KF \cdot AlF_3$ y $(3y+6x/3y+4x) NaF \cdot AlF_3$) en la industria de la
25 electrolisis del aluminio permite conseguir una conductividad eléctrica apropiada y mejorar la solubilidad del óxido de aluminio y, en consecuencia, reducir la temperatura de la electrolisis, reducir el consumo de energía, aumentar la eficacia de la electrolisis y reducir el coste total de la preparación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

30 **[0015]** La memoria descriptiva se describe a continuación en detalles en referencia a realizaciones específicas.

Realización 1:

35 **[0016]** Se pesan 100 kg de aluminio y se colocan en un reactor, el reactor se calienta a 750 grados centígrados, se añade al reactor una mezcla compuesta por 141,5 kg de fluozirconato de potasio y 62,5 kg de fluoborato de potasio, los reactivos se agitan durante 4 horas, a continuación, el líquido fundido superior, es decir, 171 kg de criolita de potasio 9/7 $KF \cdot AlF_3$, se bombea fuera usando una bomba de sifón, y la sustancia inferior
40 representa 133 kg de aleación de aluminio-zirconio-boro.

Realización 2:

45 **[0017]** Se pesan 100 kg de aluminio y se colocan en un reactor, el reactor se calienta a 700 grados centígrados, se añade al reactor una mezcla compuesta por 125,5kg de fluozirconato sódico y 54,5kg de fluoborato sódico, los reactivos se agitan durante 6 horas, a continuación, el líquido fundido superior, es decir, 151,5 kg de criolita sódica (9/7 $NaF \cdot AlF_3$), se bombea fuera usando una bomba de sifón, y la sustancia inferior representa 128,5 kg de aleación de aluminio-zirconio-boro.

50 Realización 3:

[0018] Se pesan 200 kg de aluminio y se colocan en un reactor, el reactor se calienta a 800 grados centígrados, se añade al reactor una mezcla compuesta por 141,5 kg de fluozirconato de potasio y 62,5 kg de fluoborato de potasio, los reactivos se agitan durante 6 horas, a continuación, el líquido fundido superior, es decir,
55 una criolita de potasio (6/5 $KF \cdot AlF_3$), se bombea fuera usando una bomba de sifón, y la sustancia inferior representa 312 kg de aleación de aluminio-zirconio-boro.

Realización 4:

[0019] Se pesan 200 kg de aluminio y se colocan en un reactor, el reactor se calienta a 850 grados centígrados, se añade al reactor una mezcla compuesta por 125,5 kg de fluozirconato sódico y 109 kg de fluoborato sódico, los reactivos se agitan durante 5 horas, a continuación, el líquido fundido superior, es decir, una criolita sódica ($6/5 \text{ NaF} \cdot \text{AlF}_3$), se bombea fuera usando una bomba de sifón, y la sustancia inferior representa 300,1 kg de aleación de aluminio-zirconio-boro.

[0020] Lo anterior es la descripción detallada de la memoria descriptiva con referencia a realizaciones preferidas específicas que no deben interpretarse como una limitación de la memoria descriptiva. Las diversas deducciones o sustituciones sencillas que puedan idear los expertos en la materia sin apartarse del concepto de la memoria descriptiva están todas dentro del alcance de protección de esta memoria descriptiva.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la preparación de una aleación de aluminio-zirconio-boro y, de forma sincrónica, la preparación de una criolita que incluye las siguientes etapas:
5
- Etapa A: colocar aluminio en un reactor, calentar el reactor a de 700 a 850 grados centígrados y añadir una mezcla compuesta por fluozirconato y fluoborato en un relación molar de x:y dentro del reactor;
- Etapa B: agitar los reactivos durante 4 a 6 horas y extraer el líquido fundido superior para obtener una criolita, en el
10 que la sustancia inferior es una aleación de aluminio-zirconio-boro.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que en la aleación de aluminio-zirconio-boro, el zirconio representa del 1 al 10% en peso de la aleación de aluminio-zirconio-boro, el boro representa del 0,1 al 3% en peso de la aleación de aluminio-zirconio-boro y el resto es aluminio.
15
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el fluozirconato es fluozirconato de potasio y el fluoborato es fluoborato de potasio.
4. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el fluozirconato es fluozirconato sódico y el
20 fluoborato es fluoborato sódico.
5. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la criolita obtenida en la etapa B es una criolita de potasio cuya fórmula molecular es $(3y+6x/3y+4x)KF \cdot AlF_3$.
- 25 6. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la criolita obtenida en la etapa B es una criolita sódica cuya fórmula molecular es $(3y+6x/3y+4x)NaF \cdot AlF_3$.
7. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la relación de x con respecto a y es 1:2.
30
8. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la relación de x con respecto a y es 1:1.