

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 553**

21 Número de solicitud: 201431863

51 Int. Cl.:

B05D 3/02 (2006.01)

F24J 2/48 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

18.12.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.06.2016

Fecha de la concesión:

29.03.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

05.04.2017

73 Titular/es:

**ARRAELA, S.L. (100.0%)
Rúa Peteiro parc. M3. Políg. Ind. Vilar do Colo
15621 Cabanas (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

CARUNCHO RODADO, Juan Manuel

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

54 Título: **Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m. y recubrimiento obtenido por dicho procedimiento**

57 Resumen:

Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., que comprende la aplicación de una mezcla de óxidos metálicos sobre la base mediante previa disolución en un disolvente, con posterior cocción y enfriamiento controlado. La invención también abarca al recubrimiento obtenido por dicho procedimiento

ES 2 574 553 B1

**PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACION DE UN RECUBRIMIENTO PARA BASES
SOMETIDAS A LA INCIDENCIA DE ENERGÍA EN EL ESPECTRO DE $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ M. Y
RECUBRIMIENTO OBTENIDO POR DICHO PROCEDIMIENTO**

5

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

10

La presente invención se refiere un procedimiento para la realización de un nuevo recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de longitud de onda $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m. fundamentalmente, y al recubrimiento obtenido por dicho procedimiento. Este recubrimiento es capaz de gestionar de diferentes formas la energía transportada por la luz incidente sobre la base, ya sea buscando una alta absorptividad para incrementar la acumulación en forma de calor en la base, o alternativamente buscando una alta emisividad para conseguir su dispersión y un eficaz aislamiento y protección de la base. El recubrimiento tiene una alta estabilidad térmica y está destinado a aplicarse preferentemente sobre bases de materiales con alta impedancia térmica.

20

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece en general al campo de los materiales de construcción, y más concretamente a los recubrimientos físico químicos de uso y aplicación energética.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En una central termosolar de receptor central, la radiación solar incide sobre un campo de heliostatos que están colocados de forma que la radiación incidente es reflejada sobre el receptor central. Este receptor ha de ser diseñado de forma que sea capaz de producir un salto térmico en el fluido caloportador (HTF) de su interior, fundamentalmente a base de tener una buena capacidad de captura de la energía térmica contenida en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m. fundamentalmente, y comprendida en la radiación solar incidente.

35

Por otra parte, una pequeña parte de la radiación sale del área geométrica del captador

incidiendo directamente sobre la estructura de la torre. Esta radiación es “no deseada” o perjudicial para dicha estructura, y si esta es de hormigón por ejemplo puede proceder a su deshidratación, y como consecuencia a una pérdida paulatina de sus propiedades mecánicas. A estos efectos tiene sentido las protecciones de estas áreas con paneles de materiales de alta impedancia térmica como el HEATEK® Ai, pudiendo disponer las bases constituidas por estos paneles recubrimientos de alta emisividad para aumentar la dispersión de la energía incidente y proteger el panel. Además, también se busca una resistencia mecánica en altas temperaturas suficiente, ya que estos elementos pueden llegar a sufrir impactos fuertes de granizo, etc.

Por otro lado, en la mayoría de los procesos industriales se pierde una gran cantidad de energía térmica en distintos puntos de la línea de producción, bien sea a través de pérdidas en hornos, evaporadores, chimeneas, etc. En estos casos un buen diseño de materiales y sistemas, apoyados por una combinación adecuada de recubrimientos aislantes puede dar lugar a sistemas de aprovechamiento energético.

En estos casos, la energía puede ser capturada y almacenada en materiales acumuladores como el HEATEK® Ac -e incluso transportada- a modo de “pila térmica”, y posteriormente esta energía térmica almacenada puede usarse en otro proceso (como por ejemplo ACS, calefacción, ...) o bien transformarse en energía eléctrica como se hace en las centrales termosolares, donde el HTF produce vapor que mueve una turbina produciendo energía eléctrica. Por tanto en este caso se busca una elevada capacidad de absorción, y una adecuada conductividad térmica para que la energía acumulada sea gestionable.

Por parte del inventor no se conoce una familia de recubrimientos que, aparte de mantener las capacidades térmicas adecuadas, sea capaz de aportar una muy alta o muy baja conductividad, emisividad o absorptividad, y que sean estables con el tiempo en condiciones ambientales adversas en función de los objetivos perseguidos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El recubrimiento de la invención, obtenido mediante el procedimiento de la invención, puede aumentar la eficiencia térmica en emisividad o en absorptividad de bases de materiales acumuladores térmicos de matriz sólida, bien sean materiales a base de hormigón o bien soportes metálicos. Este recubrimiento es capaz, por una parte de absorber de manera

eficiente grandes cantidades de energía contenida de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m. fundamentalmente, en forma de calor sin perder su resistencia térmica a altas temperaturas, pudiendo llegar hasta más de 850°C - 900°C sin pérdida de sus capacidades térmicas, cualidades mecánicas y de durabilidad, y por otra, es capaz de configurarse para evitar precisamente la
 5 captura de la energía en el mismo espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m que incide sobre la base protegida con el recubrimiento, consiguiendo altos niveles de emisividad y sirviendo como escudo contra altas radiaciones térmicas de dicho espectro.

De acuerdo con la invención, el procedimiento para la realización del recubrimiento
 10 comprende una mezcla de óxidos metálicos aplicada en la base mediante previa disolución en un disolvente, con posterior cocción y enfriamiento controlado. El recubrimiento, por tanto, queda terminado tras la cocción y enfriamiento o secado de la disolución aplicada sobre la base.

La mezcla de óxidos metálicos comprende principalmente óxidos metálicos que se funden a una temperatura determinada, normalmente en el rango entre los 900 y los 1.300 °C, y por un tiempo idealmente comprendido entre 45 minutos y 3 horas. Durante la cocción se alcanzan estas temperaturas, pasando los óxidos metálicos a estado fluido, y controlando su viscosidad a través de la temperatura y tiempo de cocción, lo que nos permite poder aplicar
 15 el recubrimiento en diferentes bases que nos interesen como base técnica, todo ello sin que un exceso de temperatura de los tratamientos desarrollados y propuestos provoquen una excesiva fluidez y por lo tanto un deslizamiento del recubrimiento que lo haga inapropiado para dicha temperatura y por lo tanto inútil funcionalmente. También se controlará el tiempo de enfriado o secado, que idealmente oscilará entre 8 y 24 horas en función de las
 20 propiedades que se desee alcance el recubrimiento. Por su parte, la aplicación de la disolución en la base puede realizarse mediante la inmersión de la base en la disolución dejando hervir varias horas para que penetre por todas las fisuras. El número de horas variará en función del tipo de base y de su porosidad, viscosidad del recubrimiento, etc.

Por tanto, la regulación de las condiciones de absortividad y emisividad, y su efectividad a diferentes temperaturas de trabajo se realiza variando los óxidos metálicos comprendidos en la mezcla, las temperaturas de cocción, tiempos de enfriamiento y/o mediante la introducción de aditivos, que pueden participar en la graduación de parámetros tales como el color, dureza, plasticidad, etc.

Un parámetro que influye en las propiedades del recubrimiento es su transparencia, la cual depende de la capacidad de disolución de los materiales que lo constituyen por efecto del calor, y esta facultad, inherente en mayor o menor medida en todos los materiales, se implementa con la temperatura y el ciclo de cocción: es decir, a mayor temperatura más se disuelven los óxidos dando mayor grado de transparencia. El mantenimiento a la temperatura de maduración o un enfriamiento más lento también lo favorece.

En los recubrimientos transparentes (coloreados o no) tiene una gran influencia sobre el resultado de coloración final el color del soporte, principalmente si se trata de hormigones o metales que por su propia naturaleza son capaces de absorber y/o emitir energía, que en algunos o en casi todos los casos puede compensarse con un recubrimiento previo que optimice esta absorción y/o emisión de la base. Por tanto, si se prefiere una mayor absorptividad se utilizarán temperaturas de cocción elevadas y enfriamientos lentos para favorecer la transparencia del recubrimiento, mejorando aún más dicha absorptividad con la adición de aditivos que coloreen el recubrimiento transparente terminado, y más aún si la base comprende tonos oscuros, mientras que si se busca una alta emisividad es preferible utilizar recubrimientos opacos y/o bien cubrir la base mediante un recubrimiento blanco.

El aspecto "brillante" del revestimiento, que también coopera en aumentar la emisividad o reflexión de la energía incidente, se verá afectado en primer lugar por los materiales que intervienen en su composición, por ejemplo: los compuestos de Pb favorecen más el brillo que los de Boro, la alúmina disminuye el brillo y la transparencia; y en segundo término por la temperatura: un recubrimiento que ha quedado corto en temperatura presentará un brillo y transparencia deficientes, además de otros defectos propios, como el poco estirado, etc. Cualquier recubrimiento opaco brillante podrá volverse mate con la adición de elementos matizantes como el óxido de zinc, el bióxido de titanio, etc. Del mismo modo una sobrecocción o una capa insuficiente de recubrimiento restarán opacidad. Conviene señalar que los óxidos con características mateantes tienen también la particularidad de opacificar principalmente a baja temperatura, por lo que una saturación de mateantes provocará también la opacificación del recubrimiento.

Los recubrimientos transparentes pueden colorearse con la adición a la mezcla de óxidos metálicos de óxidos colorantes o con óxidos metálicos naturales de propiedades colorantes como hierro, manganeso, cromo, cobalto, cobre, etc, en proporciones idealmente del 0,3% al 9% en peso, dependiendo de la capacidad de coloración del propio óxido, de la

temperatura y de la tonalidad que se pretenda.

En recubrimientos opacificados intervienen óxidos opacificantes como el óxido de estaño, óxido de zirconio, óxido de cerio arsénico, alúmina, etc. Estos óxidos opacificantes en la fusión desprenden partículas de escasa capacidad de disolución. El efecto de opacificación depende de la estructura del propio recubrimiento por lo que la luz se refleja desde la propia superficie. Su proporción en la mezcla estará comprendida igualmente entre el 0,3% al 9% en peso idealmente.

10 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

El procedimiento para realización del recubrimiento según la invención comprende una mezcla de óxidos metálicos aplicada en una base, mediante previa disolución en un disolvente, con posterior cocción y enfriamiento controlado. La cocción se realiza idealmente a temperaturas comprendidas entre 900 y 1300 grados centígrados, y por un tiempo preferentemente comprendido entre 45 minutos y 3 horas, dependiendo de la base, del tipo de recubrimiento y de la dureza y características mecánicas deseadas.

A su vez, los tiempos de enfriamiento se encuentran idealmente comprendidos entre 8 y 24 horas por los mismos motivos que los tiempos de cocción. La aplicación de la disolución en la base se realiza con inmersión de la base en la disolución.

Por tanto, la disolución se prepara con un soluto que es la mezcla de óxidos metálicos y el disolvente. Cuando se usa como disolvente el agua, la proporción de soluto corresponde a entre el 15% y el 50% del peso total de la mezcla; cuando el disolvente es aceite, la proporción de éste está entre un 20% y un 40% del peso total de la mezcla. El tamaño medio de las partículas de óxidos metálicos oscila, dependiendo de los tipos de óxidos utilizados, entre 5 y 500 μm .

De acuerdo con realizaciones preferentes de la invención, estos óxidos han de ser de elementos metálicos: óxidos de silicio, de aluminio, de boro, de zinc, de plomo, de hierro y de cromo, óxidos alcalinos, óxidos alcalinotérreos. Además, como se describirá más adelante en el presente documento, el inventor de la presente solicitud ha descubierto que modificando la relación entre estos óxidos se puede conseguir modificar las propiedades del material para adaptarlo a su uso en diferentes rangos de temperatura, por ejemplo como

recubrimiento a temperaturas bajas (290-590 °C), medias (600-900 °C) y altas (900-1300 °C). Además, la variación de la relación entre los distintos óxidos permite modificar las propiedades del recubrimiento resultante para adaptarlas a su uso a diferentes temperaturas.

5

Para una buena absorptividad se debe buscar, además de una alta capacidad de captura, una baja emisividad. Esta situación se consigue con una situación que se basa en que el recubrimiento absorba los rayos incidentes y obstaculice la reflexión de los mismos. Para una alta emisividad la radiación lumínica debe ser reflejada en la mayor cuantía posible, y

10

Concretamente, la composición preferida de la mezcla de óxidos metálicos para un recubrimiento de alta absorptividad compatible con hormigones refractarios tipo HEATEK® o sobre superficies o tuberías de acero anticorrosivos que soportan altas temperaturas (Inconel®, Haynes® ...) en ciclos de temperaturas desde 50°C hasta 250°C, comprende:

15

$\text{SiO}_2 > 38\%$ en peso,

$\text{Al}_2\text{O}_3 < 15\%$ en peso,

B_2O_3 entre 16% - 45% en peso,

$\text{ZnO} < 12\%$ en peso,

20

FeCr_2O_4 entre 2% - 8% en peso,

Óxidos metálicos alcalinos entre 8% - 22% en peso,

Óxidos metálicos alcalinotérreos $< 12\%$ en peso.

Para un recubrimiento de alta absorptividad compatible con hormigones refractarios tipo HEATEK® o sobre superficies o sobre tuberías de acero anticorrosivos que soportan altas temperaturas (p.e. Inconel®, Haynes® ...) en ciclos de temperaturas desde 250°C hasta 600°C, la composición preferida de la mezcla de óxidos metálicos comprendería:

25

SiO_2 entre 35% - 63% en peso,

$\text{Al}_2\text{O}_3 < 8\%$ en peso,

30

B_2O_3 entre 25% - 45% en peso,

$\text{ZnO} < 12\%$ en peso,

FeCr_2O_4 entre 2% - 8% en peso,

Óxidos metálicos alcalinos entre 10% - 20% en peso,

Óxidos metálicos alcalinotérreos $< 10\%$ en peso.

35

Para un recubrimiento de alta absorptividad compatible con hormigones refractarios tipo HEATEK® o sobre superficies o sobre tuberías de acero anticorrosivos que soportan altas temperaturas (p.e. Inconel®, Haynes® ...) en ciclos de temperaturas desde 600°C hasta 1100°C, la composición preferida de la mezcla de óxidos metálicos comprendería:

- 5 SiO₂ entre 50% - 63% en peso,
Al₂O₃ < 7% en peso,
B₂O₃ entre 25% - 47% en peso,
ZnO < 15% en peso,
FeCr₂O₄ entre 2% - 9% en peso,
- 10 Óxidos metálicos alcalinos entre 8% - 20% en peso,
Óxidos metálicos alcalinotérreos < 10% en peso.

Para los tres recubrimientos anteriores se obtienen unas absorptividades entre 91% y 94,5%, tanto sobre hormigón acumulador HEATEK® Ac como sobre INCONEL®.

15

Para un recubrimiento de alta emisividad compatible con hormigones refractarios tipo HEATEK® Ai u otros materiales refractarios aislantes térmicos en ciclos de temperaturas desde 250°C hasta 1100°C, la composición preferida de la mezcla de óxidos metálicos comprendería:

- 20 NaO₂ entre 1% - 9% en peso,
CaO entre 2% - 12% en peso,
Al₂O₃ entre 2% - 12% en peso,
ZnO entre 2% - 12% en peso,
B₂O₃ entre 8% - 25% en peso,
- 25 SiO₂ entre 10% - 82,5% en peso,
ZrO₂ entre 2% - 19% en peso,
K₂O entre 0.5% - 1% en peso.

- 30 Este recubrimiento tiene color blanco brillo cuya función, con un adecuado soporte, es la protección térmica de estructuras, como evitar el recalentamiento de piezas clave en los receptores de torre, ya que en determinados momentos se pueden alcanzar temperaturas tan altas que dañarían determinados sistemas de funcionamiento del receptor, fachadas, etc.

- 35 Para los cuatro ejemplos concretos del recubrimiento de la invención descritos

anteriormente se obtiene una estabilidad mecánica óptima hasta, al menos los 850°C, durabilidad con ciclado térmico superior al año y alta resistencia al desgaste y al impacto.

5 En los párrafos anteriores, cuando se refiere un recubrimiento “compatible” con una base determinada, significa que el recubrimiento comprende un coeficiente de dilatación similar al coeficiente de dilatación de la base. Esto es, dentro de los rangos de temperaturas es importante que la dilatación, que crece con la temperatura, siga un mismo tipo de crecimiento tanto en el recubrimiento como en los materiales base, bien sean hormigones o metales. Si existen diferencias de dilatación entre el recubrimiento y los materiales base
10 debe compensarse con la plasticidad del recubrimiento terminado, de tal manera que absorban las tensiones, razón por la cual la invención ha previsto la posible inclusión de aditivos plastificantes tales como aditivos plastificantes reductores del agua que por ejemplo comprendan componentes como la carboximetilcelulosa sódica, o similares.

15 Dichos aditivos plastificantes del recubrimiento terminado estarán idealmente comprendidos en proporción entre el 0.2% y el 1.5% en peso de la mezcla de óxidos metálicos antes de la disolución.

20 Si se busca un recubrimiento transparente coloreado, que favorece la absorptividad, la mezcla de óxidos metálicos puede comprender óxidos colorantes y/o óxidos naturales de hierro, manganeso, cromo, cobalto y/o cobre en proporción comprendida entre el 0,3% y el 9% en peso del total de la mezcla antes de la disolución.

25 Para recubrimientos opacificados, la mezcla de óxidos metálicos comprende idealmente óxidos colorantes y/o óxidos naturales de estaño, óxido de zirconio, óxido de cerio, arsénico y/o alúmina en proporción comprendida entre el 0,3% y el 9% en peso total de la mezcla antes de la disolución. Todo ello, dependiendo de la composición base del recubrimiento.

30 Para intentar solucionar algunos problemas de adherencia que pueda existir entre el recubrimiento y las bases, se pueden utilizar aditivos ligantes, como por ejemplo carboximetilcelulosa sódica. Estos ligantes estarán dentro del margen entre 0,2 y el 0,7% en peso de la mezcla de óxidos metálicos antes de la disolución

35 Para mejorar la dureza se pueden utilizar aditivos endurecedores, como por ejemplo soluciones con Colemanita o Borax, que se deberán probar antes para comprobar que no

existe ninguna incompatibilidad ni con la base ni con los componentes del recubrimiento.

El recubrimiento de la invención, según las variantes descritas, resulta sumamente útil en aplicaciones, tales como son los captadores térmicos de las torres de las centrales termosolares, en captadores térmicos para sistemas de recuperación energética, para captadores térmicos de los heliostatos. Como se ha comentado, el principal campo de aplicación está relacionado con la generación de energía, y en particular es especialmente adecuado para la construcción de los captadores térmicos de las centrales termosolares, sistemas de aprovechamiento energético en la industria, etc.

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 1.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., **caracterizado porque** comprende la aplicación de una mezcla de óxidos metálicos sobre la base mediante previa disolución en un disolvente, con posterior cocción y enfriamiento controlado.
- 2.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según reivindicación 1 **caracterizado porque** la cocción se realiza a temperaturas comprendidas entre 900 y 1300 grados centígrados.
- 3.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la cocción se realiza por tiempo comprendido entre 45 minutos y 3 horas.
- 4.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los tiempos de enfriamiento se encuentran comprendidos entre 8 y 24 horas.
- 5.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la disolución comprende un disolvente a base de agua, estando el soluto en proporción comprendida entre el 15% y el 50% en peso.
- 6.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado porque** la disolución comprende un disolvente a base de aceites, estando el soluto en proporción comprendida entre el 20% y el 40% en peso.
- 7.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos constitutiva

del soluto comprende partículas de tamaño medio comprendido entre 5 y 500 μm .

5 8.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la aplicación de la disolución en la base se realiza con inmersión de la base en la disolución, dejando hervir.

10 9.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos constitutiva del soluto comprende:

óxidos de silicio,
 óxidos de aluminio,
 óxidos de boro,
 15 óxidos de zinc,
 óxidos de plomo,
 óxidos de hierro,
 óxidos de cromo,
 óxidos de metales alcalinos, y/o
 20 óxidos de metales alcalinotérreos,

10.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos constitutiva del soluto para un recubrimiento de alta absorptividad aplicable a bases que soportan ciclos de temperaturas comprendidas entre 50 y 250 grados centígrados comprende:

$\text{SiO}_2 > 38\%$ en peso,
 $\text{Al}_2\text{O}_3 < 15\%$ en peso,
 B_2O_3 entre 16% - 45% en peso,
 30 $\text{ZnO} < 12\%$ en peso,
 FeCr_2O_4 entre 2% - 8% en peso,
 Óxidos metálicos alcalinos entre 8% - 22% en peso,
 Óxidos metálicos alcalinotérreos $< 12\%$ en peso.

35 11.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la

incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos constitutiva del soluto para un recubrimiento de alta absortividad aplicable a bases que soportan ciclos de temperaturas comprendidas entre 250 y 600 grados centígrados comprende:

- 5 SiO_2 entre 35% - 63% en peso,
- Al_2O_3 < 8% en peso,
- B_2O_3 entre 25% - 45% en peso,
- ZnO < 12% en peso,
- FeCr_2O_4 entre 2% - 8% en peso,
- 10 Óxidos metálicos alcalinos entre 10% - 20% en peso,
- Óxidos metálicos alcalinotérreos < 10% en peso.

12.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos constitutiva del soluto para un recubrimiento de alta absortividad aplicable a bases que soportan ciclos de temperaturas comprendidas entre 600 y 1100 grados centígrados comprende:

- 15 SiO_2 entre 50% - 63% en peso,
- Al_2O_3 < 7% en peso,
- 20 B_2O_3 entre 25% - 47% en peso,
- ZnO < 15% en peso,
- FeCr_2O_4 entre 2% - 9% en peso,
- Óxidos metálicos alcalinos entre 8% - 20% en peso,
- Óxidos metálicos alcalinotérreos < 10% en peso.

25 13.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m. según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos constitutiva del soluto para un recubrimiento de alta emisividad aplicable a bases que soportan ciclos de temperaturas comprendidas entre 250 y 1100 grados centígrados comprende:

- 30 NaO_2 entre 1% - 9% en peso,
- CaO entre 2% - 12% en peso,
- Al_2O_3 entre 2% - 12% en peso,
- ZnO entre 2% - 12% en peso,
- 35 B_2O_3 entre 8% - 25% en peso,

SiO₂ entre 10% - 82,5% en peso,
 ZrO₂ entre 2% - 19% en peso,
 K₂O entre 0.5% - 1% en peso.

5 14.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** comprende la adición de aditivos plastificantes del recubrimiento terminado en proporción comprendida entre el 0.2% y el 1.5% en peso de la mezcla de óxidos metálicos antes de la disolución.

10

15.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según reivindicación 14 **caracterizado porque** los aditivos plastificantes comprenden aditivos plastificantes reductores del agua.

15

16.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según reivindicación 15 **caracterizado porque** los aditivos plastificantes reductores del agua comprenden componentes como la carboximetilcelulosa sódica, o similares.

20

17.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos comprende óxidos colorantes y/o óxidos naturales de hierro, manganeso, cromo, cobalto y/o cobre en proporción comprendida entre el 0,3% y el 9% en peso del total de la mezcla antes de diluir, utilizable en recubrimientos transparentes coloreados.

25

18.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 **caracterizado porque** la mezcla de óxidos metálicos comprende óxidos colorantes y/o óxidos naturales de estaño, óxido de zirconio, óxido de cerio, arsénico y/o alúmina en proporción comprendida entre el 0,3% y el 9% en peso total de la mezcla antes de diluir, utilizable en recubrimientos opacificados.

30

35 19.-Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la

incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** comprende la adición de aditivos ligantes en proporción comprendida entre 0,2 y el 0,7% en peso de la mezcla de óxidos metálicos antes de la disolución.

5

20.- Procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m., según reivindicación 19 **caracterizado porque** los aditivos ligantes comprenden carboximetilcelulosa sódica.

10 21.-Recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m **caracterizado porque** se obtiene según el procedimiento anterior.

15

20

25

30

35



- ②① N.º solicitud: 201431863
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.12.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B05D3/02** (2006.01)
F24J2/48 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4211210 A (MUENKER ADOLF H et al.) 08.07.1980, resumen; columna 2, líneas 52-58; columna 8, líneas 4-37.	1-21
A	WO 2005005680 A2 (WESSEX INC et al.) 20.01.2005, párrafos [0009],[0014],[0021-0022].	1-21
A	WO 2014111608 A1 (VERNIS S A) 24.07.2014, páginas 1,2,16,17.	1-21
A	ES 2386051 A1 (ABENGOA SOLAR NEW TECH SA) 07.08.2012, páginas 4-5.	1-21

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
05.02.2016

Examinador
I. González Balseyro

Página
1/4

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

C23C, B05D, F24J

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, TXTUS, TXTEP, TXTGB

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 05.02.2016

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-21
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones 1-21
Reivindicaciones

SI
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 4211210 A (MUENKER ADOLF H et al.)	08.07.1980
D02	WO 2005005680 A2 (WESSEX INC et al.)	20.01.2005
D03	WO 2014111608 A1 (VERNIS S A)	24.07.2014
D04	ES 2386051 A1 (ABENGOA SOLAR NEW TECH SA)	07.08.2012

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 un procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m.

El documento D01 divulga un recubrimiento de alta absorbancia para colectores solares de alta temperatura que comprende óxidos metálicos de níquel, cobalto, hierro, molibdeno y estroncio. Éstos se mezclan con un aglomerante y un disolvente y se aplica en forma de spray sobre la superficie a proteger. Una vez seco se somete a un proceso de curado a 150-200°C. (Ver resumen; columna 2, líneas 52-58; columna 8, líneas 4-37).

El documento D02 divulga un recubrimiento protector térmico que contiene un adhesivo inorgánico (silicato de sodio, potasio, calcio o magnesio), un relleno (o carga) (un óxido metálico: óxido de silicio, aluminio, titanio, magnesio, calcio o boro) y agentes de alta emisividad (óxidos metálicos: óxido de hierro, magnesio, cobre o cromo). También se puede añadir un estabilizante (bentonita, caolín, arcilla, ...) y un colorante. Todo ello formando una solución con agua. Dicho recubrimiento se utiliza para proteger metales sometidos a alta temperatura como el interior de un horno. (Ver párrafos [0009], [0014], [0021-0022]).

El documento D03 divulga un recubrimiento vidriado para baldosas que contiene óxidos metálicos que se aplica en forma de suspensión acuosa sobre la base a proteger, se somete a cocción a 1050-1200°C y enfriamiento. (Ver pág. 1, 2, 16 y 17).

El documento D04 divulga un método de recubrimiento de un receptor solar de torre donde se aplica la capa de pintura protectora mediante aspersión, se cura a 320°C, se vitrifica a 540°C y se somete a un enfriamiento controlado. (Ver pág. 4-5).

Ninguno de los documentos D01-D04 citados o cualquier combinación relevante de los mismos revela un procedimiento para la realización de un recubrimiento para bases sometidas a la incidencia de energía en el espectro de $10^{-7} < \lambda < 10^{-4}$ m, donde una mezcla de óxido metálicos disueltos en un disolvente se aplican sobre la base a tratar, sometiéndose posteriormente a cocción y enfriamiento controlado, tal y como se recoge en la reivindicación 1 de la solicitud.

Por lo tanto, se considera que la invención tal y como se define las reivindicaciones 1-21 cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva, según lo establecido en los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes.