



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 374**

51 Int. Cl.:  
**C03B 3/02** (2006.01)  
**C03B 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07024626 .9**  
96 Fecha de presentación : **19.12.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2072474**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2009**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el reciclado de desechos de lana mineral que contengan componentes orgánicos.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.07.2011**

73 Titular/es:  
**SCHWENK DÄMMTECHNIK GmbH & Co. KG.**  
**Isotexstrasse 1**  
**86899 Landsberg, DE**

72 Inventor/es: **Tenzler, Thomas y**  
**Krichel, Jörg-Michael**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 362 374 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

Procedimiento y dispositivo para el reciclado de desechos de lana mineral que contengan componentes orgánicos.

La invención se refiere a un procedimiento para el reciclado de desechos de lana mineral que contengan componentes orgánicos, así como a un dispositivo para realizar este procedimiento.

5 Los desechos de lana mineral, en particular los desechos de fibra de vidrio o desechos de lana de vidrio están contaminados con frecuencia con aglutinantes o con otras sustancias orgánicas. Estas impurezas orgánicas se han de eliminar antes de mezclar el desecho de lana mineral añadiéndolo al vidrio fundido. Para ello se emplea con frecuencia un procedimiento de reciclado independiente situado antes del proceso de fusión propiamente dicho, en el que el desecho de lana mineral primeramente se calienta a una temperatura a la que los componentes de suciedad orgánica se queman y pueden escapar en forma de gases de escape. Pero al reciclar material de fibra de vidrio y lana de vidrio existe en particular el riesgo de que el material de fibra de vidrio o el material de lana de vidrio se sinterice durante este proceso de combustión de los componentes orgánicos. El material sinterizado de este modo tiende sin embargo a obstruir rápidamente los hornos de fusión empleados para el reciclado, en particular los hornos de ciclón u hornos tubulares rotativos.

10  
15 Por el documento US 2002/0000100 A1 se conocen un procedimiento y un dispositivo para alimentar desechos de lana mineral a una masa de vidrio fundido, donde los desechos de lana mineral se añaden dosificados a una masa fundida de vidrio que fluye saliendo del horno de fusión del vidrio, donde el desecho de lana mineral se funde también debido a la temperatura reinante en la masa fundida de vidrio, y se mezcla con el vidrio fundido.

20 El documento WO 2006/018582 A1 da a conocer un procedimiento y un dispositivo para el reciclado de desechos de fibra de vidrio, donde un horno de cochura cerrado está dotado en su zona de solera de unos quemadores de gas que sobresalen del fondo hacia arriba, así como de unos orificios de alimentación de oxígeno previstos en el fondo. Sobre el fondo se vierte el desecho de fibra de vidrio que allí forma un montón de desecho de fibra de vidrio que cubre tanto los orificios de alimentación de oxígeno como también de los quemadores de gas. Durante el calentamiento del desecho de fibra de vidrio por medio de los quemadores de gas se añade de forma dosificada oxígeno a través de los orificios de alimentación de oxígeno. Los desechos de fibra de vidrio se funden entonces formando una película líquida que fluye saliendo fuera del horno a través de un orificio de salida.

25 Por el documento FR 2 873 682 se conoce también un procedimiento y un dispositivo para el tratamiento de desechos de lana mineral.

30 El objetivo de la presente invención es describir un procedimiento y un dispositivo para el reciclado de desechos de lana mineral que contengan componentes orgánicos, que supere el o los inconvenientes del estado de la técnica y permita un reciclado eficiente de los desechos de lana mineral así como la alimentación del desecho de lana mineral a una masa fundida de vidrio.

35 El objetivo relativo al procedimiento se resuelve mediante el procedimiento descrito en la reivindicación 1. Para ello se conducen los desechos de lana mineral primeramente a un dispositivo de alimentación de un equipo de fusión o precalentamiento de un horno de fusión de vidrio. A continuación se conduce al dispositivo de alimentación una corriente de gas que contenga oxígeno para crear en el dispositivo de alimentación una atmósfera rica en oxígeno. A continuación se queman los componentes orgánicos en el dispositivo de alimentación. Por lo tanto no se lleva a cabo ninguna fase de reciclado independiente antes de la fusión propiamente dicha del vidrio sino que el proceso de reciclado para eliminar los componentes orgánicos tiene lugar directamente en el dispositivo de alimentación del equipo de fusión o precalentamiento del horno de fusión del vidrio, mediante el cual se alimenta el material bruto de la masa fundida de vidrio. Debido a la alimentación del flujo de gas rico en oxígeno al dispositivo de alimentación puede tener lugar la combustión de los componentes orgánicos en el sinfín de alimentación durante el proceso de transporte de los desechos de lana mineral al horno de fusión de vidrio.

40 Este procedimiento es ventajoso para desechos de lana mineral que se componen de fibras minerales que contengan aglutinante o que las contengan de modo importante. Las fibras minerales pueden contener fibras de lana de vidrio y/o fibras de lana de roca.

45 Se prefiere un perfeccionamiento del procedimiento en el que la proporción en peso de los componentes orgánicos en los desechos de lana mineral esté entre el 2% y el 25%, más preferentemente entre el 3% y el 10%.

50 En otra forma de realización del procedimiento se alimentan los desechos de lana mineral bien en forma pura o mezclados con frita y/o fragmentos, siendo la concentración en peso de los desechos de lana mineral en el dispositivo de alimentación del 0,5% al 100%. A los desechos de lana mineral compuestos por fibras minerales que contengan aglutinante (por ejemplo fibras de lana de vidrio o fibras de lana de roca) se le añaden por lo tanto fritas de vidrio y/o

fragmentos de vidrio.

El contenido de oxígeno en el flujo de gas se encuentra preferentemente dentro de un campo del 18% al 100%. Para ello se puede emplear por ejemplo aire ambiente con un contenido de oxígeno del 20%. Alternativamente, el flujo de gas puede consistir también en oxígeno técnico, preferentemente con un contenido de oxígeno del 90% al 100%.

- 5 El procedimiento se puede realizar de modo especialmente bueno si como dispositivo de alimentación se emplea un alimentador de tornillo sinfín o un alimentador de émbolo.

La alimentación del flujo de gas que contiene oxígeno se realiza convenientemente en el dispositivo de alimentación de modo local, después de un orificio de llenado y antes de la entrada en el horno de fusión de vidrio.

- 10 La presión del flujo de gas que contiene oxígeno en el dispositivo de alimentación es superior a la presión que hay en el equipo de fusión o de precalentamiento, de modo que en el dispositivo de alimentación hay una sobrepresión. Esta sobrepresión se encuentra preferentemente entre un 1 mbar y 2 bar, muy preferentemente entre 1 mbar y 100 mbar.

La composición química de la fase inorgánica del desecho de lana mineral puede contener los siguientes componentes:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  y/o  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

- 15 La composición química de la fase inorgánica del desecho presenta por ejemplo los siguientes porcentajes en peso de diferentes sustancias químicas.

$\text{SiO}_2$  35% al 70%

$\text{Al}_2\text{O}_3$  9% al 27%

$\text{CaO}$  del 4% al 20%

$\text{MgO}$  del 0% al 6%

- 20  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  del 0% al 20%

$\text{B}_2\text{O}_3$  del 0% al 10%

$\text{P}_2\text{O}_5$  del 0% al 5%

$\text{F}_2\text{O}_3$  del 0% al 15%

Otros óxidos del 0% al 5%.

- 25 La parte que afecta al dispositivo del objetivo que constituye la base de la presente invención se resuelve por las características de la reivindicación 14. El dispositivo conforme a la invención para el reciclado de desechos de lana mineral que contengan componentes orgánicos comprende un horno de fusión del vidrio y un dispositivo de alimentación para conducir el desecho de lana mineral al horno de fusión de vidrio, y se caracteriza porque el dispositivo de alimentación está dotado de una instalación de alimentación de gas por medio de la cual se puede alimentar el dispositivo de alimentación con un flujo de gas que contenga oxígeno.
- 30

El dispositivo de alimentación carga preferentemente un equipo de fusión del horno de fusión de vidrio con el desecho de lana mineral. Alternativamente, el dispositivo de alimentación también puede cargar con el desecho de lana mineral un equipo de precalentamiento del horno de fusión de vidrio.

- 35 En una forma de realización preferente el dispositivo de alimentación está realizado como alimentador de tornillo sinfín y presenta una tolva de llenado para la carga del alimentador de tornillo sinfín con los desechos de lana mineral.

Es ventajoso que el dispositivo de alimentación de gas desemboque en el dispositivo de alimentación entre la tolva de llenado y el alimentador de tornillo sinfín.

El dispositivo de alimentación de gas puede también desembocar en el dispositivo de alimentación en el cabecero del dispositivo de alimentación, por ejemplo en la zona de un anillo de refrigeración por agua que rodea la cabeza.

- 40 La invención se describe a continuación con mayor detalle sirviéndose de un ejemplo y haciendo referencia al dibujo; en éste, la única figura muestra una representación esquemática del dispositivo conforme a la invención.

La figura muestra esquemáticamente un horno de fusión de vidrio 1 con un equipo de fusión 10 que se calienta de modo convencional a una temperatura superior a la temperatura de fusión del vidrio. Por lo tanto se forma en el equipo de fusión 10 del horno de fusión de vidrio 1 una masa fundida de vidrio 2 en el cuerpo en forma de cubeta de la carcasa 12 del

equipo de fusión 10.

Un dispositivo de alimentación 3 realizado como alimentador de tornillo sinfín con un sinfín transportador 37 accionado por un motor 36, que está dispuesto de forma giratoria en el interior de una envolvente cilíndrica 38 está aplicado de tal modo en el horno de fusión de vidrio 1, que la salida del alimentador de tornillo sinfín 30 que en la figura transcurre en dirección horizontal, situado en la cabeza 31 del dispositivo de alimentación 3, desemboca en el equipo de fusión 10 por encima de la masa fundida de vidrio 2, estando rodeada la cabeza 31 de un anillo de refrigeración por agua 33. En la zona de su tramo extremo alejado de esta desembocadura 32, el alimentador de tornillo sinfín 30 está unido a una tolva de llenado 34 desde la cual se pueden verter en el alimentador de tornillo sinfín 30 los desechos de lana mineral, a través de un orificio de llenado 35 del dispositivo de alimentación. Por encima de la tolva de llenado 34 se muestra en la figura un dispositivo de vertido y silo 4 para desechos de lana mineral, que por su extremo inferior está unido a la tolva de llenado 34.

Un dispositivo de alimentación de gas 5, que en la figura solamente está representado esquemáticamente como conducción 50, desemboca en el alimentador del tornillo sinfín 30 entre la tolva de llenado 34 y la cabeza 31 del dispositivo de alimentación 3. La conducción 50 del dispositivo de alimentación de gas 5 está unido por su otro extremo con un recipiente de gas a presión (no representado) en el cual se encuentra una mezcla de gases rica en oxígeno situada con sobrepresión.

Los desechos de lana mineral vertidos en la tolva de llenado, que se componen principalmente de lana de vidrio y/o lana de roca y que puede contener también fritas y fragmentos son atravesados ya en el alimentador de tornillo sinfín 30 por la mezcla de gases rica en oxígeno conducida al dispositivo de alimentación 3 a través de la instalación de alimentación de gas 5. Debido a la sobrepresión, la mezcla de gases rica en oxígeno penetra a mayor profundidad en el alimentador de tornillo sinfín 30, con lo cual se forma en el alimentador de tornillo sinfín 30 una atmósfera enriquecida en oxígeno. A través de la boca 32 del alimentador del tornillo sinfín 30 penetra en el alimentador de tornillo sinfín 30 calor en forma de radiación térmica y por convección procedente del horno de fusión de vidrio 1, de modo que gracias a este calor y a la atmósfera enriquecida en oxígeno se queman en el alimentador del tornillo sinfín los componentes orgánicos contenidos en los desechos de lana mineral. Los gases de combustión salen de la boca 32 a la atmósfera de la superestructura 20 que se encuentra encima de la masa fundida de vidrio 2, y los desechos de lana mineral liberados de los componentes orgánicos caen dentro de la masa fundida de vidrio 2, donde se funden.

De este modo los componentes orgánicos contenidos en los desechos de lana mineral se queman ya en su mayor parte en el entorno rico en oxígeno creado en el alimentador del tornillo sinfín 30. En consecuencia, los componentes orgánicos contenidos originalmente en los desechos de lana mineral ya no actúan de forma molesta sobre las propiedades de la masa fundida de vidrio, puesto que ya no penetran en la masa fundida de vidrio. En los gases de destilación lenta que posiblemente se formen en el curso de los procesos de combustión que transcurren en el alimentador del tornillo sinfín 30, que pasan a la atmósfera de la superestructura 20, resultan inocuos debido a las altas temperaturas de la atmósfera de la superestructura 20.

En esta configuración según la invención también es ventajoso que debido a realizarse el proceso de reciclado en el dispositivo de alimentación 3 inmediatamente junto al horno de fusión de vidrio 1, no es necesario aportar energía adicional para el proceso de combustión de los componentes orgánicos, ya que el calor de radiación y el calor de convección procedente del horno de fusión de vidrio 1 es suficiente para iniciar y realizar el proceso de combustión.

Si para acelerar el proceso de combustión en el alimentador del tornillo sinfín 30 no se introduce una mezcla de gases enriquecida en oxígeno sino simple aire ambiente, entonces el proceso de oxidación que tiene lugar durante la combustión posiblemente no sea tan eficaz como si se introduce la mezcla de gases enriquecida en oxígeno, pero, tal como ya se ha expuesto, los gases de destilación lenta que eventualmente se formen resultan inocuos debido a las altas temperaturas de la atmósfera de la superestructura. De este modo resulta posible reciclar en el horno de fusión de vidrio 1 unas cantidades notablemente superiores de desechos de lana mineral con carga orgánica, por ejemplo fibras de vidrio, sin tener que añadir adicionalmente oxígeno.

La invención no está limitada al ejemplo de realización anterior, que sirve únicamente como explicación general de la idea básica de la invención.

Las referencias que figuran en las reivindicaciones, en la descripción y en los dibujos sirven únicamente para mejor entendimiento de la invención y no deben limitar el volumen de protección.

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento para el reciclado de desechos de lana mineral que contengan componentes orgánicos, con los pasos siguientes:

5 - Suministro de los desechos de lana mineral a un dispositivo de alimentación de un equipo de fusión o precalentamiento de un horno de fusión de vidrio;

- Suministro de una corriente de gas conteniendo oxígeno en el dispositivo de alimentación para producir una atmósfera rica en oxígeno en el dispositivo de alimentación, de modo que la presión del flujo de gas que contiene oxígeno sea mayor en el dispositivo de alimentación que la presión en el equipo de fusión o precalentamiento, de modo que en el dispositivo de alimentación reine una sobrepresión;

10 - Combustión de los componentes orgánicos en el dispositivo de alimentación.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

los desechos de lana mineral se componen de fibras minerales que contienen aglutinante.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2,

15 **caracterizado porque**

las fibras minerales comprenden fibras de lana de vidrio y/o fibras de lana de roca.

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,

**caracterizado porque**

20 la proporción porcentual en peso de los componentes orgánicos de los desechos de lana mineral se encuentran entre el 2% y el 25%, preferentemente entre el 3% y el 10%.

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,

**caracterizado porque**

los desechos de lana mineral se cargan bien en forma pura o mezclados con frita y/o fragmentos, siendo la concentración porcentual en peso de los desechos de lana mineral en el dispositivo de alimentación del 0,5% al 100%.

25 6.- Procedimiento según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

el flujo de gas presenta un contenido de oxígeno del 18% al 100%.

7.- Procedimiento según la reivindicación 6,

**caracterizado porque**

30 el flujo de gas es aire ambiente con un contenido de oxígeno del 20%.

8.- Procedimiento según la reivindicación 6,

**caracterizado porque**

el flujo de gas es oxígeno técnico, preferentemente con un contenido de oxígeno del 90% al 100%.

9.- Procedimiento según la reivindicación 1,

35 **caracterizado porque**

como dispositivo de alimentación se utiliza un alimentador de tornillo sinfín.

10.- Procedimiento según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

como dispositivo de alimentación se utiliza un alimentador de émbolo.

11.- Procedimiento según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

5 el suministro del flujo de gas que contiene oxígeno en el dispositivo de alimentación tiene lugar de modo local después de un orificio de llenado y antes de la entrada en el horno de fusión de vidrio.

12.- Procedimiento según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

la sobrepresión se encuentra entre 1 mbar y 1 bar, preferentemente entre 1 mbar y 100 mbar.

13.- Procedimiento según la reivindicación 12,

10 **caracterizado porque**

la composición química de la fase inorgánica de los desechos de lana mineral contiene los siguientes componentes:

$\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  y/o  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

15 14.- Dispositivo para el reciclado de desechos de lana mineral que contienen componentes orgánicos, con un horno de fusión de vidrio (1) y un dispositivo de alimentación (3) para suministrar los desechos de lana mineral al horno de fusión de vidrio (1),

**caracterizado porque**

20 el dispositivo de alimentación (3) está dotado de una instalación de alimentación de gas (5) que a través de una conducción (50) está unida a un depósito de gas a presión, a través de la cual se puede suministrar un flujo de gas que contenga oxígeno al dispositivo de alimentación (3), siendo la presión del flujo de gas que contiene oxígeno en el dispositivo de alimentación superior a la presión en el equipo de fusión o precalentamiento, de tal modo que en el dispositivo de alimentación reina una sobrepresión.

15.- Dispositivo según la reivindicación 14,

**caracterizado porque**

25 el dispositivo de alimentación (3) alimenta con los desechos de lana mineral un equipo de fusión (10) del horno de fusión de vidrio (1).

16.- Dispositivo según la reivindicación 14,

**caracterizado porque**

el dispositivo de alimentación (3) alimenta con los desechos de lana mineral un equipo de precalentamiento del horno de fusión de vidrio (1).

30 17.- Dispositivo según la reivindicación 16,

**caracterizado porque**

el dispositivo de alimentación (3) está realizado como alimentador del tornillo sinfín (30) y presenta una tolva de llenado (34) para cargar el alimentador del tornillo sinfín (30) con los desechos de lana mineral.

18.- Dispositivo según la reivindicación 17

35 **caracterizado porque**

el dispositivo de suministro de gas (5) desemboca en el alimentador de tornillo sinfín (30) entre la tolva de llenado (34) y la cabeza (31) del dispositivo de alimentación (3).

19.- Dispositivo según la reivindicación 17,

**caracterizado porque**

el dispositivo de suministro de gas (5) desemboca en el dispositivo de alimentación (3) en la cabeza (31) del dispositivo de alimentación (3).

