

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 059**

21 Número de solicitud: 201530061

51 Int. Cl.:

C04B 22/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

19.01.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.07.2016

71 Solicitantes:

**CAMACHO RECYCLING S.L.U. (100.0%)
Avda. del Vidrio, nº 10 Parque Tecnológico
empresarial
02660 Caudete (Albacete) ES**

72 Inventor/es:

**GÓMEZ ESTEBAN, Fernando y
NOROZE GHALAHTAKE, Makan**

74 Agente/Representante:

MARTÍN ÁLVAREZ, Juan Enrique

54 Título: **Cemento para la estabilización de terrenos**

57 Resumen:

Cemento para estabilización de terreno. Se describe un cemento adecuado para la estabilización de terrenos. El cemento está compuesto por vidrio micronizado, metacaolín y reactivos alcalinos para conseguir un pH 13. El vidrio micronizado tiene un tamaño de partícula menor a 15 micras y el contenido en dióxido de silicio del vidrio micronizado es mayor al 50%. Se describen morteros obtenidos con este cemento.

ES 2 578 059 A1

DESCRIPCIÓN

Cemento para la estabilización de terrenos.

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención es una patente de adición a la patente P201200917.

La presente invención describe un cemento adecuado para la estabilización de terrenos. El cemento está compuesto por vidrio micronizado, metacaolín y reactivos alcalinos para conseguir un pH 13. El vidrio micronizado tiene un tamaño de partícula menor a 15 micras y el contenido en dióxido de silicio del vidrio micronizado es mayor al 50%. La invención describe morteros que comprenden el citado cemento.

15 **Antecedentes de la invención**

Uno de los problemas asociados en la fabricación de cementos es el gasto energético y la emisión de dióxido de carbono en la fabricación del clinker, es por tanto una necesidad reducir su contenido en cementos.

20 El documento más cercano a la invención EP2103579 describe una aglutinante para redes viales que comprende metacaolín, cemento, vidrio triturado y cal en donde el contenido de metacaolín más el contenido de cristal triturado está comprendido entre el 70-90%. Este documento describe el contenido en metacaolín está comprendido entre el 25-70% y el contenido en vidrio triturado está comprendido entre el 10-40%.

25 Sin embargo, el precio del metacaolín es el elevado es una necesidad reducir el contenido de metacaolín en los aglutinantes o matrices cementantes. El mortero descrito es un mortero fluido y es necesario aumentar la cantidad de agua durante el amasado para obtener la fluidez necesaria.

30 La patente principal española P201200917 describe una matriz cementante compuesta por un 80% de vidrio micronizado, un 8% de cemento Portland 52.5, un 8% de óxido de calcio y un 4% de metacaolín.

35 **Objeto de la invención**

El problema resuelto por la invención es reducir el contenido en metacaolín en la matriz cementante. La solución encontrada por los inventores es un cemento adecuado para la estabilización de terrenos que comprende:

40 – Al menos un 80% en peso de un vidrio micronizado con un tamaño de partícula menor a 15 micras con un contenido en dióxido de silicio mayor al 50%,
– Metacaolín,
– Reactivos alcalinos para obtener un pH 13,
en donde el contenido metacaolín y vidrio micronizado es mayor al 90%.

45 Este cemento permite reducir al máximo la cantidad del clinker y reducir el contenido de metacaolín en los cementos.

50 Otro problema resuelto para invención es poder reciclar cualquier tipo de vidrio, especialmente, el vidrio de pantallas de TV, vidrio Pyrex y fibras de vidrio que no es adecuado para el reciclado de envases.

Descripción detallada de la invención

Todos los porcentajes descritos en la invención están referidos en peso sobre base seca.

- 5 El vidrio micronizado para la fabricación del cemento debe tener un contenido en dióxido de silicio mayor al 50% y un tamaño de partícula menor a 15 micras.

10 El experto en la materia conoce que cada tipo de vidrio tiene una composición química en unos rangos específicos como se describe en la patente principal. Así, el vidrio Pyrex tiene un alto contenido en óxido de boro y óxido de bario; la fibra de vidrio contiene óxido de hierro (III), óxido de titanio; y las pantallas de televisión contienen óxido de bario, óxido de estroncio, óxido férrico, óxido de titanio, óxido de cerio, óxido de plomo, óxido de zinc, óxido de arsénico y óxido de antimonio. De la misma manera, el vidrio sodocálcico, obtenido de ventanas o envases, tiene un contenido en dióxido de silicio mayor al 75%.

15 La superficie específica del vidrio micronizado tiene una superficie específica de 900 m²/kg que es el doble de la superficie específica de los cementos descritos en el estado de la técnica.

20 Los reactivos alcalinos utilizados en la fabricación del cemento pueden ser cemento Portland, óxido de calcio para obtener un pH 13 y activar el vidrio micronizado. Otros reactivos alcalinos como amoníaco, hidróxidos alcalino-térreos o hidróxidos alcalinos pueden ser utilizados.

25 La mayoría de los áridos utilizados en España contienen arcillas. Las arcillas sin tratar tienen una estructura molecular similar a algunos polímeros, y dan propiedades plásticas. La estructura puede atrapar agua entre sus capas moleculares, causando cambios en la densidad y el volumen. A mayor área superficial de la arcilla, mayor será su capacidad de atraer agua y mayor también será su comportamiento expansivo.

30 Cuando se agrega óxido de calcio a un agregado con arcilla, el ión Ca⁺⁺ reemplaza al ión sodio y las partículas de arcilla se transforman en hidratos cálcicos de sílice y alúmina. El intercambio iónico expulsa también las partículas de cal que se hallaban acumuladas en la superficie de la arcilla. La reacción ocurre con la sílice y alúmina disponible en la arcilla, formando un material cementante, por el efecto puzolánico, ganando resistencia a la compresión progresivamente. De esta forma mediante el uso de óxido de calcio en una concentración del 3-4% se puede

35 reducir la cantidad de cemento hasta un 5% porque aporta la alcalinidad necesaria para la reacción del vidrio micronizado.

40 El cemento descrito es adecuado para la fabricación de morteros. La relación cemento/agregados está comprendida entre 10:90 y 20:80.

La fabricación del mortero se realiza mediante la mezcla del cemento con los áridos y la adición de agua. El contenido en agua del mortero es menor al 5%. Por tanto, el mortero obtenido es un mortero húmedo, no fluido, que se aplica como el asfalto y que se adapta al terreno.

45 Adicionalmente, el mortero puede contener agentes plastificantes como policarboxilatos, agentes anticreep o acetato de vinilo.

Ejemplo 1

50 Se preparó una matriz cementante con un 90% de vidrio micronizado con un tamaño de partícula menor a 15 micras, un 1% en metacaolín, un 4% de óxido de calcio y un 5% de cemento Portland 52.5. El vidrio micronizado fue obtenido del reciclado de vidrio Pyrex,

pantallas de TV y fibra de vidrio. El pH de la matriz cementante fue de 13.1. El cemento anterior se mezcló con agregados de arcilla y un 4% de agua.

- 5 Los resultados obtenidos respecto a la resistencia a compresión determinados por la norma UNE-EN12390-3 fueron:

Resistencia compresión (N/mm ²)	Cemento 20% Agregados 80%	Cemento 15% Agregados 85%	Cemento 10% Agregados 90%
7 días	16.60	12.73	9.04
28 días	24.82	24.06	15.40

Ejemplo 2

- 10 Se preparó una matriz cementante según el ejemplo 1, pero el vidrio utilizado fue vidrio reciclado de ventanas.

Resistencia compresión (N/mm ²)	Cemento 20% Agregados 80%	Cemento 15% Agregados 85%	Cemento 10% Agregados 90%
7 días	16.52	11.63	9.88
28 días	24.57	23.4	14.21

REIVINDICACIONES

1. Cemento para la estabilización de terrenos que comprende:
 - Al menos un 80% en peso de un vidrio micronizado con un tamaño de partícula menor a 15 micras con un contenido en dióxido de silicio mayor al 50%,
 - Metacaolín,
 - Reactivos alcalinos para obtener un pH 13, caracterizado porque el contenido en vidrio micronizado y metacaolín es mayor al 90%.
2. Cemento según la reivindicación 1 caracterizado porque los reactivos alcalinos son cemento Portland y óxido de calcio.
3. Cemento según las reivindicaciones 1-2 caracterizado porque el contenido en vidrio micronizado es 90%, el contenido de Cemento Portland es del 5%, el contenido en óxido de calcio es 4 % y el contenido en metacaolín es del 1%.
4. Cemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el vidrio micronizado es vidrio reciclado obtenido de envases, fibra de vidrio, pantallas de televisión o vidrio Pyrex.
5. Cemento según la reivindicación 4 caracterizado porque el vidrio micronizado contiene óxidos de hierro (III), óxido de titanio, óxido de bario, óxido de estroncio, óxido de cerio, óxido de zirconio, óxido de plomo, óxido de arsénico u óxido de antimonio.
6. Cemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la superficie específica del vidrio micronizado es $900 \text{ m}^2 / \text{kg}$.
7. Mortero que comprende :
 - 10-20% de los cemento según las reivindicaciones 1-6,
 - 80-90% de agregado y
 - Menos de un 5% de agua



- ②¹ N.º solicitud: 201530061
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 19.01.2015
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C04B22/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4793861 A (SOHM JEAN-MICHEL) 27.12.1988, reivindicación 1.	1-7
A	US 2004187740 A1 (TIMMONS SCOTT F) 30.09.2004, párrafo [9]; reivindicación 48.	1-7
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2010-N57516, CN 101844883 A (WANG C) 29.09.2010, resumen.	1-7

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 nº:

<p>Fecha de realización del informe 29.05.2015</p>	<p>Examinador J. García Cernuda Gallardo</p>	<p>Página 1/4</p>
---	---	------------------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.05.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4793861 A (SOHM JEAN-MICHEL)	27.12.1988
D02	US 2004187740 A1 (TIMMONS SCOTT F)	30.09.2004
D03	CN 101844883 A (CHAO WANG)	29.09.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un cemento para la estabilización de terrenos que comprende al menos 80% en peso de vidrio micronizado con un contenido de dióxido de silicio mayor que 50%, metacaolín y reactivos alcalinos para obtener un pH 13, en que el contenido de vidrio micronizado y metacaolín es mayor que 90% (reiv. 1) y los reactivos alcalinos son cemento Portland y óxido de calcio (reiv. 2). Los reactivos alcalinos son cemento Portland y óxido de calcio (reiv. 2). También se reivindica un mortero que comprende 10-20% del cemento y 89-90% de árido y menos de 5% de agua (reiv. 7).

El documento D01 se refiere a un producto a base de cemento de fibras de vidrio resistente a productos alcalinos que comprende de 10 a 40 partes en peso de metacaolín (reiv. 1). No incluye vidrio micronizado.

El documento D02 se refiere a una composición cementosa que comprende un material puzolánico, un metal alcalinotérreo, un catalizador, una zeolita (párrafo 9). Puede comprender adicionalmente un material de carga expandido seleccionado entre el grupo que consiste en microesferas de vidrio huecas (reiv. 48). No incluye metacaolín.

El documento D03 se refiere a una composición de eco-cemento que comprende un residuo de combustible de biomasa, solución acuosa de vidrio o silicato, polvo de zeolita, un material inorgánico y un compuesto macromolecular orgánico. Uno de sus componentes comprende metacaolín super-fino. No incluye vidrio micronizado.

Se considera que la solicitud cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva en sus reivindicaciones 1-9, según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.