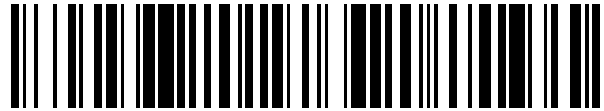


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 762**

21 Número de solicitud: 201430744

51 Int. Cl.:

**C04B 14/38** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**21.05.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**23.11.2015**

71 Solicitantes:

**GESTION DE PROPIEDAD INDUSTRIAL BIBEL,  
S.L. (100.0%)**

**C/ Muntaner, 434 Planta Baja  
08006 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

**MATEU SERRAVIÑALS, Ismael**

74 Agente/Representante:

**BUENO SALAMERO, Fernando**

54 Título: **Hormigón reforzado**

57 Resumen:

Hormigón reforzado; que comprende áridos, cemento, agua, y opcionalmente aditivos; y un mejorante de resistencia constituido por fibras de basalto distribuidas por la masa de hormigón. Dichas fibras de basalto tienen una longitud comprendida entre 6 y 12 milímetros y un grosor igual o inferior a 100 micrones. La cantidad de fibras de basalto está comprendida entre 0,5 y 1 Kg. de fibra de basalto por metro cúbico de hormigón para los hormigones ligeros y es igual o inferior a 50 Kg. de fibra de basalto por metro cúbico de hormigón en el caso de los hormigones pesados.

ES 2 551 762 A1

## DESCRIPCIÓN

5 Hormigón reforzado.

### **Objeto de la invención.**

10 El objeto de la presente invención es un hormigón reforzado que, incluyendo una serie de componentes habituales tales como áridos, cemento, agua y opcionalmente aditivos presenta la particularidad de incorporar en su composición fibra de basalto en unas proporciones determinadas para mejorar la resistencia del hormigón y el comportamiento del mismo frente a elementos externos diversos.

15

### **Campo de aplicación de la invención.**

20 Esta invención es aplicable en la edificación de objetos de obra civil, la reconstrucción de depósitos y cajas de caudales bancarias, la construcción de puentes, pistas de aterrizaje de aeródromos, instalaciones hidroeléctricas, recubrimientos de carreteras, planchas desmontables y monolíticas, baldosas para aceras y en general cualquier otro producto o construcción realizada habitualmente con hormigón reforzado.

### **Estado de la técnica.**

25 La piedra de cemento, por sus características físico-mecánicas posee una resistencia a la flexión o curvatura prácticamente diez veces menor que la resistencia a la compresión.

30

Por este motivo en todo tipo de obras es una práctica habitual la utilización de hormigón armado con mallas o estructuras de acero.

La utilización de estas armaduras de hierro sí bien es cierto que incrementa la resistencia del hormigón no resuelve satisfactoriamente otros inconvenientes como los problemas de oxidación de la armadura o el deterioro del hormigón debido a la penetración en el mismo de sales anticongelantes y otras sustancias  
5 agresivas que se aplican con frecuencia sobre los recubrimientos de hormigón de carreteras.

Un inconveniente adicional determinado por la utilización de estas armaduras metálicas es el incremento del tiempo de ejecución de la obra debido a la  
10 necesidad de colocación y atado "in situ" de las barras y estructuras conformantes del armado, antes de realizar el vertido del hormigón.

El solicitante de la presente invención desconoce la existencia de antecedentes de hormigones reforzados que permitan mejorar la resistencia y comportamiento del  
15 hormigón y eliminar los problemas que suponen la utilización de las armaduras metálicas mencionadas anteriormente.

#### **Descripción de la invención.**

20 El hormigón reforzado objeto de esta invención, comprendiendo unos componentes habituales tales como áridos, cemento, agua, y opcionalmente aditivos, presenta la particularidad de incorporar un mejorante de resistencia a base de fibras de basalto distribuidas por la masa de hormigón, conformando un refuerzo que cambia el comportamiento del hormigón, incrementando la  
25 resistencia al agrietamiento, las cargas de ruptura y de curvatura y la elasticidad al impacto, conservando la integridad de la construcción hasta después de la aparición de grietas pasantes.

La cantidad de fibra de basalto incorporada en el hormigón puede variar en  
30 función del tipo de hormigón (ligero o pesado) a utilizar.

Para obtener un comportamiento óptimo y unas propiedades mejoradas de este hormigón reforzado se ha previsto que la cantidad de fibra de basalto para

hormigón ligero esté comprendida entre 0,5 y 1 Kg. de fibra de basalto por metro cúbico de hormigón.

5 En el caso de los hormigones pesados la cantidad de fibra de basalto a incluir en la masa de hormigón puede incrementarse hasta los 50 Kg. de fibra de basalto por metro cúbico de hormigón.

10 Utilizando las mencionadas proporciones de fibras de basalto se ha constatado el aumento de la resistencia a la compresión del hormigón hasta un 20% y a la distensión a la curvatura hasta 7 veces, la resistencia al frío hasta 2 veces y un aumento considerable de la estabilidad contra la formación de grietas.

15 La fibra de basalto mejora los índices de elasticidad al impacto, la seguridad en caso de incendios, la estabilidad térmica, las mermas de las deformaciones y aumenta considerablemente la duración del material.

20 Estas fibras de basalto incorporadas en el hormigón proporcionan la consolidación tridimensional del hormigón en comparación con la armadura tradicional metálica que proporciona solo refuerzo bidimensional.

25 La estructura de hormigón con la aplicación de las fibras de basalto es próxima a la estructura de cemento armado reforzado con armadura de redes de acero. Sin embargo el hormigón reforzado con fibras de basalto posee una solidez y capacidad de deformación más alta, puesto que el basalto que lo arma proporciona un grado más alto de dispersión del refuerzo y además el basalto mismo posee una solidez más alta que la red de acero.

30 Este hormigón reforzado con fibras de basalto es capaz de soportar grandes deformaciones elásticas puesto que la fibra basáltica no tiene las deformaciones plásticas a la distensión del acero y, por la elasticidad supera al acero.

Durante el endurecimiento de la piedra de cemento se forma un medio agresivo que destruye la superficie de la fibra formando pequeños pelos que incrementan la

solidez del enganche entre las fibras de basalto y el hormigón incrementando la solidez del producto.

De acuerdo con la invención las fibras de basalto tienen un grosor igual o inferior a  
5 100 micrones, ya que la utilización de fibras gordas de basalto, de más de 100 micrones, no cambia su solidez.

Los rasgos principales del hormigón reforzado de la invención son su alta solidez a todos los tipos de estados de tensión y la capacidad de soportar las  
10 deformaciones grandes en estado elástico.

Además la deformación relativa de la piedra de hormigón sin formación de grietas alcanza el 0,7-0,9%, lo que supere entre 35 y 45 veces el alargamiento máximo del cemento u hormigón no armado.

15

En las pruebas realizadas en recubrimientos de caminos y carreteras, con hormigón armado con fibra de basalto cortada se ha constatado que su capacidad de carga crece entre un 15% y un 17%.

20 Una ventaja adicional de este hormigón reforzado con fibras de basalto en cubrimientos de carreteras es que la fibra de basalto protege el hormigón y la armadura de la penetración de sales anticongelantes y otras sustancias químicas agresivas, subiendo también la solidez residual y la estabilidad del ciclo de congelación/deshielo, e incrementa la aspereza de la superficie.

25

El uso de hormigón de calidad reforzado con monofibras de basalto proporciona otras ventajas entre las que cabe mencionar: la firmeza a las oscilaciones de las temperaturas, protegiendo la superficie de rompimientos, grietas y exfoliación; excluye las grietas plásticas y mermas de las grietas, aumenta la duración de la  
30 superficie, del borde y de la costura, aumenta la firmeza al desgaste y a los golpes y proporciona una solidez temprana a la compresión es decir la solidez que el hormigón regular adquiere solamente en 28 días desde el momento de su colocación.

Otras ventajas de este hormigón reforzado con fibras de basalto es que el espesor puede ser reducido hasta la mitad de la capa de hormigón utilizado habitualmente en determinadas aplicaciones como suelos de hormigón, pistas de aeropuertos, 5 autovías, suelos industriales, refuerzos interiores de los túneles y canales, etc reduciéndose también los plazos de la construcción al eliminar la necesidad de establecer armaduras metálicas, lo que en conjunto proporciona una reducción significativa del coste total de las obras.

10 La utilización de las fibras de basalto en el armado de hormigones espumosos o gaseosos utilizados habitualmente en la fabricación de adoquines y baldosas de aceras proporciona una serie de ventajas físico-técnicas, tales como la reducción en un 90% de la cantidad de fisuras por encogimiento, disminución de daños en las esquinas y bordes durante el embalaje, transporte y almacenaje de las piezas 15 ya echas reduciéndose hasta un 3% el deterioro producido durante el transporte; acortamiento del tiempo primario y final de endurecimiento de los hormigones espumosos-gaseosos y como consecuencia el aumento del ciclo de rotación, aumento de la estabilidad a la congelación ya que la fibra de basalto no se destruye bajo la acción de cambios de temperaturas (calentamiento-enfriamiento); 20 una mayor resistencia al fuego lo que disminuye el riesgo de astillado explosivo del hormigón durante un incendio.

De acuerdo con la invención la longitud de las fibras de basalto utilizadas en el hormigón reforzado se encuentra comprendida entre 6 y 12 milímetros ya que 25 dentro de estas dimensiones las fibras de basalto permiten una distribución prácticamente homogénea en la masa de hormigón y proporcionan un incremento notable de las propiedades del hormigón en comparación con la utilización de fibras de basalto de una longitud mayor o menor a los mencionados valores comprendidos entre 6 y 12 milímetros.

30

#### **Realización preferida de la invención.**

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un

ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

5

## REIVINDICACIONES

- 1.- Hormigón reforzado; que comprende áridos, cemento, agua, y  
opcionalmente aditivos; **caracterizado** porque comprende un mejorante de  
5 resistencia constituido por fibras de basalto distribuidas por la masa de hormigón.
- 2.- Hormigón, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las  
fibras de basalto tienen una longitud comprendida entre 6 y 12 milímetros.
- 10 3.- Hormigón, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado** porque las fibras de basalto tienen un grosor igual o inferior a 100  
micrones
- 4.- Hormigón, según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 3,  
15 **caracterizado** porque es un hormigón ligero y la cantidad de fibras de basalto  
incluida en el mismo está comprendida entre 0,5 y 1 Kg. de fibra de basalto por  
metro cúbico de hormigón.
- 5.- Hormigón, según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 3,  
20 **caracterizado** porque es un hormigón pesado y la cantidad de fibras de basalto  
incluida en el mismo es igual o inferior a 50 Kg. de fibra de basalto por metro  
cúbico de hormigón.





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201430744  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.05.2014  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C04B14/38** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2013-L90235, RU 2480428 C1 (UNIV VOLG ARCHITECTURE BUILDING) 27.04.2013, resumen.	1
X	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2009-J58294, RU 2355656 C2 (APPLIED PHYS SCI TECH CENTRE COL LTD) 20.05.2009, resumen.	1
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2011-C28258, RU 2413702 C1 (SHCHEPOCHKINA YU A) 10.03.2011, resumen.	2-5
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2014-F55577, KR 101375279 B1 (YEONG GWANG ENG & ARCHITECTS CO LTD) 17.03.2014, resumen.	2-5

#### 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  
30.03.2015

Examinador  
J. García Cernuda Gallardo

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, WPI, EPODOC, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.03.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-5	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-5	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1	<b>NO</b>

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	RU 2480428 C1 (FEDERAL NOE G BJUDZHETNOE OBRAZOVATEL NOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONAL NOGO OBRAZOVANIJA VOLG)	27.04.2013
D02	RU 2355656 C2 (OOO NT TS PRIKLADNYKH NANOTEKH)	20.05.2009
D03	RU 2413702 C1 (SHCHEPOCHKINA JULIJA ALEKSEEVNA)	10.03.2011
D04	KR 101375279 B1 (YEONG GWANG ENGINEERING & ARCHITECTS CO LTD)	17.03.2014

**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 hormigón reforzado que comprende áridos, cemento, agua y opcionalmente aditivos, que comprende un mejorante de resistencia de fibras de basalto distribuidas por la masa de hormigón (reiv. 1). Las fibras tienen una longitud entre 6 y 12 milímetros (reiv. 2), con un grosor igual o inferior a 100 micrómetros (reiv. 3), en una cantidad comprendida entre 0,5 y 1 kg de fibra de basalto por metro cúbico de hormigón (reiv. 4) y cuando es hormigón pesado, la cantidad de fibras de basalto por metro cúbico es inferior a 50 kg.

El documento D01 se refiere a una mezcla de hormigón. Contiene cemento, arena de cuarzo, fibra mineral y agua. La fibra mineral está en la forma de fibra de basalto con un diámetro de 13-17 mm de longitud y 6-12 mm. Estos datos anticipan las características de la reivindicación 1 de la solicitud.

El documento D02 se refiere a una mezcla de hormigón que incluye cemento, material de carga, agua un fibra de balasto con un diámetro de 8-10 mm y 100-500 mm de longitud y modificada con una materia escogida entre el grupo que incluye nanoestructuras de tipo fuleroide de carbono polihédico multi-capas. Se anticipan las características de la reivindicación 1 de la solicitud.

El documento D03 se refiere a una mezcla en bruto para preparar hormigón ligero que contiene en % cemento portland 42,0-44,0; poliestireno granular 0,5-1,0, fibra de basalto 2,0-3,0; resina de madera saponificada 0,1-0,5, plastificante C-3 0,-1,3 y el resto agua. El contenido no se basa en áridos, cemento y agua junto con las fibras de basalto.

El documento D04 se refiere a un hormigón ultra-resistente que contiene cemento, escorias de acero, cenizas volantes, árido, yeso anhidro, fibra de basalto, metacaolín, sílice activada, colofonia, metil-celulosa, bentonina, zeolita, óxido de calcio y carbonato de litio.

Se considera que la solicitud carece de novedad y actividad inventiva en sus reivindicación 1. Las reivindicaciones 2-5 cumplen con los requisitos de novedad y actividad inventiva, según según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.