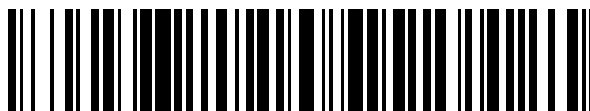


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 870**

51 Int. Cl.:

C09J 175/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2015** **E 15158226 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017** **EP 3067402**

54 Título: **Composición de aglutinante y su uso en planchas de materia derivada de la madera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.08.2017

73 Titular/es:

SWISS KRONO TEC AG (100.0%)
Museggstrasse 14
6004 Luzern, CH

72 Inventor/es:

DR. GIER, ANDREAS y
KALWA, NORBERT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 628 870 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 de aglutinante y su uso en planchas de materia derivada de la madera

5 La presente invención se refiere a una composición de aglutinante según el preámbulo de la reivindicación 1, a su uso según la reivindicación 11, a un procedimiento para su preparación según la reivindicación 12, a una plancha de materia derivada de la madera según la reivindicación 13 y a un procedimiento para la fabricación de la plancha de materia derivada de la madera según la reivindicación 14.

10 Descripción

Los adhesivos o aglutinantes son un componente decisivo en la fabricación industrial de una pluralidad de productos, entre otros en la fabricación de planchas de materia derivada de la madera. Según esto se encolan productos de trituración de la madera con el aglutinante y se compactan con aplicación de presión y temperatura para dar cuerpos moldeados tales como por ejemplo planchas. El tipo y la cantidad del aglutinante usado se ve influido a este respecto esencialmente por el tamaño y la calidad de las fibras de madera y/o virutas de madera usadas.

15 Las fibras de madera se usan normalmente para la fabricación de planchas MDF o HDF en unión con resinas de formaldehído, tal como por ejemplo resinas de melamina-formaldehído o resinas de urea-formaldehído, mientras que las virutas de madera (*strands*) se usan para la fabricación de planchas OSB (*oriented strand board*) en unión con aglutinantes de poliuretano, por ejemplo a base de PMDI.

20 Los residuos en forma de hebras que se producen originariamente en la industria de chapa de madera y madera contrachapada se procesaban en primer lugar en cantidades bajas para obtener planchas OSB, que se aprovechaban para las más diversas aplicaciones. Actualmente se usan preferentemente en la construcción de casas de madera y prefabricadas, dado que las planchas OSB son ligeras y a pesar de ello cumplen los requerimientos estáticos exigidos a las planchas de construcción. Así se usan planchas OSB como planchas de construcción y como panel de pared o techo o también en la zona de suelo.

25 La fabricación de las planchas OSB se realiza en un proceso de múltiples etapas, en el que en primer lugar se recortan las virutas o hebras de madera redonda descortezada, preferentemente maderas de coníferas, en dirección longitudinal mediante cuchillas giratorias. En el proceso de secado posterior se reduce la humedad natural de las hebras a altas temperaturas. El grado de humedad de las hebras puede variar dependiendo del adhesivo usado. Así, dependiendo del adhesivo puede ser más favorable una humectación sobre hebras más bien húmedas o sobre hebras secas. A este respecto, una variación de la humedad de las hebras es sólo posible en una medida baja, de modo que preferentemente el adhesivo debe adaptarse a la humedad existente. Además, durante el proceso de prensado debía estar presente a ser posible poca humedad en las hebras, para reducir en gran parte la presión de vapor producida durante el proceso de prensado, dado que en caso contrario ésta podría hacer reventar la plancha bruta.

30 A continuación del secado de las hebras se introducen éstas en un dispositivo de encolado, en el que la cola o el adhesivo se aplica distribuida finamente sobre las virutas. Para el encolado se usan predominantemente colas de PMDI (difenilmetanodisocianato polimérico) o de MUPF (melamina-urea-fenol-formaldehído). Las colas se aplican preferentemente en capas individuales. Las colas pueden usarse en las planchas OSB sin embargo también mezcladas. Estas colas se usan, dado que las planchas OSB, tal como se ha mencionado anteriormente, se aprovechan con frecuencia para aplicaciones constructivas. Allí deben usarse colas estables a la humedad o al mojado.

35 Tras el encolado se dispersan las hebras encoladas en aparatos de dispersión de manera alterna longitudinalmente y transversalmente con respecto a la dirección de producción, de modo que las hebras están dispuestas de manera cruzada en al menos tres capas (capa inferior - capa central - capa de cubierta, siendo igual la dirección de dispersión de la capa inferior y de cubierta, sin embargo desviándose de la dirección de dispersión de la capa central).

40 A continuación de la dispersión de las hebras se realiza una compactación continua de las mismas con alta presión y alta temperatura a por ejemplo de 200 a 250 °C.

45 Tal como han mostrado ahora ciertos estudios, puede observarse en particular durante el encolado (por ejemplo con PMDI) de hebras procedentes de maderas coníferas una penetración o difusión de la cola en la madera. Un motivo de esto es que en particular la cola de PMDI hidrófoba se absorbe por la superficie de madera, que dependiendo de la estación contiene más o menos ácidos grasos. Con ello está a disposición la cola en la superficie tan sólo parcialmente para el encolado de las hebras.

50 En particular en la fabricación de planchas OSB es necesario por consiguiente una aplicación múltiple de cantidades de cola o adhesivo para compensar la penetración o la absorción de la cola usada en las virutas de madera o

hebras. Esto conduce a considerables costes múltiples. El documento US2003/096110 divulga una composición de aglutinante para su uso en productos de múltiples capas. Esta composición contiene un poliisocianato como componente de agente de curado, un poliol como componente de aglutinante y un aditivo de silano, por ejemplo glicidoxipropiltrióxosilano.

5 Por consiguiente, la presente invención se basa en el objetivo de superar los inconvenientes expuestos en la fabricación de planchas OSB y proporcionar un procedimiento que permita la reducción de las cantidades de cola o adhesivo usadas.

10 Este objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante una composición de aglutinante con las características de la reivindicación 1 y una plancha de materia derivada de la madera con las características de la reivindicación 13.

De manera correspondiente se facilita una composición de aglutinante, en particular para planchas de materia derivada de la madera, que puede prepararse a partir de:

- 15
- al menos un adhesivo polimérico,
 - al menos un alditol tetra-, penta- o sextavalente o un alcohol de valencia superior con más de seis grupos hidroxilo como un compuesto polialcohólico,
 - al menos un compuesto de fórmula general (I)



o de fórmula general (II)



en la que

- 30
- X es H, OH o un resto que puede hidrolizarse seleccionado del grupo que comprende halógeno, alcoxi, carboxi, amino, monoalquilamino o dialquilamino, ariloxi, aciloxi, alquilcarbonilo,
 - R es un resto orgánico que no puede hidrolizarse seleccionado del grupo que comprende alquilo sustituido y no sustituido, arilo sustituido y no sustituido, alqueno sustituido y no sustituido, alquino sustituido y no sustituido, cicloalquilo sustituido y no sustituido, que pueden estar interrumpidos por -O- o -NH-, y
 - en la que R puede presentar al menos un grupo funcional Q, que se selecciona de un grupo que contiene un grupo epóxido, hidroxilo, éter, amino, monoalquilamino, dialquilamino, anilino sustituido y no sustituido, amida, carboxi, alquino, acilo, aciloxi, metacrililo, metacriloxi, mercapto, ciano, alcoxi, isocianato, aldehído, alquilcarbonilo, anhídrido ácido y/o ácido fosfórico,
 - R y X en cada caso pueden ser iguales o diferentes entre sí y
 - es $a = 0, 1, 2, 3$, en particular 0 o 1,
 - son $b, c, d = 0$ o 1 y
 - es $e = 1, 2, 3$.
- 35
- 40

En el sentido de la presente solicitud es evidente para un experto que los compuestos que contiene silano con la fórmula general (II) se derivan directamente como productos de hidrólisis y/o condensación de los compuestos de silano de fórmula general (I). La hidrólisis y/o condensación de los compuestos de fórmula general (I) se condicionan y se ven influidos por las condiciones de reacción, en particular por condiciones de reacción ácidas durante la preparación del aglutinante.

50 Mediante la combinación de acuerdo con la invención de compuesto de silano y polialcohol se produce en primer lugar un compuesto o una mezcla de reacción, que es fuertemente hidrófila debido a la pluralidad de grupos OH en el polialcohol en un lado de la molécula. Por otra parte, la molécula preparada a partir de silano y polialcohol, debido al silano modificado de manera específica, dispone de grupos reactivos que pueden reaccionar con el adhesivo polimérico, tal como por ejemplo cola de PMDI, o también con los grupos OH de la madera. Estos nuevos compuestos y las macromoléculas producidas mediante condensación con la cola ahora, debido a los restos hidrófilos, ya no pueden pasar la capa de ácidos grasos hidrófoba de las hebras. De manera condicionada por esto permanece la presente composición de aglutinante sobre la superficie de las hebras o fibras y no difunden hacia el interior de la matriz de madera. Puede decirse también que el adhesivo polimérico está dotado ahora de un anclaje hidrófilo.

60 El compuesto polialcohólico es un alditol tetra-, penta- o sextavalente o un alcohol de valencia superior con más de seis grupos hidroxilo. A este respecto pueden usarse como alcoholes tetravalentes eritritol, eritritol, pentaeritritol, como alcoholes pentavalentes arabitol, adonitol, xilitol y como alcoholes sextavalentes sorbitol, manitol, dulcitol, dipentaeritritol. También pueden usarse alcoholes de valencia superior con más de seis grupos hidroxilo, como por ejemplo siete u ocho grupos hidroxilo y como n-poliglicoles y n-poli(alcoholes vinílicos). Los poliglicoles adecuados son por ejemplo polietilenglicoles o polipropilenglicoles. Ha resultado especialmente ventajoso el uso de sorbitol.

65 La cantidad del compuesto polialcohólico en la composición de aglutinante asciende a entre el 5 % y el 50 % en

peso, preferentemente del 10 % al 30 % en peso, en particular preferentemente del 5 % al 10 % en peso con respecto a la cantidad total de la composición de aglutinante.

5 El resto X se selecciona ventajosamente de un grupo que contiene flúor, cloro, bromo, yodo, alcoxi C_{1-6} , en particular metoxi, etoxi, n-propoxi y butoxi, ariloxi C_{6-10} , en particular fenoxi, aciloxi C_{2-7} , en particular acetoxi o propionoxi, alquilcarbonilo C_{2-7} , en particular acetilo, monoalquilamino o dialquilamino con C_1 a C_{12} , en particular C_1 a C_6 . Los grupos que pueden hidrolizarse especialmente preferentes son grupos alcoxi C_{1-4} , en particular metoxi y etoxi.

10 El R que no puede hidrolizarse se selecciona preferentemente de un grupo que comprende alquilo C_1-C_{30} sustituido y no sustituido, en particular alquilo C_5-C_{25} , alqueno C_2-C_6 sustituido y no sustituido, alquino C_2-C_6 sustituido y no sustituido y arilo C_6-C_{10} sustituido y no sustituido.

15 En una forma de realización, el resto que no puede hidrolizarse R 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, fenilo y naftilo.

20 Por el término "resto orgánico que no puede hidrolizarse" ha de entenderse en el contexto de la presente invención un resto orgánico que en presencia de agua no conduzca a la formación de un grupo OH o grupo NH_2 enlazado con el átomo de Si.

25 En una variante, el al menos un grupo funcional Q se selecciona de un grupo que contiene un grupo epóxido, hidroxilo, éter, acrílico, acriloxi, metacrílico, metacriloxi, amino, alcoxi, ciano y/o isociano. El al menos un grupo funcional Q, que está contenido en el resto R orgánico que no puede hidrolizarse, comprende en otra variante ventajosamente un grupo epóxido, en particular un grupo glicídico o glicidilo, un grupo alcoxi, un grupo amino o un grupo isociano.

30 Los grupos funcionales, a través de los cuales es posible una reticulación con el adhesivo polimérico y la superficie de la madera, comprenden en particular grupos polimerizables y/o policondensables, entendiéndose por la reacción de polimerización también reacciones de poliadición. Los grupos funcionales se seleccionan preferentemente de modo que por medio de reacciones de polimerización y/o condensación eventualmente catalizadas puede realizarse una reticulación orgánica entre el adhesivo polimérico y la superficie de madera y también eventualmente entre distintos sistemas de adhesivo.

35 En una forma de realización especialmente preferente se usan como silanos tetraetoxisilano, metiltrietoxisilano, gamma-isocianatopropiltrietoxisilano o un glicidiloxipropiltrietoxisilano.

Tal como se ha descrito, el resto que no puede hidrolizarse R dispone obligatoriamente de al menos un grupo funcional Q. Además puede encontrarse el resto R también sustituido con otros restos.

40 El término "sustituido", en uso con "alquilo", "alqueno", "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 por uno o dos de los siguientes sustituyentes: halógeno, hidroxilo, hidroxilo protegido, oxo, oxo protegido, cicloalquilo C_3-C_7 , alquilo biccíclico, 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-C_{12} , acilo C_1-C_{12} , aciloxi C_1-C_{12} , acrililoxi, nitro, carboxi, carboxi protegido, carbamilo, ciano, metilsulfonilamino, tiol, alquiltio C_1-C_{10} y alquilsulfonilo C_1-C_{10} . Los grupos alquilo, grupos arilo, grupos alqueno sustituidos pueden estar sustituidos una vez o varias veces y preferentemente de 1 o 2 veces, con los mismos o distintos sustituyentes.

50 El término "alquino", tal como se usa en el presente documento, designa un resto de fórmula $R-C\equiv C-$, en particular un "alquino C_2-C_6 ". Los ejemplos de alquinos C_2-C_6 incluyen: etinilo, propinilo, 2-butinilo, 2-pentinilo, 3-pentinilo, 2-hexinilo, 3-hexinilo, 4-hexinilo, vinilo así como di- y tri-inos de cadenas de alquilo lineales y ramificadas.

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

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

60 En una forma de realización preferente presenta la presente composición de aglutinante al menos dos compuestos de fórmula general (I) y/o (II).

65 Así puede usarse una composición de aglutinante, en la que un primer compuesto corresponde a la fórmula SiX_4 con X OH o alcoxi, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi o i-propoxi, y un segundo compuesto corresponde a la fórmula $R_aSiX_{(4-a)}$ con $a = 1$ o 2 , siendo X OH o alcoxi, en particular metoxi, etoxi, n-propoxi o i-propoxi, R es metilo, etilo, n-propilo o n-butilo y Q es un grupo glicídico o glicidilo, un grupo alcoxi, un grupo amina o un grupo isociano. Según

esto, la proporción molar del primer y segundo compuesto puede ascender a de 0,1 a 1 mol, preferentemente a de 0,1 a 0,5 mol, en particular preferentemente a de 0,1 a 0,4 mol.

En una forma de realización de la presente composición de aglutinante se usa preferentemente un adhesivo polimérico que se selecciona del grupo que contiene adhesivos de formaldehído, adhesivos de poliuretano, adhesivos de resina epoxídica, adhesivos de poliéster. Como adhesivo de condensado de formaldehído puede usarse en particular un adhesivo de resina de fenol-formaldehído (PF), un adhesivo de resina de cresol/resorcina-formaldehído, adhesivo de resina de urea-formaldehído (UF) y/o adhesivo de resina de melamina-formaldehído (MF).

En cuestión se prefiere el uso de un adhesivo de poliuretano, siendo el adhesivo de poliuretano a base de poliisocianatos aromáticos, en particular polidifenilmetanodiisocianato (PMDI), toluilendiisocianato (TDI) y/o difenilmetanodiisocianato (MDI), prefiriéndose especialmente PMDI.

En otra forma de realización del presente procedimiento es posible igualmente usar más de un adhesivo polimérico. Así pueden usarse como primer adhesivo polimérico al menos un adhesivo de policondensación como un adhesivo de poliamida, un adhesivo de poliéster, un adhesivo de silicona y/o un adhesivo de condensado de formaldehído, en particular un adhesivo de resina de fenol-formaldehído (PF), un adhesivo de resina de cresol/resorcina-formaldehído, adhesivo de resina de urea-formaldehído (UF) y/o adhesivo de resina de melamina-formaldehído (MF), y como segundo adhesivo polimérico al menos un adhesivo de poliadición como un adhesivo de resina epoxídica, de policianurato y/o un adhesivo de poliuretano, en particular un adhesivo de poliuretano a base de polidifenilmetanodiisocianato (PMDI). Los sistemas de adhesivo híbrido de este tipo se conocen por el documento EP 2 447 332 B1.

En otra forma de realización asciende el contenido de adhesivo polimérico en la composición de aglutinante usada en cuestión a al menos el 95 % en peso, preferentemente a al menos el 80 % en peso, en particular preferentemente a al menos el 70 % en peso.

A este respecto puede ascender la cantidad de mezcla de reacción de al menos un compuesto de silano de fórmula (I) y/o (II) y el al menos un compuesto polialcohólico a del 1 % al 20 % en peso, preferentemente del 2 % al 15 % en peso, en particular preferentemente del 3 % al 10 % en peso con respecto a la cantidad de adhesivo polimérico.

El contenido de disolvente, que está condicionado esencialmente por el uso de los silanos, se encuentra igualmente 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 sin embargo no se considera inicialmente el contenido de disolvente procedente del adhesivo polimérico.

Una variante especialmente preferente de la presente composición de aglutinante comprende ortosilicato de tetraetilo, glicidiloxipropiltrióxosilano, sorbitol y cola de PMDI como adhesivo polimérico.

En otra forma de realización de la presente composición de aglutinante es posible añadir a la composición nanopartículas. 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. Las partículas pueden ser en particular de naturaleza oxídica, hidroxídica o oxihidroxídica, que pueden prepararse por medio de distintos procedimientos tales como por ejemplo procedimiento de intercambio de iones, procedimiento de plasma, procedimiento sol-gel, molienda o también deposición a la llama. En una forma de realización preferente se usan partículas a base de SiO₂, Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, SnO, pudiéndose usar de manera especialmente preferente partículas de SiO₂ en nanoescala en forma de una suspensión acuosa (por ejemplo suspensión ácida de SiO₂ estabilizada con cationes de Al³⁺ - o Na⁺).

Tal como se ha mencionado ya anteriormente, la presente composición de aglutinante puede usarse en la fabricación de planchas de virutas de madera o planchas de fibras de madera, en particular planchas OSB, HDF o MDF, así como madera contrachapada y madera laminada.

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

- proporcionar al menos uno, preferentemente al menos dos compuestos distintos de fórmulas generales (I) y/o (II);
- añadir al menos un alditol tetra-, penta- o sextavalente o un alcohol de valencia superior con más de seis grupos hidroxilo como un compuesto polialcohólico;
- añadir al menos un catalizador, en particular un ácido, a la mezcla compuesta de al menos un compuesto de fórmula (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico;
- hacer precipitar y separar la mezcla de reacción compuesta de al menos un compuesto de fórmula (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico, y
- añadir al menos un (primer) adhesivo polimérico a la mezcla de reacción separada compuesta de al menos un

compuesto de fórmula (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico.

En otra etapa es igualmente posible añadir un segundo adhesivo polimérico adicional a la composición de aglutinante. El segundo adhesivo polimérico se diferencia preferentemente del primer adhesivo polimérico. Es concebible por ejemplo usar como primer adhesivo polimérico un adhesivo de poliuretano como por ejemplo PMDI y usar como un segundo adhesivo polimérico un adhesivo de formaldehído, tal como un adhesivo de melamina-formaldehído.

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 como sulfato de amonio, que reaccionan como ácidos débiles. Se prefiere especialmente ácido p-toluenosulfónico.

Para hacer precipitar la mezcla de reacción compuesta de al menos un compuesto de fórmula (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico ha resultado especialmente adecuado el uso de glicerofosfato de sodio. Como otros agentes de precipitación se tienen en consideración también bases como NaOH, KOH, o soluciones de hidróxido de amonio.

Preferentemente se añade el agente de precipitación junto con agua a la mezcla de reacción compuesta de al menos un compuesto de fórmula (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico. De esta manera se concentra el producto de reacción compuesto de al menos un compuesto de fórmula (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico en la fase acuosa y se separa de los productos de hidrólisis, tal como por ejemplo etanol.

En el caso de que se añadan mediante mezclado nanopartículas a la composición de aglutinante, se usan las partículas 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.

Las temperaturas durante todo el proceso de preparación del sistema de adhesivo se encuentran habitualmente en intervalos entre 20 °C y 80 °C, preferentemente entre 30 °C y 60 °C.

El objetivo de la presente invención se logra igualmente mediante una plancha de materia derivada de la madera con la presente composición de aglutinante.

De manera correspondiente, en al menos una plancha de materia derivada de la madera, en particular una plancha de virutas de madera y/o plancha de fibras de madera, tal como por ejemplo una plancha OSB, HDF o MDF, está contenida al menos una composición de aglutinante de acuerdo con la invención. Ha de mencionarse que en particular el uso de los adhesivos PMDI y MUPF en la capa de cubierta de planchas OSB mejora los valores tecnológicos de las planchas como resistencia a la tracción transversal y a la flexión y reduce al mismo tiempo el hinchamiento.

El contenido de composición de aglutinante en la plancha de materia derivada de la madera, en particular una plancha de materia derivada de la madera OSB, asciende a entre el 1,0 % y el 2,5 % en peso, preferentemente a entre el 1,5 % y el 2,4 % en peso, en particular preferentemente entre el 1,7 % y el 2,2 % en peso, con respecto a la cantidad total de las fibras de madera o hebras de madera. En una variante, la plancha de materia derivada de la madera OSB contiene un adhesivo de poliuretano o un adhesivo de formaldehído como adhesivo polimérico.

La presente plancha de materia derivada de la madera se fabrica en un procedimiento con las siguientes etapas:

- a) preparar recortes de madera o virutas de madera (hebras de OSB) a partir de maderas adecuadas,
- b) desprender las virutas de los recortes de madera para obtener fibras de madera,
- c) eventualmente almacenar provisionalmente las virutas de madera o fibras de madera, en particular en silos o tolvas,
- d) secar las virutas de madera o fibras de madera,
- e) clasificar o distribuir las virutas de madera o fibras de madera de manera correspondiente al tamaño de las virutas de madera o fibras de madera,
- f) eventualmente triturar posteriormente las virutas de madera o fibras de madera y almacenar provisionalmente,
- g) aplicar las virutas de madera o fibras de madera sobre una cinta transportadora por medio de distribución por la corriente de aire y/o por proyección y
- h) compactar las virutas de madera o fibras de madera dispuestas sobre la cinta transportadora, en el que la composición de aglutinante de acuerdo con la invención puede añadirse antes, durante y/o tras una de las etapas b) a h). La composición de aglutinante puede mezclarse, por tanto, en cualquier momento del procedimiento de preparación con las virutas de madera o fibras de madera. Es también concebible que el adhesivo se aplique en varios sitios sobre las virutas de madera o fibras de madera.

Adicionalmente a las etapas de procedimiento mencionadas anteriormente se limpian los recortes de madera antes de su trituración de sustancias extrañas por ejemplo en el contexto de una limpieza en seco o limpieza en mojado.

5 En una forma de realización preferente se aplica por pulverización la composición de aglutinante sobre las virutas de madera o fibras de madera. La cantidad de la composición de aglutinante aplicada se encuentra entre el 1 % y el 2,5 % en peso, con respecto a la cantidad usada de virutas o fibras.

10 En el caso de la fabricación de planchas OSB pueden presentar las hebras de madera usadas una longitud entre 50 y 200 mm, preferentemente de 70 a 180 mm, en particular preferentemente de 90 a 150 mm; una anchura entre 5 y 50 mm, preferentemente de 10 a 30 mm, en particular preferentemente de 15 a 20 mm; y una densidad entre 0,1 y 2 mm, preferentemente entre 0,3 y 1,5 mm, en particular preferentemente entre 0,4 y 1 mm.

15 Por medio del procedimiento de acuerdo con la invención es posible dotar las planchas de virutas o planchas de fibras, tal como planchas OSB, MDF o HDF de la composición de aglutinante de acuerdo con la invención.

La invención se explica en más detalle a continuación con referencia a las figuras de los dibujos en un ejemplo de realización.

20 Ejemplo de realización

25 A una mezcla que está constituida por 20,33 g de ortosilicato de tetraetilo (0,1 mol) y 139,2 de glicidiloxipropiltrióxido de silano (0,5 mol) se añade con agitación una mezcla de 34,2 g de sorbitol (50 % en peso en agua desmineralizada) y 4 g de ácido para-toluenosulfónico. Según esto se realizan una hidrólisis de la mezcla de silano y una reacción con el sorbitol, manteniéndose bajo de manera intencionada el grado de condensación. El desarrollo de la reacción y el grado de condensación se siguen por medio de mediciones RMN-Si.

Tras un tiempo de agitación de 4 horas se añade una mezcla de 136,8 g de agua desmineralizada y 34 g de glicerofosfato de sodio a la mezcla de reacción anterior. Esta mezcla se agita otros 60 minutos.

30 Tras un tiempo de reposo de aprox. 1 hora se forma una mezcla de dos fases. La fase inferior ahora acuosa que contiene el producto de reacción de silanos y sorbitol se separa de la fase superior de alcohol.

35 A 428 g de cola de PMDI se añade la fase de aglutinante acuosa que contiene el producto de reacción de silanos y sorbitol. Esta mezcla debe ser homogénea. La fase de aglutinante acuosa se añade en las concentraciones del 5 % en peso y el 20 % en peso al PMDI como aglutinante.

40 A continuación se aplica la composición de aglutinante sobre un patrón de plancha de virutas o una muestra de plancha de virutas. Sobre una superficie de corte de la muestra de madera se añadió en cada caso 1 ml de la solución y se secó en el armario de secado a 100 °C durante 15 minutos. A continuación se determinó visualmente la profundidad de penetración de la solución. Por ensayo se sometieron a prueba en cada caso 5 muestras de madera.

Resultados:

45 La cola de PMDI pura se infiltra en este procedimiento (curado a 100 °C durante 15 min) ampliamente en la muestra de plancha de virutas y por consiguiente desaparece de la superficie adhesiva. A este respecto, la cola de PMDI se hunde muy ampliamente en la muestra de plancha de virutas, lo que puede distinguirse tanto en el lado delantero como también en el lado trasero de la muestra de plancha de virutas.

50 Por el contrario, con la adición del 5 % en peso de producto de reacción de silanos y sorbitol a la cola de PMDI tras curado a 100 °C durante 15 min se obtiene otro resultado. Así no puede distinguirse tanto en el lado delantero como en el lado trasero ningún tipo de trazas de penetración de la cola modificada. Con aumento del contenido en producto de reacción de silanos y sorbitol hasta el 20 % en peso y curado a 100 °C durante 15 min permanece la cola incluso completamente sobre la superficie y parece que se espuma ligeramente.

55 Los resultados demuestran de manera unívoca que mediante adición de una mezcla de reacción de silanos modificados con una polialcohol, como por ejemplo sorbitol, a una cola de PMDI puede impedirse una absorción o difusión de la cola de PMDI en las fibras de madera, de manera que se posibilita una reducción de la cantidad de aglutinante necesaria en el procedimiento de fabricación de planchas de materia derivada de la madera.

60

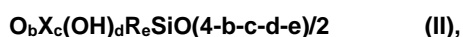
REIVINDICACIONES

1. Composición de aglutinante, en particular para planchas de materia derivada de la madera, que puede prepararse a partir de

- al menos un adhesivo polimérico,
- al menos un alditol tetra-, penta- o sextavalente o un alcohol de valencia superior con más de seis grupos hidroxilo como un compuesto polialcohólico,
- al menos un compuesto de fórmula general (I)



o de fórmula general (II)



en la que

- X es H, OH o un resto que puede hidrolizarse seleccionado del grupo que comprende halógeno, alcoxi, carboxi, amino, monoalquilamino o dialquilamino, ariloxi, aciloxi, alquilcarbonilo,
- R es un resto orgánico que no puede hidrolizarse seleccionado del grupo que comprende alquilo sustituido y no sustituido, arilo sustituido y no sustituido, alqueno sustituido y no sustituido, alquino sustituido y no sustituido, cicloalquilo sustituido y no sustituido, que pueden estar interrumpidos por -O- o -NH-, y
- en la que R puede presentar al menos un grupo funcional Q, que se selecciona de un grupo que contiene un grupo epóxido, hidroxilo, éter, amino, monoalquilamino, dialquilamino, anilino sustituido y no sustituido, amida, carboxi, alquino, acrílico, acriloxi, metacrilo, metacriloxi, mercapto, ciano, alcoxi, isocianato, aldehído, alquilcarbonilo, anhídrido de ácido y/o ácido fosfórico,
- R y X en cada caso pueden ser iguales o diferentes entre sí, y
- a = 0, 1, 2, 3, en particular 0 o 1,
- b, c, d = 0 o 1, y
- e = 1, 2, 3.

2. Composición de aglutinante según la reivindicación 1, **caracterizada por que** como el al menos un alditol se usan los alcoholes tetravalentes treitol, eritritol, los alcoholes pentavalentes arabitol, adonitol, xilitol y los alcoholes sextavalentes sorbitol, manitol, dulcitol.

3. Composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** X se selecciona de un grupo que contiene flúor, cloro, bromo, yodo, 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, alquilcarbonilo C₂₋₇, en particular acetilo, monoalquilamino o dialquilamino con C₁ a C₁₂, en particular de C₁ a C₆.

4. Composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** R se selecciona de un grupo que comprende alquilo C₁-C₃₀ sustituido y no sustituido, en particular alquilo C₅-C₂₅, alqueno C₂-C₆ sustituido y no sustituido, alquino C₂-C₆ sustituido y no sustituido y arilo C₆-C₁₀ sustituido y no sustituido.

5. Composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** R 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, fenilo y naftilo.

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

7. Composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un grupo funcional Q es un grupo epóxido, en particular un grupo glicidilo o glicidiloxi, un grupo alcoxi, un grupo amino o un grupo isociano.

8. Composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** se usan al menos dos compuestos de fórmulas generales (I) y/o (II).

9. Composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el adhesivo polimérico se selecciona del grupo que contiene adhesivos de formaldehído, adhesivos de poliuretano, adhesivos de resina epoxídica, adhesivos de poliéster.

10. Composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** como adhesivo polimérico es un adhesivo de poliuretano a base de polidifenilmetanodiisocianato (PMDI).

11. Uso de una composición de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores en la fabricación de planchas de virutas de madera o planchas de fibras de madera, en particular planchas OSB, HDF o MDF, así como madera contrachapada y madera laminada.

5 12. Procedimiento para la preparación de una composición de aglutinante según una de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende las etapas:

- proporcionar al menos uno, preferentemente al menos dos compuestos distintos de fórmulas generales (I) y/o (II);
- 10 - añadir al menos un alditol tetra-, penta- o sextavalente o un alcohol de valencia superior con más de seis grupos hidroxilo como compuesto polialcohólico;
- añadir al menos un catalizador, en particular un ácido, a la mezcla compuesta de al menos un compuesto de fórmulas (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico;
- 15 - hacer precipitar y separar la mezcla de reacción compuesta de al menos un compuesto de fórmulas (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico, y
- añadir al menos un sistema de adhesivo polimérico a la mezcla de reacción separada compuesta de al menos un compuesto de fórmulas (I) y/o (II) y al menos un compuesto polialcohólico.

20 13. Plancha de materia derivada de la madera, en particular una plancha de virutas de madera y/o una plancha de fibras de madera, que comprende al menos una composición de aglutinante según una de las reivindicaciones 1 a 10.

25 14. Procedimiento para la fabricación de una plancha de materia derivada de la madera según la reivindicación 13 que comprende las etapas:

- a) preparar recortes de madera o virutas de madera (hebras de OSB) a partir de maderas adecuadas,
- b) desprender las virutas de los recortes de madera para dar fibras de madera,
- c) eventualmente almacenar provisionalmente las virutas de madera o las fibras de madera, en particular en silos o tolvas,
- 30 d) secar las virutas de madera o las fibras de madera,
- e) clasificar o distribuir las virutas de madera o las fibras de madera de manera correspondiente al tamaño de las virutas de madera o las fibras de madera,
- f) eventualmente triturar posteriormente las virutas de madera o las fibras de madera y almacenarlas provisionalmente,
- 35 g) aplicar las virutas de madera o las fibras de madera sobre una cinta transportadora por medio de distribución por la corriente de aire y/o por proyección y
- h) compactar las virutas de madera o las fibras de madera dispuestas sobre la cinta transportadora,

caracterizado por que

40 al menos una composición de aglutinante según una de las reivindicaciones 1 a 10 puede añadirse antes, durante y/o después de una de las etapas b) a h).