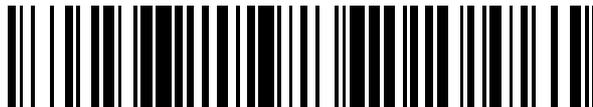


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 619**

51 Int. Cl.:

**C04B 28/04** (2006.01)

**C04B 20/10** (2006.01)

**C09D 5/26** (2006.01)

**C04B 111/00** (2006.01)

**C04B 111/82** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2013 PCT/PT2013/000058**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14065682**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2013 E 13798411 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2909150**

54 Título: **Mezcla cementosa blanca o coloreada para la fabricación de hormigón, mortero y pastas con propiedades termocromáticas**

30 Prioridad:

**22.10.2012 PT 12106589**

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

**18.10.2018**

73 Titular/es:

**SECIL S.A. - COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO, S.A. (100.0%)  
Apartado 71, Outao  
2901-864 Setubal, PT**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

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

ES 2 686 619 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 fabricación de hormigón, mortero y pastas con propiedades termocromáticas

5

**CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención pertenece al campo de los nuevos materiales de construcción, particularmente en microhormigón, hormigón y mortero producidos a partir de mezclas de cemento termocromáticas prepesadas, con aplicación preferente en los campos de morteros de revestimiento, en la prefabricación, en superestructuras hormigonadas *in situ*, en mobiliario urbano y otros elementos decorativos, expuestos a variaciones térmicas y que exhiben alteraciones del color de su superficie como consecuencia de dichas variaciones, invirtiéndose a otras coloraciones debido a un nuevo cambio en el rango de temperatura de exposición.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15

Los morteros son ampliamente utilizados hoy en día en el revestimiento de edificios, así como en las respectivas pastas de acabado. Por otro lado, también el hormigón con alto rendimiento a nivel arquitectónico es actualmente un material ampliamente utilizado en arquitectura e ingeniería civil, lo que permite dar respuesta a muchos desafíos técnicos y estéticos que exigen las tendencias arquitectónicas actuales.

20

Además del interés arquitectónico, la posibilidad de que se produzca un cambio de color del hormigón y el mortero dependiendo de la temperatura a la que están expuestos también puede ser de interés desde el punto de vista de la eficiencia energética. Por lo tanto, un hormigón/mortero que tiene un tono oscuro cuando se expone a bajas temperaturas durante el invierno maximizará las ganancias de calor a las que está expuesto, beneficiando térmicamente al edificio. Por el contrario, durante el verano, como consecuencia del aumento de la temperatura ambiental, el color puede cambiar a tonos más claros hasta alcanzar el color blanco base, para permitir una reflectancia máxima de la radiación solar y así minimizar la absorción de calor durante el clima cálido.

25

Esta mezcla cementosa prepesada con propiedades termocromáticas predefinidas puede utilizarse en la fabricación de morteros de revestimiento y acabado, en pastas de acabado y pintura, y también en hormigones prefabricados e *in situ*, confiriendo así dichas propiedades al material en su forma final.

30

La patente KR100890863 describe un hormigón termocromático, es decir, un producto obtenido mediante la introducción de un pigmento termocromático en un hormigón normal, sin mencionar ninguna otra aplicación además del hormigón y presentando resultados bastante débiles de durabilidad del efecto termocromático. Por otro lado, no permite una amplia combinación de colores y rangos de variación colorimétrica para diferentes etapas de temperatura.

35

La patente KR20100072530 se refiere a la utilización de pigmentos termocromáticos para su inserción en la superficie del hormigón durante su moldeo, por revestimiento superficial del molde, lo que difícilmente permitirá alcanzar un color de superficie uniforme y una reacción homogénea a la temperatura, lo que no es factible para aplicaciones en grandes áreas conforme a los requisitos arquitectónicos habituales.

40

Ma, Y. y Zhu, B. en "Research on the preparation of reversibly thermochromatic cement based materials at normal temperature" dan a conocer la preparación de cemento reversiblemente termocrómico a temperatura normal mediante la adición de microcápsulas reversiblemente termocrómicas en cemento Portland blanco. En BASE DE DATOS WPI Semana 201010 Thomson Scientific, Londres, GB; AN 2010-B03460 & CN 101 624 276 A (SHANTOU SPECIAL ECONOMIC DISTRICT LONG L) 13 de enero de 2010 (13-01-2010) se da a conocer un mortero autonivelante de capa superficial que contiene del 33 al 38% en peso de cemento de silicato, del 5 al 10% en peso de carga inerte, del 3 al 4,5% en peso de carga activa que tiene un tamaño de grano menor que 10 micrómetros, del 45 al 55% en peso de arena fina, del 3 al 5% en peso de polvo de emulsión redispersable, del 0,2 al 0,5% en peso de superplastificante, del 1,2 al 2,0 % en peso de agente de expansión y del 0,1 al 0,2% en peso de agente antiespumante. El documento WO2011/057898A1 da a conocer una mezcla de mortero seco basada en aglutinante hidráulico y/o hidráulico latente que comprende propiedades estables, útiles, por ejemplo, como adhesivos para baldosas, comprende un sustituto para un agente dispersante y un compuesto que tiene propiedades superabsorbentes. El documento EP0885857A1 da a conocer aditivos orgánicos para composiciones cementosas de color constante -comprenden resina de melamina, éter de celulosa, polímero de olefina, un látex y un almidón modificado. El documento US2007/294843A1 da a conocer una composición colorante del hormigón y otros materiales cementosos y sistemas que comprende colorante y un primer polímero para encapsular el colorante. El colorante comprende un óxido mineral, negro de humo, pigmento de pigmentos orgánicos, pigmentos negros y pigmentos metálicos de crominancia alta.

45

50

55

60

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA FIGURA**

5 La figura 1 muestra una muestra de mortero producida a partir de la mezcla cementosa termocromática que varía de púrpura a rojo en la transición de 10°C, en capas sobre una losa de hormigón mediante aplicación de revestimiento de pasta termocromática utilizando la misma mezcla cementosa (la temperatura más baja de la muestra afecta la placa, de modo que cambia su color).

### **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

10 La presente invención permite resolver el problema técnico que consiste en tener una mezcla cementosa prepesada que puede conferir la capacidad de cambio de color al hormigón, mortero, pastas y pinturas/lechada de cal preparados con ellos, dependiendo de los rangos de temperatura a los que están expuestos. Este cambio de color es reversible y se puede elegir con anticipación dependiendo del tono y los rangos de sensibilidad a la temperatura que se desea alcanzar.

15 Se ha descubierto una solución técnica que permite, partiendo de la adición de pigmentos termocromáticos 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 cuando actúa y con una durabilidad aceptable teniendo en cuenta 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 cementosas de hormigón y mortero que responden a estímulos térmicos, manteniendo de forma reversible las otras propiedades.

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

25 La presente invención se refiere a una mezcla cementosa estable que permite la producción de hormigón, mortero y pasta con propiedades termocromáticas. Esta mezcla cementosa permite el mantenimiento de las propiedades termocromáticas de pigmento, cambiando el color del material en función de los rangos de temperatura, incluso después del endurecimiento de dicho hormigón, mortero o pasta.

30 La combinación de varios pigmentos con diferentes puntos de cambio de color en una mezcla dada permite obtener pastas de hormigón, mortero y cemento cuyo color varía según los diferentes niveles de temperatura, comenzando mostrando, por ejemplo, color púrpura o negro a temperaturas inferiores a 10°C, color rojo en el rango entre 10°C y 30°C, y color blanco por encima de 30°C. Este efecto puede permitir una mejora de las propiedades térmicas del material, lo que contribuye a la eficiencia energética de los edificios donde se utiliza.

35 Entre los procesos genéricos y las aplicaciones generales se incluyen:

- ejecución de paredes y suelos, u otros elementos estructurales moldeados *in situ* o prefabricados en hormigón;
- 40 • fachadas de edificios (grandes elementos de fachada o paneles prefabricados);
- superestructuras de viaductos y vigas de borde;
- pavimentación de carreteras, peatonales y aeronáuticas, hecha de hormigón, tanto urbano como no urbano;
- 45 • mobiliario urbano y otros elementos decorativos interiores y exteriores;
- techos y materiales para techos;
- 50 • revestimientos de capas finas de paredes, tales como yesos y pastas de hojalata;
- pinturas al silicio basadas en cemento con posibilidad de cambio de color debido a la termosensibilidad, para la aplicación a hormigón, cerámica y otras superficies compatibles.

55 En comparación con productos de rendimiento similar, los descritos en el presente documento destacan por la capacidad de cambiar el color debido a los cambios de temperatura.

Los cementos blancos de alto brillo y resistencia se utilizan como aglutinantes, que son modificados por polímeros y copolímeros para permitir la disolución del pigmento y su eficacia en el medio altamente alcalino.

60 Además, el efecto deseado se obtuvo uniendo varios materiales de alta reactividad y finura, tales como metacaolinas, puzolana de alta actividad, hidróxidos de calcio reactivos, sulfatos de calcio de alta finura y otros óxidos, tales como de cinc, que permiten disminuir el pH de la mezcla y facilitar la compatibilidad y estabilidad del polímero encapsulado, así como su durabilidad sin pérdida sustancial de reactividad del aglutinante.

65

Por otro lado, la adición de una serie de superplastificantes a base de policarboxilato, melamina y otros materiales de efecto impermeabilizante, tales como estearatos de calcio y cinc, así como resinas de polivinilo modificadas, también ayuda a la estabilidad y el efecto del pigmento de copolímero, debido a una reducción efectiva del agua de mezcla y que permite obtener una alta compacidad compatible con el rendimiento mecánico deseado.

5

### **Objetivo de la invención**

El objetivo de la presente invención es una mezcla cementosa con propiedades termocromáticas, es decir, que cambia de color dependiendo del rango de temperatura al que está expuesta, con una alta fluidez, fácil de aplicar, con una alta homogeneidad reactiva, que se puede utilizar en la producción de hormigón, mortero, pastas y pinturas silicatadas/lechada de cal cementosa, que comprende los siguientes componentes, en porcentaje en peso de los componentes relativo al peso total de la composición:

- 15 a) 35-80% de cemento Portland blanco o gris;  
b) 0,1-30% de carga de piedra caliza molida que tiene un tamaño de partícula inferior a 90 micrómetros;  
c) 0,01-3% de superplastificante;  
d) 0,01-3% de resinas de polivinilo modificadas;  
e) 0,01-5% de dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno;  
20 f) 0,3-15% de copolímeros termocromáticos encapsulados de varios colores y diversos rangos de sensibilidad térmica;

y también uno o varios componentes seleccionados de:

- 25 g) 1-10% de regulador de la unión;  
h) 0,1-4% de estearato de cinc;  
i) 1-20% de metacaolinas;  
j) 5-60% de puzolanas artificiales;  
k) 0,1-15% de pigmentos inorgánicos.

30 Por lo general, el componente c) consiste en condensados de melamina sulfonatada, o equivalentes.

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

35 El componente e) está, generalmente, presente en un porcentaje en peso del 1-2%; el componente f) generalmente está presente en un porcentaje en peso del 1-5% y puede presentarse en varios tonos y diferentes puntos de inflexión del termocromatismo.

40 El regulador de la unión denominado componente g) es, preferentemente, yeso en un porcentaje en peso del 2,2-5%.

El componente h) generalmente está presente en un porcentaje en peso del 0,25-0,65%; el componente i) está presente en un porcentaje en peso del 2-10%; y el componente j), habitualmente arcilla calcinada, está presente en un porcentaje en peso del 10-50%.

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

Habitualmente, la mezcla cementosa de acuerdo con la invención tiene una alta resistencia mecánica a la compresión, dependiendo de la dosificación de mezcla cementosa utilizada en la producción de hormigón y/o mortero, que nunca debe ser inferior a aproximadamente 380 kg/m<sup>3</sup> para asegurar un acabado correcto y el efecto de termocromatismo deseado.

### **Ejemplos de preparación**

55 A continuación, se presentan algunos ejemplos de preparación y aplicación de acuerdo con la invención. Con estos ejemplos se pretende ilustrar mejor la invención sin ninguna limitación sobre el contenido de la misma.

**Ejemplo 1:**

Microhormigón autocompactante con alto rendimiento arquitectónico y con termocromatismo en el rango por debajo de 10°C y por encima de 30°C:

5

Componente de la mezcla cementosa	% en peso
1 Cemento Portland blanco	50,0
2 Carga de piedra caliza finamente molida	15,0
3 Condensado de melamina sulfonatada	0,8
4 Resina de polivinilo modificada	0,4
5 Metacaolín	26,6
6 Dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno	1,2
7 Copolímero termocromático con sensibilidad al termocromatismo a 10°C, color azul	2,5
8 Copolímero termocromático con sensibilidad al termocromatismo a 30°C, color rojo	2,5

Etapas de fabricación:

10 Colocar los componentes 1, 2, 3 y 4 en el mezclador y, a continuación, añadir el componente 5. Mezclar por separado los componentes 6, 7 y 8 y añadir a la mezcla anterior. Mezclar durante, como mínimo, 120 s. La mezcla cementosa está lista para utilizar. Añadir 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. Verter directamente en el molde de la pieza para producir.

15 **Ejemplo 2:**

Pintura cementosa coloreada termosensible en el rango de 30°C e inferior a 10°C

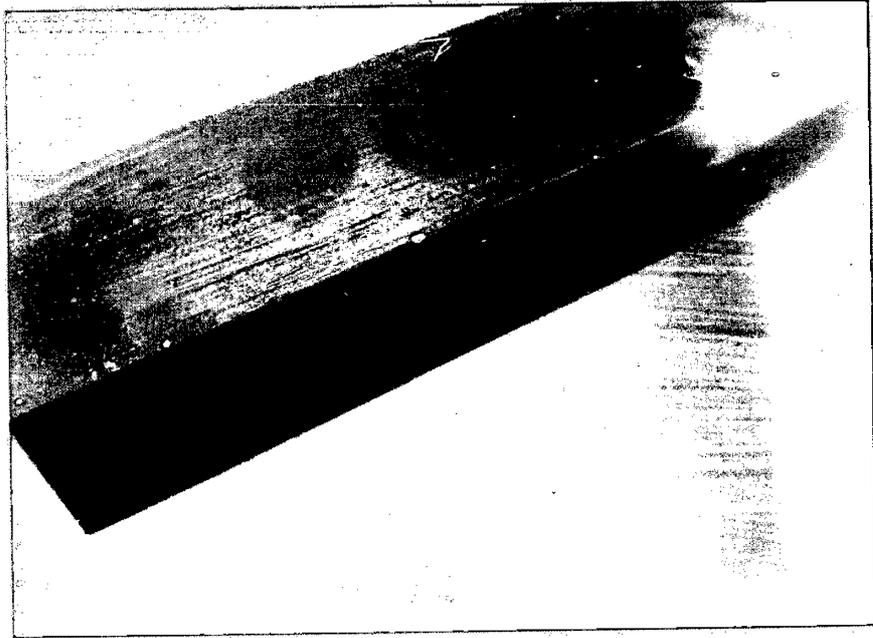
Componente de la mezcla cementosa	% en peso
1 Cemento Portland blanco	62,4
2 Carga de piedra caliza finamente molida	5,0
3 Condensado de melamina sulfonatada	0,6
4 Resina de polivinilo modificada	0,4
5 Puzolana blanca artificial	17,0
6 Dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno	2,9
7 Copolímero termocromático con sensibilidad al termocromatismo a 30°C, color rojo	4,0
8 Copolímero termocromático con sensibilidad al termocromatismo a 10°C, color azul	4,0
9 Regulador de la unión	3,0
10 Estearato de cinc	0,7

20 Etapas de fabricación:

25 Colocar los componentes 1, 2, 3, 4 y 10 en el mezclador y, a continuación, añadir los componentes 5, 6, 7, 8, 9 y mezclar durante, como mínimo, 120 segundos. Añadir una emulsión acrílica acuosa con una concentración del 30% a esta mezcla cementosa, en la proporción de 2 partes de emulsión a 1 parte de la mezcla cementosa, y disolver bien, preferentemente utilizando un mezclador en espiral. Aplicar 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.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Mezcla cementosa con propiedades termocromáticas utilizable en la producción de hormigón, mortero, pastas y pinturas silicatadas/lechada de cal cementosa, **caracterizada por que** comprende los siguientes componentes, en porcentaje en peso de los componentes con relación al peso total de la composición:
- a) 35-80% de cemento Portland blanco o gris;
  - b) 0,1-30% de carga de piedra caliza molida que tiene un tamaño de partícula inferior a 90 micrómetros;
  - 10 c) 0,01-3% de superplastificante;
  - d) 0,01-3% de resinas de polivinilo modificadas;
  - e) 0,01-5% de dispersante de copolímeros de acetato de vinilo y etileno;
  - f) 0,3-15% de copolímeros termocromáticos encapsulados;
- 15 y también uno o varios componentes seleccionados entre:
- g) 1-10% de regulador de la unión;
  - h) 0,1-4% de estearato de cinc;
  - i) 1-20% de metacaolinas;
  - 20 j) 5-60% de puzolanas artificiales;
  - k) 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 sulfonata.
- 30 3. Mezcla cementosa, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado 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 presente en un porcentaje en peso del 1-5%.
- 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 2,2-5%.
7. Mezcla cementosa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado 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**