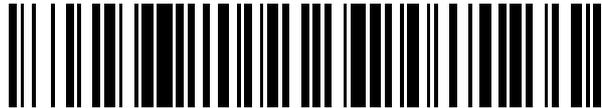


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 303**

21 Número de solicitud: 201500346

51 Int. Cl.:

C04B 28/00 (2006.01)

C04B 40/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

12.05.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.09.2015

71 Solicitantes:

MORAÑO RODRÍGUEZ , Alfonso Javier (70.0%)

**C/ Playa Frexeira, 5, esc. dr. 2º D
28400 Collado Villalba (Madrid) ES y
POUS DE LA FLOR, Juan (30.0%)**

72 Inventor/es:

**MORAÑO RODRÍGUEZ , Alfonso Javier y
POUS DE LA FLOR, Juan**

54 Título: **Adición para obtener hormigones estructurales y morteros conductores térmicos**

57 Resumen:

La adición, para obtener hormigones estructurales y morteros conductores térmicos, es una formulación pulverulenta específica para cada caso, que añadida como adición a un hormigón convencional o en un mortero convencional, se obtiene un hormigón estructural o mortero, con características térmicas mejoradas (conductividad térmica λ).

Si la adición se añade a un hormigón convencional, en una planta de hormigón habitual, se obtiene un hormigón con conductividades térmicas aumentadas, que dependiendo de la necesidades puede ser aumentada en mayor o en menor medida sin dejar de ser estructural.

Las características térmicas mejoradas del hormigón lo hacen muy adecuado para la activación térmica de estructuras y/o para activación geotérmica de las cimentaciones de un edificio.

Dadas las características de la adición, el hormigón adicionado obtienen características geológicas especiales, que entre otras hace que se pueda obtener un hormigón autocompactante.

Si la adición se añade a un mortero convencional para inyección o no, en una mezcladora de morteros habitual, se obtiene un mortero de conductividades térmicas muy elevadas.

Las características térmicas mejoradas del mortero lo hacen muy adecuado para las sondas geotérmicas que se rellenan con morteros de inyección para unir térmicamente las sondas con el terreno.

ES 2 545 303 A1

DESCRIPCIÓN

ADICIÓN PARA OBTENER HORMIGONES ESTRUCTURALES Y MORTEROS CONDUCTORES TÉRMICOS

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La invención se aplica en el sector de la construcción, en particular en el campo de la eficiencia y sostenibilidad de los edificios que activan las estructuras térmicamente y/o geotérmicamente.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La eficiencia y sostenibilidad en los edificios según reglamentaciones o directivas como la europea "Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios", introduce un nuevo concepto "Edificios de Consumo Energético Casi Nulo", para la climatización y refrigeración se utiliza el sistema TABS (Thermally Activated Building System), este sistema consiste en la activación térmica de la estructura del hormigón del edificio, ofreciendo un camino para el paso del calor a intercambiadores, que pueden ser geotérmico o no, o ambos. Los hormigones que se utilizan en la actualidad para activar estas estructuras son los mismos hormigones que se usan de forma habitual para construir estructuras, esto perjudica en sobremanera la efectividad de las estructuras activas por sus malas propiedades térmicas y haciendo del mismo un producto poco adecuado. La razón de esta situación es que cualquier modificación de las propiedades térmicas en el hormigón provocaría una bajada considerable en las resistencias mecánicas haciendo imposible su uso como hormigón estructural, y es necesario primar la seguridad estructural.

20

25

Dentro de los documentos estudiados como el US2009294743 y MXPA05011139 escriben como obtener hormigones conductivos eléctricos, no térmicos, pero no lo obtienen mediante una adición sino mediante una formulación de hormigón. El documento US2011155019 si utiliza una adición pero para obtener un hormigón resistente al fuego y a altas temperaturas. Y entre otros, la gran mayoría dan soluciones para hormigones térmicos que son para la mejora del aislamiento térmico disminuyendo la conductividad térmica, como en los documentos WO2014006194, CN103570291, CN104108913, WO2013151439, etc., pero no para aumentarla, precisamente las contrarias a las que se obtienen en esta invención. Pero de todos estos, ninguno usa la

30

35

solución de la adición al hormigón o mortero para obtener un hormigón estructural conductivo térmico o un mortero conductivo térmico. La adición térmica es un producto único, con él se obtiene un hormigón estructural térmico que posee capacidad resistente para un hormigón estructural y propiedades térmicas diferenciadas de cualquier hormigón y para morteros se obtienen unas características térmicas muy elevadas. Estas propiedades lo hacen especialmente adecuado para su uso en las cimentaciones activadas para geotermia de muy baja entalpía y/o para estructuras de hormigones activados térmicamente o también para morteros de inyección en sondas geotérmicas.

10 EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

La adición es una formulación pulverulenta que mezclada para fabricar un hormigón convencional se obtiene un hormigón estructural con características térmicas mejoradas (conductividad térmica λ). O también mezclada con morteros convencionales se obtiene unos morteros conductores térmicos de características térmicas muy elevadas, especialmente para morteros de inyección en sondas geotérmicas.

Respecto a la adición al hormigón, dependiendo de las necesidades térmicas del edificio o las características del terreno, podrá ser aumentada o disminuida la cantidad de adición o modificada la dosificación de la adición, para adecuar la conductividad térmica del hormigón, pero sin dejar de ser estructural. Estas características térmicas mejoradas lo hacen muy adecuado para la activación térmica de estructuras y/o para activación geotérmica de las cimentaciones de un edificio obteniendo una mayor eficiencia y una mejor sostenibilidad del mismo.

Respecto a la adición al mortero, dependiendo de las necesidades térmicas del edificio o las características del terreno, podrá ser modificada la dosificación de la adición, para adecuar la conductividad térmica del mortero. Estas características mejoradas hacen al mortero muy adecuado para morteros de inyección en sondas geotérmicas, aunque no se descartan la utilización en otros morteros.

La adición es un producto de formulación específica en cada caso que variando unos o varios de los componentes de la adición se verá modificada sus propiedades en particular la conductividad térmica del hormigón, que se podrá ser determinada dicha propiedad por las normas específicas (como la UNE-EN 1745:2013 o la UNE-EN 12667:2002)

La adición estructural térmica consta de tres a seis componentes según su aplicación:

- Árido fino (calizo o silíceo) de granulometría inferior a 4 mm, en una proporción que variará desde un 0% hasta un 95% respecto al peso total.

- Finos (calizos o silíceos) de granulometría inferior de 0,064 mm, en una proporción entre un 0% y un 95% respecto el peso total.
- Aditivo en polvo superplástificante del tipo éter policarboxílicos o sus derivados. En una proporción entre un 0% y un 15% respecto el peso total.
- 5 • Aditivo modulador de viscosidad del tipo éteres de celulosa, biopolímeros o sus derivados. En una proporciones entre un 0% y un 10% respecto el peso total.
- Grafito natural o sintético de elevada conductividad térmica. En cantidades que va desde 0% hasta un 45% respecto el peso total.
- 10 • Grafeno y/o nanotubos de carbono (nanomateriales) para obtener las características de elevada conductividad térmica. En cantidades desde 0% hasta un 20% respecto el peso total.
- Algún material puzolánico como el humo de sílice, puzolana o ceniza volante. En cantidades que van desde un 0% hasta un 95% respecto el peso total.

Esta adición se añade en la amasadora de la planta hormigonera habitual junto un hormigón convencional, que sabiendo su dosificación (cemento, agua, árido grueso, árido fino, aditivo y/o otras adiciones), a su vez que su resistencia mecánica y consistencia. Se ajusta la dosificación de la adición térmica y se determina la cantidad de adición por m³.

Si es necesario un aumento de la conductividad se aumentaría el contenido de grafito y/o grafeno y se ajustaría los árido finos y los finos para obtener un hormigón muy compacto.

20 Se recomienda utilizar cemento del tipo I (cemento portland). Dadas las características de la adición, el hormigón adicionado obtienen características reológicas especiales, que entre otras hace que se obtenga un hormigón autocompactante, y por tanto que sea muy compacto y de alta densidad.

También se puede adicionar a cualquier mortero pero especialmente para morteros de inyección en sondas geotérmicas. No se tiene la necesidad de obtener resistencia mecánicas, pero si para mejorar las características térmicas y la inyectabilidad, por tanto se disminuye el contenido de árido fino o sustituyéndolo completamente con finos.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

30

Aunque las posibles dosificaciones totales pueden ser muy elevadas dependiendo de las necesidades sobre todo de resistencias mecánicas y de conductividades, una realización preferente sería aquel hormigón para una cimentación de un edificio con geotermia donde deseen activar estas cimentaciones para usar la geotermia para climatización

35 eficiente y renovable, sin una elevada inversión en un campo de sondas para

complementar el 100% de las necesidades climáticas y la posible agua caliente sanitaria (ACS).

Un hormigón convencional tipificado o designado como HA-30/B/20/IIb es el usado, se recomienda que el cemento utilizado sea del tipo CEM I, en el caso de utilizar un cemento
5 del tipo CEM II sería necesarias verificaciones previas para evitar posibles interacciones no esperadas.

En el hormigón convencional no es necesario modificar la dosificación del cemento, los aditivos habituales de puesta en obra (plastificantes), los áridos gruesos y los áridos finos. Pero para la cantidad de agua o relación de a/c (agua/cemento) es posible un
10 ajuste como consecuencia del mezclado con la adición térmica.

Por cada m³ de hormigón convencional indicado (2.500 kg/m³), en esta realización preferente se adiciona 50 kg de adición térmica por m³ de hormigón convencional.

Adición térmica contiene:

- 80% de árido fino calizo de tamaño inferior a 4 mm
- 15 • 13% de finos calizos de tamaño inferior a 0,064 mm
- 1,9% de aditivo superplastificante
- 0,1% de aditivo modulador de la viscosidad
- 5% de grafito conductivo en polvo fino

Al adicionarlo al hormigón descrito, se ha obtenido un hormigón estructural de relación
20 a/c de 0,57, de resistencias medias superiores a 55 MPa, muy denso y autocompactante.

La conductividad térmica λ alrededor de 3,5 W/(K·m), muy conveniente para un terreno de conductividad elevada tipo granito, como es en la realización preferente.

REIVINDICACIONES

1. Adición para hormigones estructurales y morteros conductores térmicos caracterizado porque contiene entre tres y seis componentes en función de su aplicación, seleccionados entre los siguientes componentes:
- 5
- Árido fino (calizo o silíceo) de granulometría inferior a 4 mm, en una proporción comprendida entre 0% y 95% respecto al peso total.
 - Finos (calizos o silíceos) de granulometría inferior de 0,064 mm, en una proporción comprendida entre 0% y 95% respecto al peso total.

10

 - Aditivo superplástificante en polvo del tipo éter policarboxílicos o sus derivados en una proporción comprendida entre 0% y 15% respecto al peso total.
 - Aditivo modulador de viscosidad del tipo éteres de celulosa, biopolímeros o sus derivados en una proporción comprendida entre 0% y 10% respecto al peso total.

15

 - Grafito natural o sintético de elevada conductividad térmica en un proporción comprendida entre 0% y 45% respecto al peso total.
 - Grafeno y/o nanotubos de carbono (nanomateriales) para obtener las características de elevada conductividad térmica en una proporción comprendida entre 0% y 20% respecto al peso total.

20

 - Un material puzolánico seleccionado entre el humo de sílice, puzolana o ceniza volante en una proporción comprendida entre 0% y 95% respecto al peso total.
2. Adición para hormigones estructurales y morteros conductores térmicos, según la reivindicación 1 caracterizado por contener:
- 25
- 80% de árido fino calizo de tamaño inferior a 4 mm
 - 13% de finos calizos de tamaño inferior a 0,064 mm
 - 1,9% de aditivo superplástificante
 - 0,1% de aditivo modulador de la viscosidad

30

 - 5% de grafito conductivo en polvo fino.
- Obteniendo resistencias medias superiores a 55 MPa, muy denso y autocompactante y una conductividad térmica λ alrededor de 3,5 W/(K·m).
3. Método de obtención, de una mayor o menor conductividad del hormigón o del mortero adicionado mediante la adición para hormigones estructurales y morteros conductores térmicos según la reivindicación 1, que consiste en modificar las
- 35
- proporciones indicadas de la adición de la reivindicación 1 o añadiendo mayor o

ES 2 545 303 A1

**menor cantidad de adición para hormigones estructurales y morteros conductores
térmicos, al hormigón o al mortero**



21 N.º solicitud: 201500346

22 Fecha de presentación de la solicitud: 12.05.2015

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

51 Int. Cl.: **C04B28/00** (2006.01)
C04B40/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 8617309 B1 (CARNEY et al.) 31.12.2013 columna 1, línea 30 – columna 2, línea 11.	1-3
A	WO 2014198742 A1 (LA CHAPE LIQUIDE) 18.12.2014, página 1, línea 25 – página 6, línea 24.	1-3
A	DE 102004039107 A1 (ANNELIESE ZEMENTWERKE AG) 30.06.2005, párrafos [21-26].	1-3
A	US 6251179 B1 (ALLAN) 26.06.2001, columna 3, líneas 5-43.	1-3
A	EROL et al. Efficiency of various grouting materials for borehole heat exchangers. Applied Thermal Engineering, 2014, Vol, 70, páginas 788-799.	1-3

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:

Fecha de realización del informe
31.08.2015

Examinador
A. Rúa Aguete

Página
1/4

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, EPODOC, WPI, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.08.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-3	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 8617309 B1 (CARNEY et al.)	31.12.2013
D02	WO 2014198742 A1 (LA CHAPE LIQUIDE)	18.12.2014
D03	DE 102004039107 A1 (ANNELIESE ZEMENTWERKE AG)	30.06.2005

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

El objeto de la invención es una adición a un hormigón o mortero convencional para obtener un hormigón o mortero con características térmicas mejoradas. Tienen aplicación en cimentaciones activadas para geotermia de muy baja entalpia, hormigones activados térmicamente y en morteros de inyección en sondas geotérmicas.

El documento D1 divulga un método para mejorar las características térmicas de una composición cementosa sustituyendo una parte los finos de la composición por partículas de grafito (ver columna 1, líneas 31 a 35). También se encuentra divulgada una composición cementosa con propiedades térmicas mejoradas que comprende partículas de grafito, arena gruesa, finos y cemento. El cemento puede ser sustituido en parte por un material puzolánico tipo ceniza volante. (Ver columna 2, líneas 1 a 7).

El documento D2 divulga una solera con características térmicas mejoradas que comprende finos, superplastificantes, un ligante hidráulico y un aditivo adecuado para mejorar la conductividad térmica que consiste en grafito expandido. (Ver página 2, párrafo 2).

El documento D3 divulga una adición para aumentar la conductividad térmica de un mortero en sondas geotérmicas que consiste en grafito en polvo y/o óxido de hierro. (Ver párrafo 26).

Ninguno de los documentos D1 a D3 citados o cualquier combinación relevante de los mismos revela una adición empleada para incrementar las propiedades térmicas del hormigón o mortero que comprenda en su composición elementos adicionales al componente activo. Por otro lado tampoco se encuentra divulgado el método para obtener un mortero o hormigón con propiedades térmicas mejoradas en el que la etapa de adición del aditivo activador térmico sea posterior a la formación del mortero o hormigón y no se trate de un componente más en el proceso de fabricación del mortero o hormigón.

Por lo tanto, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1 a 3 de la solicitud es nueva e implica actividad. (Art. 6 y 8 LP).