

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 500 145**

51 Int. Cl.:

C04B 41/63 (2006.01)

C04B 28/02 (2006.01)

E04D 1/04 (2006.01)

A61L 2/235 (2006.01)

A61L 2/232 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2007 E 07717074 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 1993617**

54 Título: **Artículo de construcción biocida**

30 Prioridad:

14.03.2006 US 375644

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

30.09.2014

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M CENTER P.O. BOX 33427
ST. PAUL, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**ANDERSON, MARK T.;
GOULD, RACHAEL A. T. y
JACOBS, JEFFRY L.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 500 145 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

Artículo de construcción biocida

Antecedentes

La presente descripción se dirige a artículos de construcción biocidas.

- 5 La decoloración de los sustratos de techumbres y otros materiales de construcción debida a la infestación por algas se ha convertido en algo especialmente problemático en los últimos años. La decoración ha sido atribuida a la presencia de algas azul-verdes, *Gloeocapsa spp.*, transportadas por las partículas que porta el aire. Adicionalmente, la decoración por otros contaminantes portados por el aire, como hollín, polen, savia de los árboles y grasa, contribuyen a la decoración.
- 10 Con el fin de combatir la decoloración, se han combinado materiales fotocatalíticos con sustratos de techumbres y tejas. Un ejemplo incluye titanía fotocatalítica que, en presencia de luz ultravioleta (luz solar) foto-oxidará los materiales orgánicos provocando la decoración.

- Actualmente, no hay productos de tejas resistentes a las algas fotocatalíticos que se distribuyan en el mercado. Algunos productos anuncian proporcionar una protección microbiana durante hasta 7 años, como los productos comercializados bajo la marca registrada DUR-A-SHIELD de protección superficial antimicrobiana (polímero de acrilato con un agente antimicrobiano), disponible en la empresa Dur-A-Shield International, Inc. (Palm Coast, FL). Estos productos se basan en productos antimicrobianos que pierden eficacia a lo largo del tiempo.
- 15

- La propuesta general para combatir la decoloración de techumbres es el lavado periódico. Esto se puede hacer con un dispositivo de lavado con agua de potencia elevada. A veces se usa también el blanqueo en zonas en las que la infestación de microorganismos es particularmente mala. Tener un techo profesionalmente lavado es una propuesta a corto plazo relativamente costosa para la represión de algas. El uso de un blanqueador puede provocar el teñido de las estructuras auxiliares y deteriorar la vegetación circundante.
- 20

Sumario

- 25 Generalmente, la presente descripción se refiere a sustratos de construcción biocidas. La presente descripción se refiere más particularmente a sustratos de construcción biocidas que incluyen un material biocida en el sustrato de construcción y una capa polímera biocida dispuesta sobre el sustrato de construcción.

- En un aspecto de la descripción, se describe un sustrato de construcción biocida. El sustrato de construcción biocida incluye una capa estructural que tiene un material biocida y una superficie externa. Se deposita una capa de revestimiento polímero biocida sobre la superficie externa. En muchas realizaciones, el material biocida en la capa estructural incluye un material fotocatalítico. En muchas realizaciones, el revestimiento polímero biocida incluye un material biocida y un aglutinante polímero como, por ejemplo, un poliácrilato. En algunas realizaciones, el material biocida en el revestimiento polímero incluye, por ejemplo, un material fotocatalítico, un agente antimicrobiano orgánico o un metal de transición. En una realización, el revestimiento polímero biocida incluye un polímero biocida que tiene grupos colgantes de amonio cuaternario.
- 30

- 35 En otro aspecto de la descripción, se describe una baldosa de techo biocida. La baldosa de techo biocida incluye una capa estructural de hormigón o arcilla que tiene partículas fotocatalíticas. La capa estructural tiene una superficie externa y se dispone una capa de revestimiento polímero sobre la superficie externa. La capa de revestimiento polímero tiene un grosor en un intervalo de 1 a 100 micrómetros. La capa de revestimiento polímero incluye un material polímero y un material biocida. En muchas realizaciones el material polímero es un poliácrilato.
- 40 En algunas realizaciones el material biocida en la capa de revestimiento polímero incluye, por ejemplo, un material fotocatalítico, un agente antimicrobiano orgánico o un metal de transición.

- Estos y otros aspectos de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue. Sin embargo, en ningún caso, el sumario anterior debe ser concebido como una limitación de la materia objeto de las reivindicaciones, cuya materia objeto se define solamente mediante las reivindicaciones anejas, como pueden ser modificadas durante la tramitación.
- 45

Descripción detallada

- Generalmente, la presente descripción se refiere a artículos de construcción biocidas. Más particularmente, la presente descripción se refiere a sustratos de construcción biocidas que incluyen un material biocida en el sustrato de construcción y una capa polímera biocida dispuesta sobre la superficie del sustrato de construcción.
- 50 El sustrato de construcción es una capa estructural que puede ser cualquier capa útil para la construcción. Por ejemplo, la capa estructural puede ser una superficie de construcción interior o exterior. Un sustrato de construcción es una superficie de algo artificial. La capa estructural puede ser horizontal o inclinada como, por ejemplo, un suelo, una pasarela o un techo, o vertical como, por ejemplo, las paredes de un edificio o los laterales para un edificio. Para los fines de la presente solicitud, el término "vertical" incluye todas las inclinaciones que no son nulas.

- 5 El material que forma la capa estructural puede ser interno o externo. La capa estructural puede ser porosa o densa. Ejemplos específicos de capas estructurales incluyen, por ejemplo, hormigón, arcilla, cerámicas, piedra natural y otros no metálicos. Ejemplos adicionales de la capa estructural incluyen techos, por ejemplo, techos metálicos, gránulos para techos, materiales sintéticos para techos (por ejemplo, tejas compuestas y polímeras) y tejas de asfalto. La capa estructural puede ser también una pared.
- 10 La combinación del material biocida con la capa estructural y el revestimiento biocida sobre la capa estructural proporciona inesperadamente una resistencia a largo plazo al teñido a partir de bioorganismos o contaminantes portados por el aire. En presencia de luz UV, por ejemplo la luz solar, la titania fotocatalítica en la capa estructural y los revestimientos foto-oxida los materiales orgánicos. Por ejemplo, oxida materiales como compuestos orgánicos volátiles, hollín, grasa y microorganismos, todos los cuales pueden provocar una decoloración antiestética.
- 15 El término “polímero” o “polimérico” se entenderá que incluye polímeros, copolímeros (por ejemplo, polímeros formando dos o más monómeros diferentes), oligómeros y sus combinaciones, así como polímeros, oligómeros o copolímeros. Están incluidos copolímeros tanto de bloques como al azar, salvo que se indique otra cosa.
- Salvo que se indique otra cosa, todos los números que expresan características de tamaños, cantidades y propiedades físicas usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones se debe entender que están modificados en todos los casos por el término “aproximadamente”. Consecuentemente, salvo que se indique lo contrario, los parámetros numéricos en la memoria descriptiva que sigue y las reivindicaciones anejas son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se busca obtener por los expertos en la técnica utilizando las explicaciones expuestas en la presente memoria descriptiva.
- 20 Porcentaje en peso, % en p, tanto por ciento en peso, % en peso y similares son sinónimos que se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso de la composición y multiplicado por 100.
- 25 El término “adyacente” se refiere a un elemento que está en estrecha proximidad respecto a otro elemento e incluye los elementos que se tocan uno a otro e incluye adicionalmente los elementos que están separados por una o más capas dispuestas entre los elementos.
- El término “biocida” se refiere a la capacidad de cualquier composición para inhibir el crecimiento o destruir microorganismos como, por ejemplo, bacterias, hongos, mohos y algas.
- El término “colgante” se refiere a restos covalentemente unidos a un polímero.
- 30 La mención de intervalos numéricos mediante valores extremos incluye todos los números abarcados en ese intervalo (por ejemplo, 1 a 5 incluye 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4 y 5) y cualquier intervalo en ese intervalo.
- Como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones anejas, las formas singulares “uno”, “una”, “el” y “la” incluyen los referentes plurales salvo que el contenido imponga claramente otra cosa. Como se usa en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones anejas, el término “o” se emplea generalmente en su sentido que incluye “y/o” salvo que el contenido imponga claramente otra cosa.
- 35 Se describen estructuras de construcción biocidas. En muchas realizaciones, la estructura de construcción incluye una capa estructural que tiene un material biocida y una superficie externa. Se dispone una capa de revestimiento polímero biocida sobre la superficie externa. En algunas realizaciones, la superficie de construcción biocida es una teja biocida formada a partir de un material de cemento o arcilla que tiene partículas fotocatalíticas y se dispone de una capa de revestimiento polímero biocida sobre la teja. En muchas realizaciones, la capa de revestimiento polímero tiene un grosor en un intervalo de 0,5 a 100 micrómetros, o en un intervalo de 1 a 100 micrómetros, o en un intervalo de 10 a 100 micrómetros, o en un intervalo de 20 a 50 micrómetros e incluye un material polímero y un material biocida.
- 40 La capa de revestimiento polímero biocida puede estar formada combinando un material biocida con un material aglutinante polímero o se puede formar con un polímero biocida que tiene grupos colgantes de amonio cuaternario o una combinación de éstos en la medida deseada. El material aglutinante polímero puede ser cualquier material aglutinante polímero útil. Cuando el sustrato es cemento, hormigón, arcilla o cerámica el material polímero puede ser cualquier material polímero útil para prevenir la eflorescencia del sustrato. En muchas realizaciones el aglutinante polímero es un poli(acrilato). En una realización el aglutinante polímero es un poli(met)acrilato de metilo.
- 45 Los polímeros biocidas incluyen, por ejemplo, polímeros que tienen grupos colgantes de amonio cuaternario. Una realización de un polímero biocida se describe en el documento WO 02/10244. Esta publicación describe un polímero de poliuretano biocida que incluye grupos colgantes de amonio cuaternario biocidas.
- 50 Puede ser utilizado cualquier material biocida útil en el sustrato estructural o en el material aglutinante polímero. Un listado parcial de biocidas útiles incluye agentes antimicrobianos inorgánicos, por ejemplo, un material fotocatalítico o un material de metales de transición y/o un agente antimicrobiano orgánico, por ejemplo, un compuesto de amonio cuaternario.
- 55

El material biocida o los agentes antimicrobianos adecuados para ser usados en el sustrato estructural o en el material aglutinante polímero incluyen cualquier agente antimicrobiano inorgánico u orgánico que sea eficaz para reducir la contaminación por microorganismos (por ejemplo, agentes patógenos, algas, mohos y musgos). Ejemplos de agentes microbianos adecuados incluyen compuestos que contienen iones de metales de transición (por ejemplo, compuestos basados en plata, zinc, cobre, oro, estaño y platino), monoésteres de ácidos grasos, triclosano, peróxidos, yodo, compuestos de amonio cuaternario, sus complejos (por ejemplo, yodóforos), sus derivados y sus combinaciones.

Ejemplos de agentes antimicrobianos orgánicos disponibles en el comercio adecuados incluyen sales de amonio cuaternario polímeras, como polímeros de cloruro de 2-butenildimetil-amonio disponibles en el comercio bajo la denominación comercial "POLYQUAT" de la empresa Arch Chemicals, Inc., Norwalk, CT; compuestos fenólicos como fenol y sus derivados, parabenos y triclosano, que tiene la fórmula química 2,4,4'-tricloro-2'-hidroxi-difenil-éter, y está disponible en el comercio en la empresa Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY; poli(hidrocloruro de iminoimidocarbonilimidocarboniliminohexametileno), disponible en el comercio bajo la denominación comercial "VANTOCIL P" de la empresa Arch Chemicals, Inc., Norwalk, CT; biguanidas de polihexametileno, lípidos antimicrobianos como los descritos por Scholz et al., publicación de EE.UU. n° 2005/0089539, ácidos antimicrobianos (por ejemplo, ácidos grasos, ácidos benzoicos y ácidos salicílicos), aceites naturales antimicrobianos (por ejemplo, aceites de árboles de té y extractos de semillas de uvas) y sus combinaciones. Agentes antimicrobianos orgánicos no reactivos adecuados adicionales incluyen sales orgánicas de metales de transición (por ejemplo, agentes antimicrobianos organometálicos), como sales de plata (por ejemplo, lactato de plata), sales de cobre (por ejemplo, naftelato de cobre), sales de zinc y sales de estaño (por ejemplo, hidróxidos de trialkil-estaño e hidróxidos triaril-estaño).

Un compuesto de amonio cuaternario biocida está presente en el sustrato de construcción y/o el material polímero en cualquier cantidad útil, como se describió anteriormente. En muchas realizaciones, el compuesto de amonio cuaternario biocida está presente en el sustrato de construcción y/o en el material polímero en un intervalo de 0,01 a 20% p o de 0,1 a 5% p.

Ejemplos de compuestos que contienen plata adecuados incluyen sulfato de plata, acetato de plata, cloruro de plata, lactato de plata, fosfato de plata, estearato de plata, tiocianato de plata, proteinato de plata, carbonato de plata, nitrato de plata, sulfadiazina de plata, alginato de plata, nanopartículas de plata, zeolitas cerámicas sustituidas por plata, plata complejada con fosfatos de calcio, plata-cobre complejado con fosfatos de calcio, dihidrógeno-citratos de plata, yoduros de plata, óxidos de plata, fosfatos de plata-circonio, vidrio sustituido con plata y sus combinaciones.

Ejemplos de compuestos que contienen cobre adecuados incluyen óxido cuproso, que se oxida al estado cúprico (2+) tras una exposición a un agente reductor acuoso. Otros compuestos de cobre útiles como algicidas incluyen, por ejemplo, bromuro cúprico, óxido cúprico, estearato cúprico, sulfato cúprico, sulfuro cúprico, cianuro cuproso, tiocianato cuproso, estannato cuproso, wolframato cúprico, yoduro cuproso-mercúrico y silicato cuproso, o sus mezclas.

El material de metales de transición está presente en el sustrato de construcción y/o el material polímero en cualquier cantidad útil, como se describió anteriormente. En muchas realizaciones, el material de metales de transición está presente en el sustrato de construcción y/o el material polímero en un intervalo de 0,1 a 70% vol, o de 1 a 50% vol, o de 5 a 40% vol, o de 10 a 30% vol. Los óxidos de cobre pueden estar presentes en el sustrato de construcción y/o el material polímero en un intervalo de 0,1 a 70% vol, o de 1 a 50% vol, o de 10 a 30% vol. La plata puede estar presente en el sustrato de construcción y/o el material polímero en un intervalo de 0,01 a 50% vol, o de 0,1 a 10% vol. El silano de estaño puede estar presente en el sustrato de construcción y/o el material polímero en un intervalo de 0,001 a 10 g/m² o de 0,1 a 10 g/m².

Los compuestos que contienen zeolitas de plata disponibles en el comercio adecuados incluyen los comercializados bajo la denominación comercial "AGION" de la empresa AgION Technologies Inc., Wakefield, MA; los disponibles bajo las denominaciones comerciales "IRGAGUARD B5000" y "IRGAGUARD B8000", que están basados en zeolitas de AgZn suministradas por la empresa Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY; así como las disponibles bajo la denominación comercial "ALPHASAN", que son fosfatos de sodio-hidrógeno-circonio suministradas por la empresa Milliken Chemicals, Spartanburg, SC. Los compuestos que contienen cloruros de plata disponibles en el comercio adecuados incluyen los disponibles bajo la denominación comercial "JMAC" de la empresa Clariant Corporation, Charlotte, NC.

Las concentraciones adecuadas de los agentes antimicrobianos en el sustrato estructural o en el material aglutinante polímero incluyen cualquier concentración que sea eficaz para reducir la contaminación microbiana. Ejemplos de concentraciones adecuadas de los agentes antimicrobianos en el sustrato estructural o en el material aglutinante polímero varían en el intervalo de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 20% en peso, con concentraciones particularmente estables que varían en el intervalo 1% en peso a aproximadamente 10% en peso.

Los fotocatalizadores, tras la activación o exposición a la luz solar, establecen sitios tanto de oxidación como de reducción. Estos sitios son capaces de prevenir o inhibir el crecimiento de microorganismos como, por ejemplo,

- algas en el sustrato o generar especies reactivas que inhiben el crecimiento de algas en el sustrato. En otras realizaciones, los sitios generan especies reactivas que inhiben el crecimiento de biota en el sustrato. Los propios sitios o las especies reactivas generadas por los sitios pueden foto-oxidar también otros contaminantes de la superficies como suciedad o hollín o polen. Los elementos fotocatalíticos son capaces también de generar especies reactivas que reaccionan con contaminantes orgánicos, convirtiéndolos en materiales que se volatilizan o que se separan por aclarado fácilmente. Las partículas fotocatalíticas convencionalmente reconocidas por los expertos en la técnica son adecuadas para ser usadas en la presente invención. Los fotocatalizadores adecuados incluyen, pero sin limitación, TiO_2 , ZnO , WO_3 , SnO_2 , CaTiO_3 , Fe_2O_3 , MoO_3 , Nb_2O_5 , $\text{Ti}_x\text{Zr}_{(1-x)}\text{O}_2$, SiC , SrTiO_3 , CdS , GaP , InP , GaAs , BaTiO_3 , KNbO_3 , Ta_2O_5 , Bi_2O_3 , NiO , Cu_2O , SiO_2 , MoS_2 , InPb , RuO_2 , CeO_2 , $\text{Ti}(\text{OH})_4$, sus combinaciones o partículas inactivas revestidas con un revestimiento fotocatalítico. En otras realizaciones, las partículas fotocatalíticas están dopadas con carbono, nitrógeno, azufre, flúor y similares. En otras realizaciones, el dopante puede ser un elemento metálico como Pt, Ag o Cu. En algunas realizaciones, el material dopante modificó la anchura de banda de la partícula fotocatalítica. En algunas realizaciones, el fotocatalizador de óxido de metales de transición es anastasa nanocristalina TiO_2 .
- Las actividades fotocatalíticas relativas de un sustrato, revestimiento de sustrato y/o sustrato revestido se pueden determinar a través de un ensayo químico rápido que proporciona una indicación de la velocidad a la que se producen radicales hidroxilos mediante un fotocatalizador iluminado por UV en o sobre el sustrato.
- Un método para cuantificar la producción de radicales hidroxilo producidos por un fotocatalizador es a través del uso del "dosímetro de tereftalato" que ha sido citado numerosas veces en la bibliografía abierta. Las publicaciones recientes incluyen: "Detection of active oxidative species in TiO_2 photocatalysts using the fluorescence technique" Ishibashi, K; et al. *Electrochem. Comm.* 2 (2000) 207-210. "Quantum yields of active oxidative species formed on TiO_2 photocatalyst" Ishibashi, K; et al. *J. Photochem. and Photobiol. A: Chemistry* 134 (2000) 139-142.
- El material fotocatalítico está presente en el sustrato de construcción y/o en el material polímero en cualquier cantidad útil, como se describió anteriormente. En muchas realizaciones, el material fotocatalítico está presente en el sustrato de construcción y/o en el material polímero en un intervalo de 0,1 a 70% vol, o de 1 a 50% vol, o de 5 a 40% vol, o de 10 a 30% vol.

Los siguientes ejemplos describen realizaciones adicionales.

Ejemplos

Propuesta general para preparar una baldosa fotocatalítica (sustrato cementoso)

- Las baldosas fotocatalíticas generalmente contienen: cemento Portland, arena, agua y un fotocatalizador. Los fotocatalizadores incluyen TiO_2 , WO_3 , ZnO y óxidos de metales semiconductores de banda ancha similares. En muchas realizaciones, los fotocatalizadores incluyen la forma anastasa de TiO_2 y/o mezclas de anastasa TiO_2 y ZnO (por ejemplo, Catalite 4000). La relación de peso en agua a cemento, en muchas realizaciones, está en el intervalo 0,3 a 1. La relación en peso de cemento a arena, en muchas realizaciones está en el intervalo de 0,2 a 1. El contenido de fotocatalizador, en muchas realizaciones, está en un intervalo de 0,5 a 75 por ciento en volumen, o 5 a 50 por ciento en volumen, o 10 a 30 por ciento en volumen.

Los materiales se mezclan hasta una consistencia uniforme y se conforman como baldosas de la forma deseada. Seguidamente se pueden formar los revestimientos biocidas descritos a continuación sobre estas baldosas fotocatalíticas.

- Ejemplo 1 - Revestimiento biocida

Se mezcla un biocida con un polímero para formar una solución de revestimiento. La solución de revestimiento es aplicada a un sustrato cementoso fotocatalítico y se deja secar. Este revestimiento biocida secado tiene un grosor, en muchas realizaciones, en un intervalo de 10 a 100 micrómetros o de 2 a 50 micrómetros.

Ejemplo 2 - Fotocatalizador y acrilato

- Una parte de una dispersión de partículas fotocatalíticas (por ejemplo, sol acuosa al 40% p STS-21 de la empresa Ishihara Corp, San Francisco, CA) se combina con 5 partes de una emulsión de poliacrilato acuoso (por ejemplo, Rhoplex disponible en la empresa Rhom and Haas, Philadelphia PA) para formar una solución de revestimiento acuosa. La solución es pulverizada o aplicada como pintura sobre una teja fotocatalítica y seguidamente se deja secar para formar un revestimiento que está en el intervalo de 20 a 50 micrómetros de grosor.

- Ejemplo 3 - Óxido de cobre y acrilato

Se combinan 40 g de óxido de cobre (I) (por ejemplo, de la empresa American Chemet, Deerfield, IL) con 0,5 g de tensioactivo (por ejemplo, lauril-sulfato de sodio disponible en la empresa Chemron Corp, Bowling Green, OH) y 60 g de agua para formar una suspensión acuosa aproximadamente al 40% p/p. Se añade una parte de suspensión de óxido de cobre a una parte de una emulsión acuosa de poliacrilato (por ejemplo, Rhoplex disponible en la empresa

Rhom and Haas, Philadelphia PA) para formar una solución de revestimiento acuosa. La solución resultante se agita vigorosamente y seguidamente se aplica a una teja fotocatalítica y se deja secar para formar un revestimiento que está en un intervalo de 20 a 50 micrómetros de grosor.

Ejemplo 4 - Silano de estaño y acrilato

- 5 Se prepara silano de estaño siguiendo el procedimiento expuesto en el documento US 5.415.919. En una atmósfera de nitrógeno seco, se mezclan 99,8 g de hidróxido de tributil-estaño (Lancaster Synthesis, Windham, NH, en la forma suministrada) y 71,0 g de trietoxivinilsilano (Petrarch Systems, Bristol, PA, en la forma suministrada) con 0,13 g de catalizador AIBN (Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI, en la forma suministrada) añadido en tres partes a las 0,3 y 6 h de tiempo de reacción. La mezcla de reacción se calentó a 80-85 °C durante un total de 23 h. Un análisis espectroscópico de la mezcla mostró que la reacción estaba completa y un análisis de infrarrojos, de resonancia magnética nuclear (^1H y ^{13}C) y un análisis de espectro de masas y análisis elemental confirmaron que el producto es [2-(trietoxisilil)etil]-tributil-estaño o $(\text{n-Bu}_3\text{SnCH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OEt})_3)$.

- 10 Una parte del silano de estaño que antecede se combina con diez partes de una emulsión acuosa de poliacrilato (por ejemplo, Rhoplex disponible en la empresa Rhom and Haas, Philadelphia PA) para formar una solución de revestimiento acuosa. La solución resultante se agita y seguidamente se aplica sobre una teja fotocatalítica y se deja secar para formar un revestimiento que proporciona estaño a $\sim 0,1 \text{ g/m}^2$.

Ejemplo 5 - Sal de amonio cuaternario y acrilato

- 20 Una parte de una sal de amonio cuaternario disponible en el comercio (cloruro de trimetoxi-silil-propil-dimetil-octadecil-amonio) en acrilato disponible en la empresa Aegis Environments (disponible en la empresa Aegis Laboratories, Midland MI; marca registrada Microbe Shield) se combina con 50 partes de una emulsión acuosa de poliacrilato (por ejemplo, Rhoplex disponible en la empresa Rhom and Haas, Philadelphia PA) para formar una solución acuosa de revestimiento. La solución resultante se agita y seguidamente se aplica sobre una teja fotocatalítica y se deja secar para formar un revestimiento que está en un intervalo de 20 a 50 micrómetros de grosor.

- 25 Ejemplo 6 - Plata y acrilato

- 30 Una parte de la resina que contiene plata AlphaSan (por ejemplo, de la empresa Milliken Chemical, Spartanburg, SC) se combina con 20 partes de una emulsión acuosa de acrilato (por ejemplo, Rhoplex disponible en la empresa Rhom and Haas, Philadelphia PA) para formar una solución acuosa de revestimiento. La solución resultante se agita y seguidamente se aplica sobre una teja fotocatalítica y se deja secar para formar un revestimiento que está en un intervalo de 20 a 50 micrómetros de grosor.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de construcción que comprende:
una capa estructural que comprende un material biocida, teniendo la capa estructural una superficie externa; y
una capa de revestimiento polímero biocida sobre la superficie externa.
- 5 2. La estructura de construcción según la reivindicación 1, en la que el material biocida de la capa estructural comprende partículas fotocatalíticas y la capa de revestimiento polímero biocida comprende partículas fotocatalíticas y un material polímero.
3. La estructura de construcción según la reivindicación 1, en la que el material biocida de la capa estructural comprende partículas fotocatalíticas y la capa de revestimiento polímero biocida comprende un agente antimicrobiano orgánico y un material polímero.
- 10 4. La estructura de construcción según la reivindicación 1, en la que el material biocida de la capa estructural comprende partículas fotocatalíticas y la capa de revestimiento polímero biocida comprende un agente antimicrobiano inorgánico y un material polímero.
5. La estructura de construcción según la reivindicación 1, en la que el material biocida de la capa estructural comprende partículas fotocatalíticas y la capa de revestimiento polímero biocida comprende un compuesto de amonio cuaternario y un material polímero.
- 15 6. La estructura de construcción según la reivindicación 1, en la que el material biocida de la capa estructural comprende partículas fotocatalíticas y la capa de revestimiento polímero biocida comprende un compuesto que contiene metales de transición.
7. La estructura de construcción según la reivindicación 1, en la que el material biocida de la capa estructural comprende partículas fotocatalíticas y la capa de revestimiento polímero biocida comprende un polímero biocida que contiene grupos colgantes de amonio cuaternario.
- 20 8. La estructura de construcción según la reivindicación 2, en la que las partículas fotocatalíticas comprenden TiO_2 , ZnO , WO_3 , SnO_2 , CaTiO_3 , Fe_2O_3 , MoO_3 , Nb_2O_5 , $\text{Ti}_x\text{Zr}_{(1-x)}\text{O}_2$, SiC , SrTiO_3 , CdS , GaP , InP , GaAs , BaTiO_3 , KNbO_3 , Ta_2O_5 , Bi_2O_3 , NiO , Cu_2O , MoS_2 , InPb , RuO_2 , CeO_2 , $\text{Ti}(\text{OH})_4$ o sus combinaciones.
- 25 9. La estructura de construcción según la reivindicación 2, en la que el aglutinante polímero comprende un poliacrilato.
10. La estructura de construcción según la reivindicación 1, en la que la superficie exterior comprende partículas fotocatalíticas y la capa de revestimiento polímero biocida comprende partículas fotocatalíticas y un material polímero.
- 30 11. Una teja, que comprende:
una capa estructural de hormigón o arcilla que comprende partículas fotocatalíticas, teniendo la capa estructural una superficie externa; y
una capa de revestimiento polímero sobre la superficie externa, teniendo la capa de revestimiento polímero un grosor en un intervalo de 1 a 100 micrómetros, comprendiendo la capa de revestimiento polímero:
un material polímero; y
un material biocida.
- 35 12. La teja según la reivindicación 11, en la que el material biocida comprende partículas fotocatalíticas.
13. La teja según la reivindicación 11, en la que el material biocida comprende un agente antimicrobiano inorgánico.
- 40 14. La teja según la reivindicación 11, en la que el material polímero es poliacrilato.
15. La teja según la reivindicación 11, en la que el material polímero es poli(met)acrilato de metilo.