



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 112 799**

② Número de solicitud: 9601609

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: C04B 35/16

C04B 33/13

C04B 33/20

⑫

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **19.07.96**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.98**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.04.98**

⑦ Solicitante/s: **Cupire Padesa, S.A.**  
**La Medua s/n**  
**32330 Sobradelo de Valdeorras, Orense, ES**

⑦ Inventor/es: **Fernández Blanco, Manuel**

⑦ Agente: **Prado Prada, Fernando de**

⑤ Título: **Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares a partir de pizarras y sus residuos.**

⑤ Resumen:

Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos, que consiste en tamizar polvos secos de pizarra a menos de 100 micras, y que dispongan de un contenido inferior al 5% de agua, procediéndose a la homogeneización y acondicionamiento de los mismos, para posteriormente los polvos tamizados ser introducidos en un molde elástico cerrado al vacío y sellado, siendo compactado el molde con los polvos indicados a presiones próximas a los 170 MPa, pasando posteriormente el compacto a ser extraído del molde mecanizándose en probetas rectangulares, rectificándose si lo requiere con SiC o materiales abrasivos de dureza análoga, e incorporándose en el interior de un horno de sinterización, donde es calentado durante unos 30 minutos a una velocidad de 5° C/min., y a una temperatura aproximada entre 1.150°C y 1.175°C, para posteriormente ser enfriado a la misma velocidad que se calentó, pero en sentido inverso, menos 5°C/min., manteniéndose la atmósfera de aire en todo momento, pudiendo también el molde ser una matriz flotante lubricada con estearato de zinc, para posteriormente ser compactados los polvos secos mediante prensa, hasta aplicar una presión final que oscila entre 100 MPa y 300 Mpa, extrayéndose el compacto de la matriz e introducido en el horno de sinterización citado con idénticos tiempos y velocidades de calentamiento y enfriamiento.

ES 2 112 799 A1

## DESCRIPCION

### Objeto de la invención

La presente memoria descriptiva se refiere a una solicitud de patente de invención relativa a un nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares a partir de pizarras y sus residuos, cuya finalidad es la de lograr a partir del mismo, disponer de un nuevo material de construcción que pueda ser utilizado para la fabricación de diferentes piezas u objetos, todos ellos obtenidos a partir de los aluminosilicatos procedentes de las menas industriales conocidas como "pizarras" y de los restos o residuos obtenidos después de su primer aprovechamiento (reciclado).

### Campo de la invención

Esta invención tiene su aplicación dentro de la industria dedicada a la fabricación de materiales de construcción, y concretamente dentro del campo tecnológico de los procesos de fabricación denominados "sinterización de materiales cerámicos".

### Antecedentes de la invención

El solicitante tiene conocimiento de la existencia en la actualidad de varios procedimientos para el aprovechamiento de materiales considerados o clasificados como residuos industriales, utilizados para la fabricación de ladrillos.

Aunque se ha constatado que los citados procedimientos dan como resultado la obtención de ladrillos de características idóneas, en ningún caso el solicitante tiene conocimiento del empleo o utilización de aluminosilicatos de las pizarras para la fabricación de productos configurados como tejas, losetas y similares.

Tampoco el solicitante tiene conocimiento de la utilización de un procedimiento que de como resultado la obtención de productos aplicables en la construcción configurado a partir de polvos secos tamizados.

### Descripción de la invención

El nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares a partir de pizarras y residuos que la invención propone, constituye por sí sólo una evidente novedad dentro de su campo de aplicación, ya que a tenor de la utilización del procedimiento en cuestión, se obtiene un nuevo material cerámico compuesto de una mezcla adecuada de sílice y aluminosilicatos.

El producto obtenido presenta una óptima resistencia mecánica, alta dureza y elevados valores de fiabilidad, utilizando el método de compactación por presión, isostática en frío o presión unidireccional en matriz flotante, seguido de la mecanización y sinterización en horno con atmósfera de aire.

De forma más concreta, el nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares a partir de pizarras y sus residuos objeto de la invención, se inicia a partir de polvos secos de pizarra, tamizados a menos de 100 micras, y con un contenido inferior al 5% de agua, procediéndose posteriormente a su homogeneización y acondicionamiento.

Los polvos de pizarra así obtenidos y preparados, son introducidos en el interior de un molde flexible, que es sellado después de haberse efectuado sobre el mismo el pertinente vacío, o bien se introducen en una matriz flotante, previamente lubricada con estearato de zinc y de la forma que se desea obtener.

El conjunto configurado por el molde, más los polvos secos de pizarra, es sometido a altas presiones, bien isostáticamente en frío a presiones próximas a los 200 MPa, o bien uniaxialmente, caso de utilizar matrices con prensa hidráulica a presión similar de 200 MPa. o más, posteriormente el compacto obtenido debe ser extraído del moldeo o de la raíz, mecanizado en probetas rectangulares si es necesario, mediante operaciones de rectificado con SiC, y posteriormente trasladado al horno de sinterización.

El calentamiento de las piezas así obtenidas, formadas por los polvos compactados en el interior del horno de sinterización, se realiza a una velocidad próxima a los 5°C/min., hasta lograr alcanzar el intervalo de temperaturas que oscila entre 1150°C y 1175°C, en el cual permanecerá durante 30 minutos al menos.

El enfriamiento es realizado a la misma velocidad que se efectúa el calentamiento, pero en sentido inverso, y durante todo el procedimiento se mantiene la atmósfera de aire, pues no es necesario inertizar.

Como ha podido constatarse por la descripción del procedimiento realizado anteriormente, en esta invención se obtienen nuevos materiales cerámicos sinterizados que cuentan con unas características muy particulares, a tenor del hecho, de que el material, con el cual se ha compuesto los productos obtenidos, son sílice y aluminosilicatos, todos ellos obtenidos a partir de polvos secos de pizarra, tal y como se ha dicho anteriormente, tamizados a menos de 100 micras, obteniéndose una densidad que oscila entre 2,2 g/cm<sup>3</sup> y 2,6 g/cm<sup>3</sup>.

Los nuevos materiales fabricados disponen de una dureza que oscila entre 900 y 950 HV 0,1 y una resistencia a la flexión próxima a los 100 MPa, importantísimo para poder ser utilizados como materiales de construcción.

Consecuentemente y a tenor de lo anteriormente especificado, el nuevo material cerámico así obtenido es fiable, con un modulo de Weibull, de 8-10.

### Realización preferente de la invención

El nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos que se preconiza, se fabrica a partir de pizarras y sus despuntes o residuos industriales de los restos y sílices procedentes de menas industriales denominadas pizarras configuradas en material pulverulento y seco, siendo los polvos secos tamizados a menos de 100 micras, disponiendo de un contenido inferior al 5% de agua y siendo sometidos a una etapa de homogeneización y posterior acondicionamiento, para ser introducidos con posterioridad a la superación de la etapa de homogeneización y acondicionamiento en el interior de una matriz flotante o de un molde, el cual es cerrado al vacío y posteriormente cerrado, pa-

sando el molde o la matriz con su contenido en polvo seco tamizado a ser compactado por presión isostática o uniaxial, respectivamente a presiones próximas a los 200 MPa, siendo a continuación sometido a una extracción del molde o matriz para posteriormente ser mecanizado, en caso necesario, utilizándose operaciones de rectificado con SiC y pasando luego al interior de un horno de sinterización donde con una T de 5°C/minutos, se alcanzan los 1175°C, y permaneciendo durante al menos 30 minutos.

Superada la etapa de calentamiento predeterminada en 30 minutos, se procede al enfriamiento de los polvos compactados a una velocidad similar a la utilizada para el calentamiento en una actuación inversa, manteniéndose durante todo el procedimiento la atmósfera de aire.

Los materiales obtenidos y fabricados con material sinterizado, cuentan con una densidad que

oscila entre 2,2 g/cm<sup>3</sup> y 2,6 gm/cm<sup>3</sup>.

Igualmente, el material obtenido dispone de una dureza que oscila entre 900 y 950 HV 0,01 y una resistencia a la flexión próxima a los 100 MPa.

Por último, debe indicarse que el material obtenido es fiable con módulo de Weibull de 8-10.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre y cuando ello no suponga una alteración a la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha descrito esta memoria deberán ser tomados siempre con carácter amplio y no limitativo.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos, **caracterizado** por fabricarse a partir de pizarras y de sus despuntes o residuos industriales de los restos de sílices procedentes de menas industriales denominadas pizarras, configuradas en material pulverulento y seco, configurados como polvos secos, los cuales son tamizados a menos de 100 micras.

2. Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos, según la primera reivindicación, **caracterizado** porque el contenido de agua es inferior al 5%, siendo sometido a una etapa de homogeneización y posterior acondicionamiento, para ser introducidos con posterioridad a la superación de la etapa de homogeneización y acondicionamiento, en el interior de una matriz flotante o de un molde, el cual es cerrado al vacío y posteriormente sellado, pasando el molde o la matriz con su contenido en polvo seco tamizado a ser compactado por presión isostática o uniaxial, indiferentemente a presiones próximas a los 200 Mpa, siendo a continuación sometido a una extracción del molde o matriz, para posteriormente ser mecanizado, en caso necesario, utilizándose operaciones de rectificado con SiC y pasando luego al interior de un horno de sinterización, donde con un gradiente térmico de 5°/minuto se alcanzan los 1175°C y permaneciendo durante al menos 30

minutos en estas condiciones.

3. Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos, según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** porque una vez superada la etapa de calentamiento predeterminada en 30 minutos, se procede al enfriamiento de los polvos compactados a una velocidad similar a la utilizada para el calentamiento en una actuación inversa, manteniéndose durante todo el procedimiento la atmósfera de aire.

4. Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos, según primera, segunda y tercera reivindicaciones, **caracterizado** porque los materiales obtenidos y fabricados con el material así sinterizado, cuentan con una densidad que oscila entre 2,2 g/cm<sup>3</sup> y 2,6 gm/cm<sup>3</sup>.

5. Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos, según primera, segunda y tercera reivindicaciones, **caracterizado** porque el material así obtenido dispone de una dureza que oscila entre 900 y 950 HV 0,1 y una resistencia a la flexión próxima a los 100 Mpa.

6. Nuevo material cerámico y procedimiento para su fabricación, aplicable para la obtención de losetas, tejas y similares, a partir de pizarras y sus residuos, según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** porque el material así obtenido es fiable con módulo de Weibull de 8-10.



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.<sup>6</sup>: C04B 35/16, 33/13, 33/20

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	FR 2572392 A (HERIAU, R.) 02.05.86 * Todo el documento *	1,2
Y	EP 57619 A (CARRIERES DES LACS) 11.08.82 * Página 2, línea 27 - página 3, línea 23*	1,2
A	Base de datos WPIL en Questel. Semana 9422. Londres. Derwent Publications Ltd. AN 94-181821 & SU 1805119 (BELGOROD CONST. MAT. TECH. INST.) 30.03.93	1,2,4,5
A	WO 9108989 A (DIGINE LIMITED) 27.06.91 * Todo el documento *	1,2
A	FR 1295523 A (TROGNEE, P.A.) 02.05.62 * Todo el documento *	1,2

**Categoría de los documentos citados**

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

**Fecha de realización del informe**  
03.03.98

**Examinador**  
M.P. Corral Martínez

**Página**  
1/1