

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 676**

51 Int. Cl.:

C21B 3/06 (2006.01)

C04B 5/00 (2006.01)

C04B 35/653 (2006.01)

B28B 1/52 (2006.01)

C03B 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2011 PCT/CN2011/079895**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12041173**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2011 E 11828069 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2623614**

54 Título: **Método para la fabricación de un material inorgánico no metálico plano usando escoria fundida**

30 Prioridad:

27.09.2010 CN 201010293061

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

10.04.2019

73 Titular/es:

**ZHONGRONG XINDA GROUP CO., LTD. (100.0%)
No. 97 Liuquan Road, Zhangdian, Zibo
Shandong 255000, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, QINGTAO;
YU, XIANJIN;
ZHAO, XIN;
GONG, BENKUI;
WEI, ZHENXIA;
LI, YUEYUN y
MING, JUN**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 708 676 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

Método para la fabricación de un material inorgánico no metálico plano usando escoria fundida

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un campo técnico de un material inorgánico no metálico, más en particular a un método para la fabricación de un material inorgánico no metálico de tipo placa usando una escoria fundida.

10 Descripción de la técnica relacionada

La industria metalúrgica férrea ha producido una gran cantidad de escoria residual que apenas puede ser aplicada a una utilización de múltiples fines. La escoria residual existente ha llegado a ser el principal responsable de la contaminación del medio ambiente y un factor que limita el desarrollo de la industria metalúrgica. La evacuación de la escoria residual usada generalmente en la industria actual es tal como sigue: descarga de una escoria de un horno a 1500 °C-1600 °C; enfriamiento de la escoria usando agua (denominado en la práctica "apagado con agua"); recogida y secado de la escoria; y conversión de la escoria seca en polvos para ser usados en la fabricación de cemento. Sin embargo, el proceso anterior solo se puede ocupar de una parte de la escoria residual; además, dicho proceso puede producir agua residual y gas residual y, lo que es peor, desperdicia una gran cantidad de calor sensible contenido en la escoria de alto horno y puede conllevar una contaminación adicional del medio ambiente.

Puesto que la producción e investigación actuales sobre el uso de la escoria de alto horno se basan en la escoria residual procesada mediante apagado con agua, el consumo de agua dulce para enfriar la escoria residual no se puede reducir, y la energía térmica contenida en la escoria fundida no se usa de forma eficaz; además, se podría generar un residuo secundario y no toda la escoria residual se puede procesar y usar.

Por tanto, se desea proporcionar un método para usar eficazmente la gran cantidad de escoria de horno. El documento CN 101805128 A describe un vidrio ceramizado de tipo jade y un método para producir el mismo. El documento WO 01/04064 A1 describe un proceso para moldear y formar productos de escoria.

30 Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para la fabricación de un material inorgánico no metálico de tipo placa modificando directamente una escoria fundida y usando un proceso de flotación.

A fin de conseguir el objeto anterior, la presente invención proporciona un método para la fabricación de un material inorgánico no metálico de tipo placa usando una escoria fundida tal como es definido por las características de la reivindicación 1. Se definen realizaciones preferentes en las reivindicaciones dependientes así como en la siguiente descripción.

40 Descripción detallada de las realizaciones preferentes

Se describirán con detalle en adelante en el presente documento realizaciones de acuerdo con la presente invención.

Una escoria de alto horno fundida es un residuo producido en la fabricación de hierro usando un alto horno, la cual incluye un 10-40 % en peso de Al₂O₃, un 5-25 % en peso de MgO, un 10-50 % en peso de SiO₂, y un 10-40 % en peso de CaO, así como una pequeña cantidad de FeO, C, MnO, S y similares, y cuya temperatura está en el intervalo de 1350 °C-1480 °C. Preferentemente, la escoria de alto horno fundida incluye un 10-20 % en peso de Al₂O₃, un 5-10 % en peso de MgO, un 20-35 % en peso de SiO₂, y un 20-30 % en peso de CaO, así como una pequeña cantidad de FeO, C, MnO, S y similares.

Una realización de la presente invención proporciona un método para la fabricación de un material inorgánico no metálico de tipo placa usando una escoria fundida, y la escoria fundida incluye un 10-40 % en peso de Al₂O₃, un 5-25 % en peso de MgO, un 10-50 % en peso de SiO₂, y un 10-40 % en peso de CaO, un 0,1-5 % en peso de TiO₂, un 0,1-5 % en peso de FeO, y un 0,1-5 % en peso de MnO. Preferentemente, la escoria fundida puede incluir un 10-20 % en peso de Al₂O₃, un 5-10 % en peso de MgO, un 20-35 % en peso de SiO₂, y un 20-30 % en peso de CaO, un 0,1-5 % en peso de TiO₂, un 0,1-5 % en peso de FeO, y un 0,1-5 % en peso de MnO. La escoria fundida puede ser una escoria fundida descargada directamente de un reactor metalúrgico o una escoria refundida. De acuerdo con el método de la presente invención, la escoria fundida descargada de un alto horno se puede utilizar directamente, mediante lo cual no solo se ahorra el consumo de energía para fundir una materia prima, sino que también evita el consumo de agua para el enfriamiento de la escoria de alto horno mediante apagado con agua y la generación de un residuo secundario.

En el método de la presente invención, la temperatura de la escoria fundida en un estanque para mantener su calor y modificarla se controla para que esté en el intervalo de 1450 °C-1600 °C. El modo en que se modifica la escoria

fundida se determina de acuerdo con las propiedades y el color del producto que se va a fabricar, incluyendo la modificación un ajuste de la viscosidad y/o el color.

Más en particular, un modificador de la viscosidad es al menos uno de los siguientes: arcilla, caolín, calamita, arcilla arenosa, feldespato y arena de cuarzo. El modificador de la viscosidad se añade en una cantidad de un 5-20 % en peso basado en el peso de la escoria fundida. Un modificador del color puede ser al menos uno de los óxidos de Ti, Cr, Ni, Cu, Co y Fe, tal como TiO_2 , Cr_2O_3 , NiO, CuO, CoO, FeO, Fe_2O_3 y similares, polvos de minerales que contienen estos óxidos y residuos industriales que contienen estos óxidos, tales como ganga de carbón o barro rojo. El modificador del color se añade en una cantidad de un 0-5 % en peso basado en el peso de la escoria fundida.

A continuación, la escoria fundida modificada se introduce en un horno de un proceso de flotación usando estaño o una aleación de estaño como portador, preparando de este modo un material inorgánico no metálico de tipo placa. El material inorgánico no metálico de tipo placa producido mediante un proceso de flotación se descarga del horno del proceso de flotación a 1000 °C-1300 °C.

El material inorgánico no metálico de tipo placa se mantiene a 600 °C-900 °C durante 0,5-2 horas en una atmósfera no reductora, y después se enfría gradualmente hasta temperatura ambiente en un periodo de 1-2 horas a fin de obtener un material inorgánico no metálico de tipo placa resultante, en el que una velocidad de enfriamiento puede ser de 5-10 °C por minuto. Si la velocidad de enfriamiento es demasiado elevada, se inducirá un defecto tal como grietas macroscópicas o grietas microscópicas; y si la velocidad de enfriamiento es demasiado baja, la productividad disminuirá.

En adelante en el presente documento se describirán con detalle ejemplos de la presente invención.

Ejemplo 1

Se usó como material original una escoria fundida que incluía un 15 % en peso de Al_2O_3 , un 15 % en peso de MgO, un 30 % en peso de SiO_2 , un 35 % en peso de CaO, un 1 % en peso de TiO_2 , un 2 % en peso de FeO y un 2 % en peso de MnO. Se añadió arena de cuarzo a la escoria fundida que tenía una temperatura de 1600 °C en una cantidad del 20 % en peso basado en el peso de la escoria fundida a fin de ajustar la viscosidad y la composición de la escoria fundida. En este ejemplo no se añadió un modificador del color. A continuación, la escoria fundida modificada se introdujo en un horno de un proceso de flotación usando estaño o una aleación de estaño como portador para producir un material inorgánico no metálico de tipo placa, el cual se descargó del horno del proceso de flotación a 1300 °C. Seguidamente, el material inorgánico no metálico de tipo placa se mantuvo a 900 °C durante 2 horas en una atmósfera no reductora, y después se enfrió gradualmente hasta temperatura ambiente en un periodo de 2 horas a fin de obtener el material inorgánico no metálico de tipo placa deseado con el tamaño y el color deseados.

Ejemplo 2

Se usó como material original una escoria fundida que incluía un 14 % en peso de Al_2O_3 , un 17 % en peso de MgO, un 28 % en peso de SiO_2 , un 32 % en peso de CaO, un 1,5 % en peso de TiO_2 , un 4 % en peso de FeO y un 3,5 % en peso de MnO. Se añadió calamita a la escoria fundida que tenía una temperatura de 1500 °C en una cantidad del 15 % en peso basado en el peso de la escoria fundida a fin de ajustar la viscosidad y la composición de la escoria fundida. Asimismo se añadió rojo de óxido de hierro a la escoria fundida en una cantidad del 5 % en peso basado en el peso de la escoria fundida a fin de ajustar el color de la escoria fundida. A continuación, la escoria fundida modificada se introdujo en un horno de un proceso de flotación usando estaño o una aleación de estaño como portador para producir un material inorgánico no metálico de tipo placa, el cual se descargó del horno del proceso de flotación a 1200 °C. Seguidamente, el material inorgánico no metálico de tipo placa se mantuvo a 850 °C durante 1,5 horas en una atmósfera no reductora, y después se enfrió gradualmente hasta temperatura ambiente en un periodo de 2 horas a fin de obtener el material inorgánico no metálico de tipo placa deseado con el tamaño y el color deseados.

Ejemplo 3

Se usó como material original una escoria fundida que incluía un 15 % en peso de Al_2O_3 , un 15 % en peso de MgO, un 30 % en peso de SiO_2 , un 35 % en peso de CaO, un 1 % en peso de TiO_2 , un 2 % en peso de FeO y un 2 % en peso de MnO. Se añadió arcilla arenosa a la escoria fundida que tenía una temperatura de 1450 °C en una cantidad del 5 % en peso basado en el peso de la escoria fundida a fin de ajustar la viscosidad y la composición de la escoria fundida. Asimismo se añadió rojo de óxido de hierro a la escoria fundida en una cantidad del 2 % en peso basado en el peso de la escoria fundida a fin de ajustar el color de la escoria fundida. A continuación, la escoria fundida modificada se introdujo en un horno de un proceso de flotación usando estaño o una aleación de estaño como portador para producir un material inorgánico no metálico de tipo placa, el cual se descargó del horno del proceso de flotación a 1000 °C. Seguidamente, el material inorgánico no metálico de tipo placa se mantuvo a 700 °C durante 2 horas en una atmósfera no reductora, y después se enfrió gradualmente hasta temperatura ambiente en un periodo de 1,5 horas a fin de obtener el material inorgánico no metálico de tipo placa deseado con el tamaño y el color

deseados.

Ejemplo 4

5 Se usó como material original una escoria fundida que incluía un 14 % en peso de Al_2O_3 , un 17 % en peso de MgO ,
un 28 % en peso de SiO_2 , un 32 % en peso de CaO , un 1,5 % en peso de TiO_2 , un 4 % en peso de FeO y un 3,5 %
en peso de MnO . Se añadió arcilla a la escoria fundida que tenía una temperatura de 1500 °C en una cantidad del
10 12 % en peso basado en el peso de la escoria fundida a fin de ajustar la viscosidad y la composición de la escoria
fundida. Asimismo se añadió rojo de óxido de hierro a la escoria fundida en una cantidad del 1 % en peso basado en
el peso de la escoria fundida a fin de ajustar el color de la escoria fundida. A continuación, la escoria fundida
modificada se introdujo en un horno de un proceso de flotación usando estaño o una aleación de estaño como
portador para producir un material inorgánico no metálico de tipo placa, el cual se descargó del horno del proceso de
flotación a 1200 °C. Seguidamente, el material inorgánico no metálico de tipo placa se mantuvo a 600 °C durante 0,5
15 horas en una atmósfera no reductora, y después se enfrió gradualmente hasta temperatura ambiente en un periodo
de 1 hora a fin de obtener el material inorgánico no metálico de tipo placa deseado con el tamaño y el color
deseados.

El método para fabricar un material inorgánico no metálico de tipo placa usando una escoria fundida de acuerdo con
las realizaciones de la presente invención presenta las siguientes ventajas:

- 20 1) se proporciona un método eficaz y de ahorro de energía para utilizar integralmente la escoria de alto horno;
- 2) la escoria fundida descargada del alto horno se utiliza directamente, mediante lo cual no solo se ahorra el
consumo de energía para fundir una materia prima, sino que también evita el consumo de agua para el
25 enfriamiento de la escoria de alto horno mediante apagado con agua y la generación del residuo secundario; y
- 3) el material inorgánico no metálico de tipo placa producido tiene características tales como cualidad de color
estable, resistencia a la abrasión, resistencia a la presión, fuerte adhesividad, bajo coeficiente de expansión y
30 baja tasa de contracción.

Además, el método para la fabricación de un material inorgánico no metálico de tipo placa mediante un proceso de
flotación usando una escoria fundida de acuerdo con las realizaciones de la presente invención resuelve los
siguientes problemas: 1) la temperatura es elevada y, por tanto, es necesario rediseñar el proceso y los dispositivos;
y 2) la viscosidad de la escoria fundida es mucho menor que la de un fundido de vidrio y, por tanto, es necesaria la
35 adición al mismo de un modificador de la viscosidad tal como dióxido de silicio.

El producto inorgánico no metálico de tipo placa fabricado mediante un proceso de flotación usando la escoria
fundida de acuerdo con las realizaciones de la presente invención se puede aplicar a la decoración y accesorios
para edificios, suelos y paredes. Además, se pueden obtener diversos artículos artísticos mediante el procesamiento
40 de un producto no solidificado.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores y se pueden efectuar varios cambios y
modificaciones sin alejarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un material inorgánico no metálico de tipo placa usando una escoria fundida que comprende:

5 introducir la escoria fundida en un estanque para mantener su calor y modificarla, en el que la temperatura de la escoria fundida se mantiene a 1450 °C-1600 °C, y modificar la viscosidad y/o el color de la escoria fundida de acuerdo con los requerimientos del producto que se va a fabricar;
10 introducir la escoria fundida modificada en un horno de un proceso de flotación usando estaño o una aleación de estaño como portador y preparar el material inorgánico no metálico de tipo placa a partir de la escoria fundida modificada, y descargar el material inorgánico no metálico de tipo placa a 1000-1300 °C; y
15 mantener el material inorgánico no metálico de tipo placa a 600 °C-900 °C durante 0,5-2 horas en una atmósfera no reductora, y después enfriar gradualmente hasta temperatura ambiente en un periodo de 1-2 horas, en el que la escoria fundida incluye un 10-40 % en peso de Al₂O₃, un 5-25 % en peso de MgO, un 10-50 % en peso de SiO₂, y un 10-40 % en peso de CaO, un 0,1-5 % en peso de TiO₂, un 0,1-5 % en peso de FeO, y un 0,1-5 % en peso de MnO,
20 en el que un modificador de la viscosidad para modificar la viscosidad es al menos uno de arcilla, caolín, calamita y arcilla arenosa, y se añade en una cantidad del 5-20 % en peso basado en el peso de la escoria fundida, y en el que un modificador del color para modificar el color es al menos uno de los óxidos de Ti, Cr, Ni, Cu, Co, Fe y elementos de las tierras raras, polvos de minerales que contienen los óxidos y residuos industriales que contienen los óxidos, y se añade en una cantidad del 0-5 % en peso basado en el peso de la escoria fundida.

25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la escoria fundida incluye un 10-20 % en peso de Al₂O₃, un 5-10 % en peso de MgO, un 20-35 % en peso de SiO₂, un 20-30 % en peso de CaO, un 0,1-5 % en peso de TiO₂, un 0,1-5 % en peso de FeO, y un 0,1-5 % en peso de MnO.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el material inorgánico no metálico de tipo placa se enfría hasta temperatura ambiente a una velocidad de enfriamiento de 5-10 °C por minuto.

30 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la escoria fundida es una escoria fundida descargada directamente de un reactor metalúrgico o una escoria refundida.