

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 823 241**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2018** **E 18183673 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2020** **EP 3597706**

54 Título: **Composición para el revestimiento y el sellado de cantos de planchas de fibras de madera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.05.2021

73 Titular/es:

FLOORING TECHNOLOGIES LTD. (100.0%)
SmartCity Malta SCM01, Office 406, Ricasoli
Kalkara SCM1001, MT

72 Inventor/es:

KALWA, NORBERT y
GIER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 823 241 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

Composición para el revestimiento y el sellado de cantos de planchas de fibras de madera

- 5 La presente invención se refiere a una composición para el revestimiento y el sellado de cantos de planchas de fibras de madera, a un procedimiento para su fabricación, al uso de esta composición así como a planchas de fibras de madera con esta composición.

Descripción

- 10 Se sabe que el producto suelo laminado, en particular tras la adaptación de elementos encolados entre sí en ranura y lengüeta a la colocación sin cola, en la transición de los elementos tiene una zona débil con respecto al ataque de humedad o bien a la aparición de daños por humedad. Estos daños pueden producirse mediante acción directa de la humedad, cuidado excesivo etc. Sin embargo frente a este problema se encuentra la colocación muy sencilla y rápida de este revestimiento de suelo con los denominados perfiles de clic. Puede partirse de que actualmente se fabrican más del 90 % de los suelos laminados con un perfil de clic.

- 20 Para la reducción de daños de humedad se usan hasta ahora distintas estrategias de manera individual o en combinación. La posibilidad más sencilla de dificultar la introducción de humedad en el perfil consiste en usar un ajuste lo más tenso posible en la unión de ranura y lengüeta. Esto puede conducir sin embargo a un ensamblaje difícil de los elementos o a la aparición de daños. Este método tiene además el inconveniente de que cuando se ha introducido agua en la zona de ranura y lengüeta, el soporte de materia derivada de la madera normalmente se hincha.

- 25 Este efecto puede aumentarse, generándose una compactación en la transición de los elementos ya en el caso de revestimiento directo mediante una chapa de presión especial. Esto se describe en el documento WO 2017/072657 A1. Sin embargo, con ello se retrasa sólo el hinchamiento y no se impide en general.

- 30 Otra posibilidad es el sellado del perfil con agentes de hidrofobización. Así se describe en el documento WO 2006/038867 el uso de ceras para el revestimiento de los cantos, en el que puede observarse al menos una introducción parcial de la cera en el material derivado de la madera. Del documento EP 903451 A2 puede deducirse el uso de diisocianato-difenilmetano para el tratamiento de los cantos, que penetra fácilmente en la materia derivada de la madera. En el documento WO 2008/078181 A1 se usa a su vez un polímero fluorado, por ejemplo copolímero de perfluoroalquilo-metacrílico como agente de revestimiento, en el que el material formador de capa es sólido a temperatura ambiente.

- 35 Otros agentes de revestimiento se describen entre otras cosas en el documento WO 2012/017235 A1, el documento WO 01/53387 A1, el documento US 2006/0110541 A1, el documento US 2008/0250978 A1 o el documento WO 2009/032988 A1.

- 40 El documento WO 2012/017235 A1 se refiere al uso de un revestimiento de polímero en el lado inferior de un revestimiento de suelo para el fomento de la adhesión del revestimiento de suelo sobre un suelo. El documento WO 01/53387 A1 describe un revestimiento para distintas superficies con una resistencia a la abrasión mejorada. De las reivindicaciones puede deducirse que el revestimiento contiene partículas inorgánicas, tal como por ejemplo partículas de silicio, un reactivo de acoplamiento que comprende silano hidrolizado y una resina que comprende una mezcla de distintos acrilatos. El documento US 2006/0110541 A1 se refiere a procedimientos y composiciones para la formación de revestimientos protectores transparentes sobre distintas superficies. Los documentos US 2008/0250978 A1 y WO 2009/032988 A1 describen en cada caso una composición de revestimiento autolimpiante hidrófoba con partículas de silicio modificadas, que se trataron entre otras cosas con organosilanos o alquilsilanos.

- 50 El inconveniente de estos agentes de sellado conocidos consiste, por consiguiente, en particular en que éstos migran con frecuencia ya durante la aplicación en los soportes de materia derivada de la madera y con ello se minimiza el efecto de hidrofobización. Esto puede realizarse, sin embargo, también posteriormente, de modo que el efecto se pierde lentamente en el uso.

- 55 Otra posibilidad es el uso de planchas de materia derivada de la madera mejoradas frente al hinchamiento, en las que se usan en la fabricación colas de calidad superior (colas de UF reforzadas con melamina, PMDI etc.).

- 60 De las medidas mencionadas conduce únicamente el uso de colas de calidad superior a una reducción del hinchamiento de las planchas. Las demás originan únicamente un retraso de la introducción del agua en la zona del perfil.

- 65 El hinchamiento se determina habitualmente de acuerdo con la norma DIN EN 13329:2016 o bien la norma ISO 24336: 2005 según la denominada prueba de hinchamiento de cantos. A este respecto se sumerge una probeta revestida sin perfil (150 x 50 mm) verticalmente 50 mm en un baño de agua (20 °C) y entonces se determina en la zona sumergida tras 24 h el hinchamiento de cantos en tres puntos. Para la comprobación de la actividad de otras medidas se recurren en la mayoría de los casos a métodos de prueba derivados de la aplicación (ensayo de colocación de agua, solapa

húmeda sobre superficie). Allí se simulan solicitudes de humedad sobre elementos doblados en la zona del perfil mediante líquidos derramados o bien mediante humedad que actúa mucho tiempo.

A este respecto, la mayor parte de los productos alcanzan con aplicación combinada de medidas únicamente un reducción del hinchamiento de como máximo el 50 % en el ensayo de hinchamiento de cantos. Esto genera en caso de solicitud con agua breve ya una cierta protección, sin embargo con acción más larga del agua conduce con frecuencia pues a objeciones.

De manera correspondiente resultan de las medidas conocidas distintos inconvenientes. Así la mejora de la protección frente al hinchamiento es demasiado baja, las medidas propuestas no pueden resistir parcialmente solicitudes reales y los efectos provocados están temporalmente limitados.

Por consiguiente, la presente invención se basaba en el objetivo superar los inconvenientes mejorados. En particular, la invención se basaba en el objetivo técnico de producir suelos laminados, que permite mediante una protección combinada una reducción del hinchamiento de cantos en comparación con la muestra cero en al menos el 50 %.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante una composición con las características de la reivindicación 1.

De manera correspondiente se facilita una composición para el sellado o bien el revestimiento de cantos de planchas de fibras de madera, que puede prepararse a partir de:

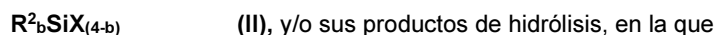
- al menos un compuesto de fórmula general (I)



y/o sus productos de hidrólisis, en la que

- X es H, OH o un resto hidrolizable seleccionado del grupo que comprende alcoxi, ariloxi, aciloxi, y -R¹ un resto orgánico seleccionado del grupo que comprende alquilo, arilo, cicloalquilo, que pueden estar interrumpidos por -O- o -NH-, y
- en la que R¹ presenta al menos un grupo funcional Q₁ que se selecciona de un grupo que contiene un grupo hidroxi, amino, monoalquilamino, carboxi, mercapto, alcoxi, aldehído, acrílo, acriloxi, metacrilo, metacriloxi, ciano, isociano y epóxido, y - a = 0, 1, 2, 3, en particular 0 o 1,

- al menos un compuesto de fórmula general (II)



- X presenta el significado anterior,
- R² es un resto orgánico no hidrolizable seleccionado del grupo que comprende alquilo, arilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, y - b = 1, 2, 3, o 4, y
- al menos una dispersión polimérica.

La presente composición comprende con el compuesto de fórmula general (I) un componente reticulador y con el compuesto de fórmula general (II) un componente hidrófobo. El componente hidrófilo, reticulador de fórmula (I) permite por un lado, en particular a través de los grupos OH libres (existentes o que se forman por medio de hidrólisis de por ejemplo grupos alcoxi), una unión del compuesto a las fibras de madera y por otro lado la formación de una red. El componente hidrófobo de fórmula (II) - formado por ejemplo de los grupos alquilo del resto R² - forma una barrera repelente al agua. De esta manera no puede difundir el agua por la red del revestimiento formado.

La presente composición permite un relleno de los poros existentes en la plancha de fibras de madera y una envoltura de las fibras de madera, de manera que éstos se "sellan". Por otro lado, mediante el uso de modificaciones hidrófobas se crea una "hidrofobización" de los poros aún que quedan y de las fibras de madera aún no revestidas.

Para obtener una flexibilidad lo más alta posible del revestimiento se mezcla el aglutinante inorgánico aún con una dispersión de polímero adecuada, acuosa. Los polímeros usados tienen grupos funcionales que son compatibles con la matriz inorgánica. Por tanto se logra también a baja temperaturas producir un revestimiento con alto grado de reticulación.

Tal como se explica aún posteriormente en detalle, puede usarse la presente composición para sistemas de planchas y sistemas de cola discrecionales. Así, la composición provoca una reducción del hinchamiento en planchas de fibras de madera independientemente de los sistemas de cola usados, de distinta porosidad o grosor de la plancha. Así pudo detectarse la acción de reducción del hinchamiento de la presente composición en planchas HDF con cola de urea-

formaldehído (cola UF), cola de melamina-urea-formaldehído (cola MUF) o cola a base de poliuretano (cola PMDI) o también en planchas de materiales compuestos de madera y plástico, *wood plastic composites* (WPC).

La composición de acuerdo con la invención ofrece distintas ventajas. Así se provoca un hinchamiento claramente más bajo de los cantos, la composición no penetra o no migra en las planchas, la composición puede usarse en sistemas planchas y cola discrecionales y son necesarias sólo cantidades de aplicación relativamente bajas.

El resto hidrolizable X se selecciona ventajosamente de un grupo que contiene H, OH, , alcoxi C₁₋₆, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi y butoxi, ariloxi C₆₋₁₀, en particular fenoxi, aciloxi C₂₋₇, en particular acetoxi o propionoxi, . De manera especialmente preferente, el resto X es H, OH o alcoxi, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi o i-propoxi.

El resto orgánico R¹ se selecciona preferentemente de un grupo que comprende alquilo C_{1-C30}, en particular alquilo C_{5-C25}, alquenilo C_{2-C6}, cicloalquilo C_{3-C8} y cicloalquenilo C_{3-C8}. En una forma de realización, el R¹ orgánico se selecciona del grupo que contiene metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, s-butilo, t-butilo, pentilo, hexilo, ciclohexilo, vinilo, 1-propenilo, 2-propenilo, butenilo, acetilenilo, propargilo, butadienilo o ciclohexadienilo, preferentemente metilo, etilo, propilo o vinilo.

En una forma de realización de la presente composición, el al menos un grupo funcional Q¹ se selecciona de un grupo que contiene grupo epóxido, hidroxilo, éter, acilo, aciloxi, metacilo, metaciloxi, amino, alcoxi, ciano y/o isociano. El grupo funcional Q¹ puede según esto ventajosamente un resto con un doble enlace o un grupo epóxido, que puede activarse y polimerizarse por medio de radiación UV.

En una variante de la presente composición pueden seleccionarse compuestos de fórmula general (I) de acuerdo con R¹_aSiX_(4-a), en particular R¹SiX₃, con un grupo funcional Q¹ de metaciloxipropiltrimetoxisilano (MPTS), aminoetilaminopropiltrimetoxisilano, silanos con una funcionalización epoxi tal como glicidiloxipropiltriethoxisilano, o silanos con una funcionalización vinilo tal como por ejemplo viniltrimetoxisilano.

Tal como se describe, el resto R¹ puede disponer de al menos un grupo funcional Q¹. Además, el resto R¹ puede encontrarse también sustituido con restos adicionales.

El término "sustituidos", en uso con "alquilo", "alquenilo", "arilo", etc., designa la sustitución de uno o varios átomos, por regla general átomos de H, por uno o varios de los siguientes sustituyentes, preferentemente mediante uno o dos de los siguientes sustituyentes: halógeno, hidroxilo, hidroxilo protegido, oxo, oxo protegido, cicloalquilo C_{3-C7}, alquilo bicíclico, fenilo, naftilo, amino, amino protegido, amino monosustituido, amino monosustituido protegido, amino disustituido, guanidino, guanidino protegido, un anillo heterocíclico, un anillo heterocíclico sustituido, imidazolilo, indolilo, pirrolidinilo, alcoxi C_{1-C12}, acilo C_{1-C12}, aciloxi C_{1-C12}, acrililoxi, nitro, carboxi, carboxi protegido, carbamoilo, ciano, metilsulfonilamino, tiol, alquil C_{1-C10}-tio y alquil C_{1-C10}-sulfonilo. Los grupos alquilo, grupos arilo, grupos alquilenos sustituidos pueden estar sustituidos una vez o varias veces y preferentemente 1 o 2 veces, con los mismos sustituyentes o sustituyentes diferentes.

El término "alquinilo", tal como se usa en el presente documento, designa un resto de fórmula R-C=C-, en particular un "alquinilo C_{2-C6}". Ejemplos de alquinilo C_{2-C6} incluyen: etinilo, propinilo, 2-butinilo, 2-pentinilo, 3-pentinilo, 2-hexinilo, 3-hexinilo, 4-hexinilo, vinilo así como di- y triinos de cadenas de alquilo lineales o ramificadas.

El término "arilo", tal como se usa en el presente documento, designa hidrocarburos aromáticos, por ejemplo fenilo, bencilo, naftilo, o antrilo. Grupos arilo sustituidos son grupos arilo, que, tal como se ha definido anteriormente, están sustituidos con uno o varios sustituyentes, tal como se ha definido anteriormente.

El término "cicloalquilo" comprende los grupos ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo y cicloheptilo.

En una variante especialmente preferente de la presente composición corresponde el compuesto de fórmula general (I) a la fórmula SiX₄, en la que el resto X es OH o alcoxi, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi o i-propoxi. Como reticuladores especialmente preferentes se usan tetrametoxisilano y tetraetoxisilano.

En otra forma de realización de la presente composición, el resto orgánico no hidrolizable R² del compuesto de acuerdo con la fórmula (II) se selecciona de un grupo que comprende alquilo C_{1-C15}, en particular alquilo C_{1-C10}, alquenilo C_{2-C6}, alquinilo C_{2-C6} y arilo C_{6-C10}. Éstos pueden estar no sustituidos o pueden estar sustituidos con otro grupo hidrófobo.

Se prefiere cuando el resto orgánico no hidrolizable R² se selecciona del grupo que contiene metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, s-butilo, t-butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, ciclohexilo, vinilo, 1-propenilo, 2-propenilo, butenilo, acetilenilo, propargilo, fenilo y naftilo. Se prefieren en particular metilo, etilo, propilo, octilo, o restos fenilo.

Por el término "resto orgánico no hidrolizable" se entenderá en el contexto de la presente invención un resto orgánico que en presencia de agua no lleva a la formación de un grupo OH o grupo NH₂ enlazado con el átomo de Si.

El compuesto de fórmula (II) puede comprender en particular una de las siguientes fórmulas:

- R^2_4Si con R^2 como grupo alquilo C1-C5, preferentemente metilo o etilo tal como, por ejemplo, tetrametilsilano;
- R^2_3SiX con R^2 como grupo alquilo C1-C5, preferentemente metilo o etilo y con X como H, tal como por ejemplo trimetilsilano,
- 5 - R^2SiX_3 con R^2 como grupo alquilo C1-C10, preferentemente metilo, etilo, propilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, o como grupo arilo C6-C10, preferentemente fenilo y con X como alcoxi, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi o i-propoxi, tal como por ejemplo octiltrietoxisilano, feniltrietoxisilano.

En una variante de la presente composición se usan en cada caso un compuesto de fórmula general (I) y un compuesto de fórmula general (II).

En otra variante de la presente composición pueden estar contenidos sin embargo también al menos un compuesto de fórmula general (I) y al menos dos, preferentemente al menos tres compuestos de fórmula general (II). Es concebible en este caso cualquier combinación.

Así, en una variante, la composición puede contener tetraetoxisilano como compuesto de fórmula (I) y trimetilsilano y feniltrietoxisilano como compuestos de fórmula (II).

En otra variante, la composición contiene tetraetoxisilano como compuesto de fórmula (I) y trimetilsilano, feniltrietoxisilano y octiltrietoxisilano como compuestos de fórmula (II).

En otra forma de realización están contenidos el compuesto de fórmula general (I) en una cantidad molar entre 0,08 - 0,2 moles, preferentemente 0,1 - 0,15 moles, en particular preferentemente 0,1-0,12 moles y el compuesto de fórmula general (II) en una cantidad molar entre 0,05 y 0,1 moles, preferentemente entre 0,06 y 0,09 moles, de manera especialmente preferente entre 0,07 y 0,08 moles en la composición.

A este respecto, el intervalo de la cantidad molar indicado para el compuesto del compuesto general (II) puede referirse a un compuesto o a la suma de dos compuestos o tres compuesto de la fórmula general (II).

Así, en la variante de la composición de tetraetoxisilano como compuesto de fórmula (I) y trimetilsilano y feniltrietoxisilano como compuestos de fórmula (II) pueden estar contenidos 0,15 moles de tetraetoxisilano y 0,04 moles de trimetilsilano/0,033 moles de feniltrietoxisilano.

En la otra variante de la composición de tetraetoxisilano como compuesto de fórmula (I) y trimetilsilano, feniltrietoxisilano y octiltrietoxisilano como compuestos de fórmula (II) pueden estar contenidos 0,1 moles de tetraetoxisilano y 0,03 moles de trimetilsilano, 0,025 moles de feniltrietoxisilano y 0,043 moles de octiltrietoxisilano.

La relación del compuesto de silano de fórmula (I) con respecto a los compuestos de silano de fórmula (II) se encuentra preferentemente entre 1 : 0,5 y 1 : 2, en particular preferentemente entre 1 : 0,75 y 1 : 1,5, de manera muy especialmente preferente entre 1 : 1 y 1 : 1,2.

En una forma de realización avanzada de la presente composición, el al menos un polímero se selecciona del grupo que contiene poliuretanos, resinas epoxídicas, resinas de melamina, tal como resina de melamina-formaldehído, y poliacrilatos.

En cuestión se prefiere el uso de un polímero de poliuretano, encontrándose el polímero de poliuretano a base de poliisocianatos aromáticos, en particular polidifenilmetandiisocianato (PMDI), tolulendiisocianato (TDI) y/o difenilmetandiisocianato (MDI), prefiriéndose especialmente PMDI.

El polímero se incorpora en la red formada por los compuestos de silano y confiere a la composición propiedades flexibles, que facilitan una aplicación.

El tipo de polímero usado está adaptado preferentemente a los compuestos de silano usados. Así es ventajoso usar silanos modificados con grupos epoxi junto con polímeros de epóxido y silanos modificados con grupos metacrilato junto con polímero de acrilato.

En otra forma de realización de la presente composición es igualmente posible usar más de un polímero.

En otra forma de realización asciende el contenido del polímero en la composición usada en cuestión a al menos el 30 % en peso, preferentemente a al menos el 20 % en peso, en particular preferentemente a al menos el 10 % en peso. En una variante de realización asciende la relación de sol-gel con respecto al polímero a entre 1 : 0,1 y 1 : 0,5, preferentemente entre 1 : 0,2 y 1 : 0,4 (con respecto a los sólidos).

El contenido en disolventes, que está condicionado esencialmente por el uso de los silanos, se encuentra entre el 1 y el 15 % en peso, preferentemente del 2 al 13 % en peso, en particular preferentemente entre el 4 y el 10 % en peso. En estas indicaciones no se ha considerado sin embargo en primer lugar el contenido en disolvente del polímero

usado. Los disolventes son en particular agua y/o alcoholes, en este caso preferentemente etanol. La proporción de alcohol puede encontrarse por ejemplo en $< 1\%$. También es posible que la presente composición contenga exclusivamente alcohol y poco o nada de agua, es decir los compuestos de silano y también la dispersión de polímero pueden usarse en una forma alcohólica.

5 En otra forma de realización puede contener la presente composición partículas inorgánicas, en particular partículas de SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 . Las partículas usadas preferentemente a este respecto presentan un tamaño entre 2 y 400 nm, preferentemente entre 2 y 100 nm, en particular preferentemente entre 2 y 50 nm. Mediante la adición de las partículas inorgánicas se eleva el contenido en sólidos de la composición, de manera que se mejora el comportamiento de aplicación de la composición. También se impide mediante la adición de partículas inorgánicas una contracción y formación de grietas. Las partículas inorgánicas pueden usarse en un intervalo de cantidad del 0,1 al 25 % en peso, preferentemente del 5 al 20 % en peso, con respecto al contenido en sólidos del material de silano (material de sol-gel).

15 Una variante especialmente preferente de la presente composición comprende tetraetoxisilano, trimetilsilano, feniltrietoxisilano, octiltrietoxisilano y poliuretano.

Una variante muy especialmente preferente de la presente composición comprende tetraetoxisilano, trimetilsilano, feniltrietoxisilano, octiltrietoxisilano, poliuretano y partículas de SiO_2 .

20 La composición usada en cuestión puede prepararse en un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- facilitar al menos un compuesto de fórmula general (I) y al menos un compuesto de fórmula general (II);
- añadir opcionalmente al menos la dispersión de partículas inorgánicas;
- 25 - añadir al menos un catalizador, en particular un ácido, a la mezcla de al menos un compuesto de fórmula (I) y al menos un compuesto de fórmula (II);
- separar la fase acuosa de la mezcla de reacción de al menos un compuesto de fórmula (I) y al menos un compuesto de fórmula (II), y
- 30 - añadir al menos un polímero a la mezcla de reacción acuosa separada de al menos un compuesto de fórmula (I) y al menos un compuesto de fórmula (II).

Los ácidos inorgánicos y/u orgánicos adecuados como catalizador se seleccionan de un grupo que contiene ácido fosfórico, ácido acético, ácido *p*-toluenosulfónico, ácido clorhídrico, ácido fórmico o ácido sulfúrico. Igualmente son adecuadas sales de amonio tal como sulfato de amonio, que reaccionan como ácidos débiles. Se prefiere especialmente ácido *p*-toluenosulfónico.

Para la neutralización posterior de la mezcla de reacción se añade preferentemente un compuesto básico, tal como por ejemplo amoníaco. Esto conduce a una separación de la fase acuosa con la proporción de aglutinante de la fase alcohólica (fase etanólica). La fase acuosa puede separarse a continuación fácilmente de la fase alcohólica.

40 En el caso de que se añaden partículas inorgánicas a la composición de aglutinante, se usan las partículas inorgánicas preferentemente en una cantidad entre el 0,1 y el 15 % en peso, preferentemente del 0,5 al 10 % en peso, en particular preferentemente entre el 1 y el 5 % en peso.

45 Tal como ya se mencionó anteriormente, puede usarse la presente composición para el revestimiento o bien el sellado de cantos de planchas de fibras de madera, en particular planchas WPC, HDF o MDF.

El objetivo de la presente invención se consigue igualmente mediante una plancha de fibras de madera con la presente composición.

50 De manera correspondiente comprende al menos una plancha de fibras de madera, tal como por ejemplo plancha HDF o MDF, al menos una composición de acuerdo con la invención, con la que se han revestido en particular los cantos de la plancha de fibras de madera para el fin del sellado.

55 La composición puede aplicarse sobre los cantos de las planchas de fibras de madera por ejemplo por medio de pulverización, aplicación con rodillo o usando un Vakuumat.

El espesor de capa de la composición sobre el canto de la plancha puede encontrarse en un intervalo entre 10 y 50 μm , preferentemente entre 20 y 40 μm .

60 La composición puede aplicarse en la aplicación de líquido con una cantidad entre 100 y 200 g de líquido de silano/ m^2 , preferentemente entre 120 y 150 g de líquido de silano/ m^2 sobre los cantos de las planchas. Esto da como resultado una proporción de sólido sobre el canto de las planchas entre 5 y 25 mg/cm^2 , preferentemente entre 10 y 20 mg/cm^2 .

65 Las presentes planchas de fibras de madera pueden presentar distintos sistemas de aglutinante, que se mezclan como aglutinante con las fibras de madera y se prensan. Los sistemas de aglutinante preferentes son: resinas de

formaldehído, tal como resinas de urea-formaldehído, resinas de melamina-formaldehído, resinas de melamina-urea-formaldehído; poliuretanos, preferentemente a base de polidifenilmetandiisocianato (PMDI), resina epoxídica o resinas de poliéster.

- 5 Las presentes planchas de fibras de madera pueden presentar también un revestimiento en el lado superior de la plancha con láminas, por ejemplo láminas de materiales termoplásticos tal como PVC o PP, o capas de papel, tal como por ejemplo capas de papel decorativo o papel overlay.

Las planchas de fibras de madera especialmente preferentes son:

- 10
- plancha HDF con cola de urea-formaldehído e impregnada con un prepolímero de isocianato y poliol;
 - plancha HDF con cola de urea-formaldehído y lámina adherida en al menos un lado superior de la plancha, tal como lámina de PVC;
 - plancha HDF con cola de melamina-urea-formaldehído;
- 15
- plancha HDF con cola de PMDI, y
 - plancha WPC con lámina adherida, tal como lámina de polipropileno (PP).

De manera correspondiente se fabrican en primer lugar planchas HDF con colas cualitativamente de calidad superior (cola de MUF, cola de PMDI) o bien una HDF fabricada con cola de UF convencional se impregna posteriormente en una estación de impregnación completamente con un prepolímero de PU. A continuación se revisten estas planchas en una prensa de ciclo corto en cada caso con capas de papel impregnadas con resina de melamina (papel overlay, papel decorativo y contratracción). Esto se realiza con alta presión y altas temperaturas ($p=40$ bar, $T=200$ °C, $t=15$ s). Tras el enfriamiento de las planchas revestidas se facilitan éstas para el acabado de tablas. Como otras variantes se revistieron planchas WPC y HDF con láminas termoplásticas. Todas las variantes se separaron en una cadena de producción de suelo para dar tablas y se sellaron en el perfil en los cantos con la composición de acuerdo con la invención. Se produjeron también patrones de comparación sin sellado. La composición aplicada se activa térmicamente mediante radiador IR. A este respecto debe encontrarse la energía de activación en la plancha a al menos 80 °C.

20

25

30 La invención se explica en más detalle a continuación con referencia a ejemplos de realización.

Ejemplo de realización 1: Preparación de una composición de sellado

Se disponen 12,3 g de octiltrietoxisilano, 2,4 g de trimetilsilano, 6,1 g de feniltrietoxisilano, 20,8 g de tetraetoxisilano y 28,8 g de una dispersión de SiO₂ acuosa (50 % en peso) de la empresa Obermaier, se calientan hasta 80 °C y se agitan, con agitación se añaden ahora 3,6 g de ácido para-toluenico en agua (30 % en peso) y se agitan durante 120 minutos. Tras otras 24 horas se eleva ahora con agitación el valor de pH a través de la adición de una solución de amoníaco al 25 % (en el ejemplo anterior 6,2 g) hasta un valor de pH de 7.

35

40 Tras un tiempo de agitación adicional de 2 horas se añaden ahora 80 g de agua, se agita de nuevo durante 30 minutos y a continuación se almacena la suspensión durante 4 horas sin agitación. Tras este tiempo de espera se separa la fase acuosa con la proporción de aglutinante de la fase etanólica. La fase acuosa se separa ahora a través de un embudo de separación. Se obtiene por consiguiente el sistema de revestimiento acuoso inorgánico.

45 50 g de este sistema de revestimiento (sólido: 52 %) se mezcla ahora con 20 g de una solución de poliuretano acuosa (empresa Alberdingk U 3251, sólido: 35 %).

El sistema de revestimiento puede aplicarse ahora con un rodillo de espuma o una pipeta sobre un canto y puede curarse térmicamente (por ejemplo 100 °C, 5 minutos).

50

Ejemplo de realización 2: HDF con cola de UF y prepolímero

Una HDF de 7,4 mm con una densidad aparente de aprox. 850 kg/m³ se funde en una máquina de colar con un prepolímero en una cantidad de 1,2 kg/m². La plancha se transfiere a una estación de vacío y por medio de vacío se succiona el prepolímero hacia el interior de la HDF. Las planchas se almacenan a continuación durante tres días, entonces en una prensa de ciclo corto se revisten con papeles impregnados con resina de melamina (overlay, decoración y contratracción) con presión y temperatura ($p=40$ bar, $T=200$ °C, $t=15$ s).

55

Las planchas se transfieren para el enfriamiento en un depósito de acondicionamiento y tras tres días se separan en una cadena de producción de suelo en tablas. Además se dotan de ranura y lengüeta y entonces se pulverizan los perfiles en el paso con la composición del ejemplo de realización 1 (cantidad de aplicación: 100 g de liq./m², contenido en sólidos: aprox. el 42 %). Con un radiador IR se secó el silano. Para la comparación se separó una placa en tablas sin sellado de cantos.

60

65 **Ejemplo de realización 3:** MDF con cola de PMDI

En una línea de MDF se fabricaron planchas de HDF con un aglutinante de PMDI. A este respecto se trabajó con un factor de encolado del 8 % y una densidad aparente de 850 kg/m³. Las HDF se enfriaron tras el prensado y se rectificaron. Las planchas se almacenan a continuación durante tres días, entonces en una prensa de ciclo corto se revisten con papeles impregnados con resina de melamina (overlay, decoración y contratracción) con presión y temperatura (p=40 bar, T=200 °C, t=15 s).

Las planchas se transfieren para el enfriamiento en un depósito de acondicionamiento y tras tres días se separan en una cadena de producción de suelo en tablas. Además se dotan de ranura y lengüeta y entonces se pulverizan los perfiles en el paso con la composición del ejemplo de realización 1 (cantidad de aplicación: 100 g de liq./m², contenido en sólidos: aprox. el 42 %). Con un radiador IR se secó el silano. Para la comparación se separó una placa en tablas sin sellado de cantos.

Ejemplo de realización 4: HDF con cola de MUF

En una línea de MDF se fabricaron planchas de HDF con un aglutinante de MUF. A este respecto se trabajó con un factor de encolado del 25 %, un refuerzo de melamina del 24 % y una densidad aparente de 850 kg/m³. Las HDF se enfriaron tras el prensado y se rectificaron. Las planchas se almacenan a continuación durante tres días, entonces en una prensa de ciclo corto se revisten con papeles impregnados con resina de melamina (overlay, decoración y contratracción) con presión y temperatura (p=40 bar, T=200 °C, t=15 s).

Las planchas se transfieren para el enfriamiento en un depósito de acondicionamiento y tras tres días se separan en una cadena de producción de suelo en tablas. Además se dotan de ranura y lengüeta y entonces se pulverizan los perfiles en el paso con la composición del ejemplo de realización 1 (cantidad de aplicación: 100 g de liq./m², contenido en sólidos: aprox. el 42 %). Con un radiador IR se secó el silano. Para la comparación se separó una placa en tablas sin sellado de cantos.

Ejemplo de realización 5: Ensayo de hinchamiento de cantos

A partir de planchas revestidas se cortaron para el ensayo de hinchamiento de cantos en cada caso dos x dos muestras (150 x 50 mm x espesor). La mitad de las muestras se selló entonces en los cantos de corte con la composición del ejemplo de realización 1, encontrándose la cantidad de aplicación siempre en aprox. 100 g/m². A continuación se realizó el ensayo de hinchamiento de cantos de acuerdo con la norma ISO 24 336:2005.

El hinchamiento se determina de acuerdo con la norma DIN EN 13329:2016 o bien la norma ISO 24336: 2005 según el denominado ensayo de hinchamiento de cantos. A este respecto se sumerge una probeta revestida sin perfil (150 x 50 mm) verticalmente 50 mm en un baño de agua (20 °C) y entonces se determina en la zona sumergida tras 24 h el hinchamiento de cantos en tres puntos. Los resultados están resumidos en la siguiente tabla.

Ej.	Denominación de muestra*	Grosor en mm	Hinchamiento de cantos en %	Reducción en comparación con la muestra cero en %
	Muestra cero con cola de UF**	7,4	16,2	-
	Muestra cero con cola de UF + sellado de cantos	7,4	8,1	50,0
2	HDF con cola de UF con prepolímero	7,4	5,25	-
2	HDF con cola de UF con prepolímero + sellado de cantos	7,4	2,3	56,2
3	HDF con PMDI***	7,4	9,7	-
3	HDF con PMDI + sellado de cantos	7,4	6,6	32
4	HDF con cola de MUF****	7,4	8,1	-
4	HDF con cola de MUF + sellado de cantos	7,4	2,6	68
	WPC con lámina de PP adherida*****	4,5	11,0	-
	WPC con lámina de PP adherida + sellado de cantos	4,5	5,9	46,4
	HDF con cola de UF con lámina de PVC	9,0	9,9	-
	HDF con cola de UF con lámina de PVC + sellado de cantos*****	9,0	4,8	51,5

(continuación)

*El sellado de cantos a base de silano se aplicó en una cantidad de aprox. 100 g de liq./m²

** La HDF tenía una densidad de aprox. 850 kg/m³ y estaba revestida con una estructura de suelo convencional (overlay, decoración y contratracción)

*** La HDF tenía una densidad aparente de 850 kg/m³ y un encolado de aprox. el 8 % con respecto a fibras y estaba revestida con una estructura de suelo convencional (overlay, decoración y contratracción).

*** La HDF tenía una densidad aparente de 850 kg/m³ y un encolado de aprox. el 25 % de una cola de UF reforzada con el 24 % de melamina y estaba revestida con una estructura de suelo convencional (overlay, decoración y contratracción)

***** La WPC estaba constituida por aprox. el 50 % en peso de fibras de PET y aprox. el 50 % en peso de fibras de madera. Sobre la plancha estaba adherida una lámina de PET de 0,4 mm de espesor con ayuda de un adhesivo de fusión en caliente de PU.

***** La HDF tenía una densidad aparente de 850 kg/m³. Sobre ésta estaba adherida con ayuda de un adhesivo de fusión en caliente de PU una lámina de PVC de 0,5 mm de espesor.

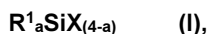
Tal como puede deducirse de la tabla, una reducción del hinchamiento de cantos es más o menos claramente posible independientemente del sistema de cola usado y de las composiciones de planchas. Con ello puede usarse este sistema de sellado para una pluralidad de distintos tipos de plancha.

5

REIVINDICACIONES

1. Composición para el sellado/revestimiento de cantos de planchas de fibras de madera que puede prepararse a partir de

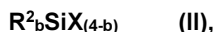
- al menos un compuesto de fórmula general (I)



y/o sus productos de hidrólisis, en donde

- X es H, OH o un resto hidrolizable seleccionado del grupo que comprende alcoxi, ariloxi, aciloxi, y
- R¹ es un resto orgánico seleccionado del grupo que comprende alquilo, arilo, cicloalquilo, que pueden estar interrumpidos por -O- o -NH-, y
- en donde R¹ presenta al menos un grupo funcional Q₁ que se selecciona de un grupo que contiene un grupo hidroxilo, amino, monoalquilamino, carboxi, mercapto, alcoxi, aldehído, acrililo, acriloxi, metacrililo, metacriloxi, ciano, isociano y epóxido, y
- a = 0, 1, 2, 3, en particular 0 o 1,

- al menos un compuesto de fórmula general (II)



y/o sus productos de hidrólisis, en donde

- X presenta el significado anterior,
- R² es un resto orgánico no hidrolizable R² seleccionado del grupo que comprende alquilo, arilo, alqueno, alquino, cicloalquilo, cicloalqueno, y
- b = 1, 2, 3, o 4, y

- al menos una dispersión polimérica acuosa.

2. Composición según la reivindicación 1, **caracterizada por que** X se selecciona de un grupo que contiene H, OH, alcoxi C₁₋₆, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi y butoxi, ariloxi C₆₋₁₀, en particular fenoxi, aciloxi C₂₋₇, en particular acetoxi o propionoxi.

3. Composición según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** X es H, OH o alcoxi, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi o i-propoxi.

4. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** R¹ se selecciona de un grupo que comprende alquilo C_{1-C30}, en particular alquilo C_{5-C25}, alqueno C_{2-C6}, cicloalquilo C_{3-C8} y cicloalqueno C_{3-C8}.

5. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un grupo funcional Q¹ se selecciona de un grupo que contiene grupo epóxido, hidroxilo, éter, acrililo, acriloxi, metacrililo, metacriloxi, amino, alcoxi, ciano y/o isociano.

6. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el compuesto de fórmula general (I) se corresponde con la fórmula SiX₄, en particular con X OH o alcoxi, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi o i-propoxi.

7. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el R² orgánico no hidrolizable se selecciona de un grupo que comprende alquilo C_{1-C15}, en particular alquilo C_{1-C10}, alqueno C_{2-C6}, alquino C_{2-C6} y arilo C_{6-C10}.

8. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** R² orgánico no hidrolizable se selecciona del grupo que contiene metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, s-butilo, t-butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, ciclohexilo, vinilo, 1-propenilo, 2-propenilo, butenilo, acetilenilo, propargilo, fenilo y naftilo.

9. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** están contenidos al menos un compuesto de fórmula general (I) y al menos dos, preferentemente al menos tres compuestos de fórmula general (II).

10. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** están contenidos el compuesto de fórmula general (I) en una cantidad molar de entre 0,08 - 0,2 moles, preferentemente 0,1 - 0,15 moles, en particular preferentemente 0,1-0,12 moles y el compuesto de fórmula general (II) en una cantidad molar de entre 0,05 y 0,1 moles, preferentemente de entre 0,06 y 0,09 moles, de manera especialmente preferente de entre 0,07 y 0,08 moles.

11. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un polímero se

selecciona del grupo que contiene poliuretanos, en particular polidifenilmetandiisocianato (PMDI), resinas epoxídicas, resinas de melamina, poliacrilatos.

5 12. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** pueden estar contenidas partículas inorgánicas, en particular partículas de SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 .

13. Procedimiento para la preparación de una composición según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas:

- 10 - facilitar al menos un compuesto de fórmula general (I) y al menos un compuesto de fórmula general (II);
 - añadir opcionalmente al menos la dispersión de partículas inorgánicas;
 - añadir al menos un catalizador, en particular un ácido, a la mezcla de al menos un compuesto de fórmula (I) y al menos un compuesto de fórmula (II);
 15 - separar la fase acuosa de la mezcla de reacción de al menos un compuesto de fórmula (I) y al menos un compuesto de fórmula (II), y
 - añadir al menos un polímero a la mezcla de reacción acuosa separada de al menos un compuesto de fórmula (I) y al menos un compuesto de fórmula (II).

20 14. Uso de una composición según una de las reivindicaciones 1-12 para el revestimiento/sellado de cantos de planchas de fibras de madera, planchas HDF o MDF.

15. Plancha de fibras de madera que comprende al menos una composición según una de las reivindicaciones 1 a 12.