

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 877**

51 Int. Cl.:

**C04B 28/04** (2006.01)

**C04B 103/54** (2006.01)

**C04B 111/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2013 PCT/PT2013/000059**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14065683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2013 E 13798412 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2928839**

54 Título: **Mezcla cementosa blanca o coloreada para la producción de hormigón, mortero y pastas interactivas con propiedades fotoluminiscentes**

30 Prioridad:

**22.10.2012 PT 12106590**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**13.11.2019**

73 Titular/es:

**SECIL S.A. COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO (100.0%)  
Outão  
2901-864 Setúbal, PT**

72 Inventor/es:

**JESUS DE SEQUEIRA SERRA NUNES, ANGELA MARIA**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 730 877 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**

Mezcla cementosa blanca o coloreada para la producción de hormigón, mortero y pastas interactivas con propiedades fotoluminiscentes

5

**SECTOR DE LA INVENCION**

La presente invención se enmarca en el sector de nuevos materiales de construcción, particularmente en microhormigón y hormigón, mortero y pastas producidas a partir de mezclas cementosas pesadas previamente con propiedades fotoluminiscentes, con aplicación preferente en los sectores de morteros de revestimiento, en la prefabricación, en superestructuras hormigonadas *in-situ*, en mobiliario urbano y otros elementos decorativos para exteriores e interiores, especialmente revestimientos, permitiendo que esas superficies se vuelvan interactivas en la oscuridad debido a la incidencia de una fuente de luz dinámica, y obteniendo de este modo una respuesta del material mediante irradiación luminiscente que reproduce el desplazamiento de la fuente de emisión. Esto hace posible escribir o dibujar sobre los elementos realizados con dicha mezcla cementosa o revestidos con el mortero o pintura cementosa que se habían preparado utilizando dicha mezcla cementosa.

10

15

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El hormigón expuesto, es decir, con un alto rendimiento a nivel arquitectónico, es actualmente un material ampliamente utilizado en arquitectura e ingeniería civil, que permite responder a muchos desafíos técnicos y estéticos requeridos por las tendencias arquitectónicas actuales. Además, los morteros de revestimiento, tales como las pastas de enlucido y acabado, se utilizan ampliamente en las paredes de edificios y construcciones en general.

La posibilidad de proporcionar interactividad a hormigón y mortero bajo el efecto de un estímulo luminoso es muy interesante, tanto desde el punto de vista de la arquitectura como en los niveles de comunicación e información, incluida la seguridad. Además del interés arquitectónico, la posibilidad de dibujar a gran escala sobre una superficie de hormigón o yeso y que dicho dibujo desaparezca después de un tiempo (el tiempo de decaimiento es una función de la intensidad del haz de luz y de la concentración del pigmento luminiscente) dejando la superficie con la apariencia inicial también puede ser interesante desde el punto de vista de la eficiencia energética, permitiendo que el material acumule radiación que, posteriormente, servirá como fuente de luz, durante la noche, y permitiendo algunos ahorros.

30

Esta mezcla cementosa pesada previamente con propiedades luminiscentes predefinidas se puede utilizar en la fabricación de morteros de revestimiento y acabado, en pastas de acabado y pintura, y también en hormigón de mezcla *in situ* y prefabricado, confiriendo de este modo las propiedades referidas al material en su forma final.

35

La patente JP2009126769 se refiere a un producto resultante de la aplicación de un pigmento fosforescente en una superficie de un hormigón preexistente, a través de un vehículo para la protección antiálcali de tipo silano, con rápida disolución y pérdida de eficiencia del pigmento, dadas las dificultades en la fijación en la superficie. Dado que el pigmento no se incorpora inicialmente, puede ser incompatible con el medio alcalino, y la mezcla no se utiliza en toda la masa de la pieza, formando solo una capa delgada de película sobre la superficie.

40

La patente RU 238579 permite proporcionar propiedades fotoluminiscentes a materiales cerámicos mediante procesos de sinterización térmica.

45

En la solicitud de patente WO201013485, las propiedades fotoluminiscentes en un hormigón se consiguen colocando partículas de vidrio con estas propiedades para que aparezcan en la superficie del hormigón, en la que la mezcla cementosa que permite la producción de hormigones no tiene estas propiedades.

50

La patente JP2010019001 se refiere a la producción de un hormigón luminiscente, que utiliza pigmentos luminiscentes, pero no a través de una mezcla cementosa de polvos finos, secos y previamente pesados.

En la patente DE 4235333 se hace referencia a la formación de una película fosforescente polimérica eliminable sobre superficies de piedra y cerámica, que permite la absorción diferencial de la luz.

55

La patente CN 173693 se refiere a la fotoluminiscencia de bloques cerámicos que absorben energía solar.

La solicitud de patente US 2003/0051638 da a conocer un producto cementoso con fosforescencia, que produce una luminiscencia de larga duración, de hasta 8 a 12 horas, después de la exposición a una fuente de radiación.

60

**DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS FIGURAS**

La figura 1 muestra las aplicaciones de la mezcla cementosa en microcemento autocompactante con alto rendimiento arquitectónico e interactividad en la oscuridad debido a la fotoluminiscencia (absorción total durante el día).

65

La figura 2 muestra las aplicaciones de la mezcla cementosa en microcemento autocompactante con alto rendimiento arquitectónico e interactividad en la oscuridad debido a la fotoluminiscencia (efecto interactivo con incidencia de foco de luz en la superficie).

5

### **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

La presente invención permite resolver el problema técnico que comprende permitir tener una mezcla cementosa pesada previamente que puede proporcionar luminiscencia en la oscuridad al hormigón, mortero, pastas y pinturas/lechadas de cal preparadas con la misma, cuando es excitada por una fuente de luz. Esta capacidad permite que el hormigón, el mortero, las pastas y las pinturas/lechadas de cal reaccionen en la oscuridad a un haz de luz dinámico, decayendo esta reacción en algún momento después de la emisión de luz. Esto permite dibujar y escribir con un haz de luz en la oscuridad en aquellos materiales producidos con la mezcla, y conservar esta imagen durante algún tiempo, convirtiéndose de este modo en interactiva. Alternativamente, si la pieza está iluminada, por ejemplo, por la luz solar durante el día, emitirá luz por la noche en la proporción directa del área expuesta y de la intensidad relativa a la que estuvo expuesta, y la superficie iluminada permite ahorrar iluminación.

10

15

Se ha encontrado una solución técnica que permite, a partir de la adición de pigmentos fotoluminiscentes al cemento mediante la combinación de varios polímeros, estabilizar la mezcla y permitir su disolución en el medio cementoso, sin cambiar el rendimiento de las características restantes en actuación y con una durabilidad aceptable considerando el tipo de producto (en la mayoría de los casos se estima en más de 5 años). Este hecho permite la producción de pastas/pinturas de hormigón, mortero y cemento que responden a los estímulos de luz visible en la oscuridad, manteniendo las otras propiedades de manera reversible.

20

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una mezcla cementosa estable que permite la producción de hormigón, mortero y pastas con propiedades fotoluminiscentes. Esta mezcla cementosa permite proporcionar fotoluminiscencia a las superficies de los materiales de cemento cuando se excita mediante una fuente de luz, haciendo que la superficie sea interactiva y visible en la oscuridad.

30

Esta posibilidad también se puede utilizar como fuente de luz, al absorber la luz solar durante el día y emitir por la noche durante el tiempo de decaimiento, permitiendo el ahorro de energía de la iluminación.

35

Entre los procesos genéricos y las aplicaciones generales se incluyen:

40

- Ejecución de paredes y pavimentos, u otros elementos estructurales *in situ* o prefabricados en hormigón;
- Fachadas de edificios (grandes elementos de fachada o paneles prefabricados);
- Superestructuras de viaducto y vigas de borde;
- Pavimentación vial, peatonal y aeronáutica de hormigón, tanto urbana como no urbana;
- Mobiliario urbano y otros elementos decorativos interiores y exteriores;
- Techos y materiales para techos;
- Revestimientos de paredes de capa fina, tales como yesos y pastas de hojalata;
- Pinturas silicatadas basadas en la mezcla cementosa fotoluminiscente para aplicación en hormigón, cerámica y otras superficies compatibles;
- Señalización de seguridad en hormigón o microhormigón.

45

En comparación con los productos de rendimiento similar, los descritos en el presente documento destacan por la capacidad de emitir radiación durante un tiempo de decaimiento controlado, cuando se excitan previamente con una fuente de luz.

50

Se utilizan como aglutinantes cementos blancos de alto brillo y resistencia, que son modificados por polímeros y copolímeros para permitir la disolución del pigmento y su protección en el medio altamente alcalino, promoviendo una buena trabajabilidad y una elevada adhesión para ser compatibles con aplicaciones de pared delgada.

55

Además, se obtuvo el efecto deseado al unir varios materiales de alta reactividad y finura, tales como metacaolines, puzolanas de alta actividad, hidróxidos de calcio reactivos, sulfatos de calcio de alta finura y otros óxidos, tales como de zinc, que permiten disminuir el pH de la mezcla y facilitan la compatibilidad y estabilidad del pigmento, así como su durabilidad sin pérdida sustancial de reactividad del aglutinante.

60

Por otra parte, la adición de una serie de superplastificantes a base de policarboxilato, melamina y otros materiales de efecto impermeabilizante tales como estearatos de calcio y zinc, así como resinas de polivinilo modificadas, también ayudan en la estabilidad y el efecto del pigmento del copolímero, debido a una reducción efectiva del agua de mezcla y permitiendo obtener una alta compacidad y adhesión al sustrato, compatible con el rendimiento mecánico deseado.

**Objetivo de la invención**

5 El objetivo de la presente invención es una mezcla cementosa con propiedades interactivas mediante un estímulo fotoluminiscente, con una elevada fluidez, fácil de aplicar, altamente homogénea, con alta adhesión cuando se aplica en capas de bajo espesor, utilizable en la producción de hormigón, mortero, pastas y pinturas de silicato/cementosas, que comprenden los siguientes componentes, en porcentaje en peso de los componentes en relación con el peso total de la composición:

- 10 a) el 35-80% de cemento Portland blanco o gris;  
 b) el 0,1-30% de carga de piedra caliza molida que tiene un tamaño de partícula inferior a 90 micras;  
 c) el 0,01-3% de superplastificante;  
 d) el 0,01-3% de resinas de polivinilo modificadas;  
 15 e) el 0,01-5% de dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno;  
 f) el 0,3-20% de pigmento fotoluminiscente basado en aluminato de estroncio, u otro, de varios colores;

y también uno o más componentes seleccionados de:

- 20 g) el 1-10% de regulador de unión;  
 h) el 0,1-4% de estearato de zinc;  
 i) el 1-20% de metacaolines;  
 j) el 5-60% de puzolanas artificiales;  
 k) el 0,1-15% de pigmentos inorgánicos.

25 Habitualmente, el componente c) comprende condensados de melamina sulfonados, o equivalentes.

Preferentemente, el componente d) está presente en un porcentaje en peso del 0,15-0,60%.

30 Generalmente, el componente e) está presente en un porcentaje en peso del 1-2%; el componente f) está presente, habitualmente, en un porcentaje en peso del 1-5% y puede presentarse en varios tonos.

El regulador de unión, denominado componente g) es, preferentemente, yeso en un porcentaje en peso del 1-5%.

35 Generalmente, el componente h) está presente en un porcentaje en peso del 0,25-1,65%; el componente i) está presente en un porcentaje en peso del 2-10%; y el componente j), habitualmente caolín calcinado, está presente en un porcentaje en peso del 10-50%.

40 En el caso de un sustrato de hormigón coloreado, el componente k) está presente y, generalmente, está constituido por pigmentos de óxido metálico.

Habitualmente, el microhormigón o mortero producido a partir de la mezcla cementosa, según la presente invención, tiene una elevada resistencia mecánica a la compresión, dependiendo de la dosis de la mezcla cementosa utilizada, que nunca debe ser inferior a, aproximadamente, 380 kg/m<sup>3</sup> de hormigón, para garantizar un acabado correcto y el efecto de pared deseado, es decir, es muy suave para permitir una mejor percepción de la interactividad.

45

**Ejemplos de preparación**

50 A continuación, se presentan algunos ejemplos de aplicación de la presente mezcla cementosa, según la presente invención. Estos ejemplos pretenden ilustrar mejor la presente invención sin ninguna limitación en el contenido de esta.

**Ejemplo 1:**

55 Microhormigón autocompactante con alto rendimiento arquitectónico e interactividad en la oscuridad debido a la fotoluminiscencia:

	Componentes de la mezcla cementosa	% en peso
1	Cemento Portland blanco	67,6
2	Relleno de piedra caliza finamente molida	15,0
3	Condensado de melamina sulfonada	0,6
4	Resina de polivinilo modificada	0,4
5	Metacaolín	7,0
6	Dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno	1,2
7	Pigmento fotoluminiscente (aluminato de estroncio)	8,0
8	Estearato de zinc	0,2

Etapas de fabricación:

- 5 Colóquense los componentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 en un mezclador de alta eficacia durante, como mínimo, 120 s. La mezcla cementosa está lista para utilizarse. Añádase esta mezcla en 3 partes de arena de sílice y 1 parte de mezcla cementosa para fabricar el microhormigón, añadiendo agua hasta que la mezcla sea fluida y homogénea, muy fácil de aplicar. Viértase directamente en el molde de la pieza a producir.

**Ejemplo 2:**

- 10 Pintura cementosa coloreada interactiva por fotoluminiscencia

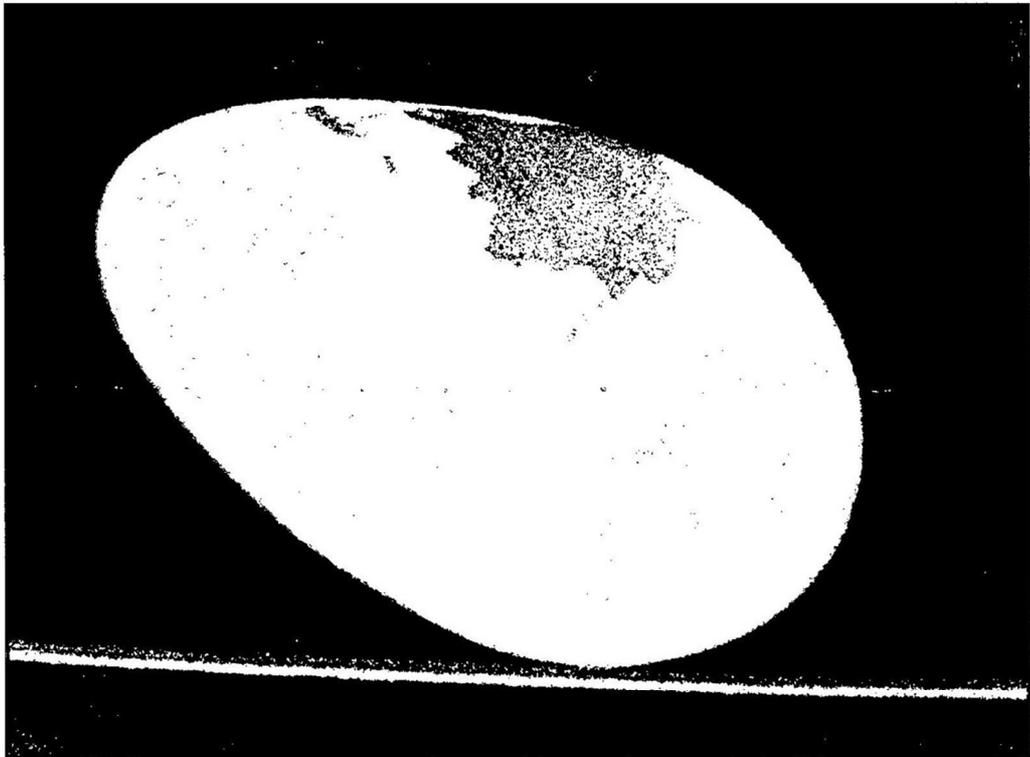
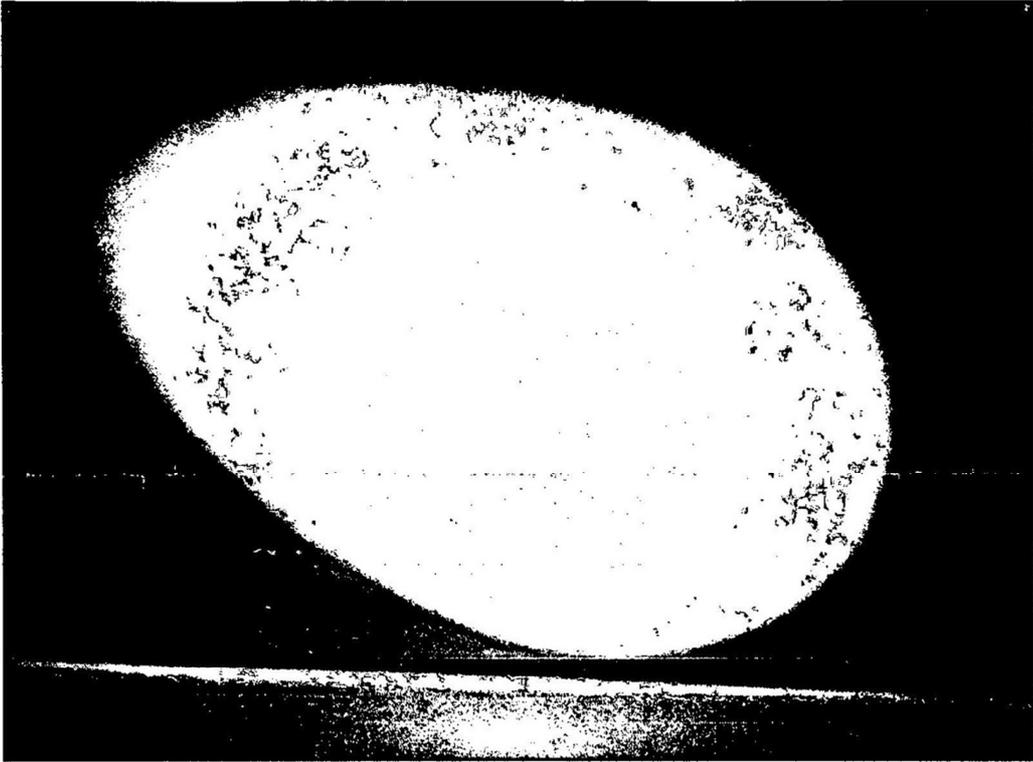
	Componentes de la mezcla cementosa	% en peso
1	Cemento Portland blanco	62,10
2	Relleno de piedra caliza finamente molida	5,00
3	Condensado de melamina sulfonada	0,60
4	Resina de polivinilo modificada	0,25
5	Puzolana blanca artificial	17,00
6	Dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno	1,20
7	Pigmento fotoluminiscente (aluminato de estroncio)	12,00
8	Regulador de unión	1,50
9	Estearato de zinc	0,35

Etapas de fabricación:

- 15 Colóquense los componentes 1 a 9 en el mezclador y mézclense durante, como mínimo, 120 s. Añádase una emulsión acrílica acuosa con una concentración del 25% a esta mezcla cementosa, en la proporción de 2 partes de emulsión respecto a 1 parte de la mezcla cementosa y disuélvase bien, utilizado preferentemente un mezclador en espiral. Aplíquese la lechada de cal sobre la superficie con la ayuda de un rodillo de pintura en, como mínimo, dos capas y en ausencia de lluvia, humedad excesiva o temperaturas inferiores a 5°C, en una superficie limpia.
- 20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Mezcla cementosa con propiedades interactivas por estímulo fotoluminiscente, utilizable en la producción de hormigón, mortero, pastas y pinturas silicatadas/lechadas de cal cementosa, **caracterizada por que** comprende los siguientes componentes, en porcentaje en peso de los componentes en relación con el peso total de la composición:
- a) el 35-80% de cemento Portland blanco o gris;
  - b) el 0,1-30% de relleno de piedra caliza molida que tiene un tamaño de partícula inferior a 90 micras;
  - 10 c) el 0,01-3% de superplastificante;
  - d) el 0,01-3% de resinas de polivinilo modificadas;
  - e) el 0,01-5% de dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno;
  - f) el 0,3-20% de pigmento fotoluminiscente;
- 15 y también uno o más componentes seleccionados de:
- g) el 1-10% de regulador de unión;
  - h) el 0,1-4% de estearato de zinc;
  - i) el 1-20% de metacaolines;
  - 20 j) el 5-60% de puzolanas artificiales;
  - k) el 0,1-15% de pigmentos inorgánicos.
- 25 2. Mezcla cementosa, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el componente c) está compuesto por condensados de melamina sulfonada.
- 30 3. Mezcla cementosa, según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el componente d) está presente en un porcentaje en peso del 0,15-0,60%.
- 35 4. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el componente e) está presente en un porcentaje en peso del 1-2%.
- 40 5. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el componente f) está constituido por aluminato de estroncio en un porcentaje en peso del 1-8%.
- 45 6. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el componente g) es yeso en un porcentaje en peso del 1-5%.
7. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el componente h) está presente en un porcentaje en peso del 0,25-0,65%.
8. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el componente i) está presente en un porcentaje en peso del 2-10%.
9. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el componente j) está presente en un porcentaje en peso del 10-50%.
10. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** el componente k) está constituido por pigmentos inorgánicos a base de óxidos metálicos.



**FIG. 1**



**FIG. 2**