

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 494**

51 Int. Cl.:

C09J 175/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2021** **E 21168616 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 4074805**

54 Título: **Composición aglutinante y procedimiento para la fabricación de un material a base de madera, así como material a base de madera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KALWA, NORBERT

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 961 494 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 aglutinante y procedimiento para la fabricación de un material a base de madera, así como material a base de madera

- 5 La invención se refiere a una composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera, en particular a un material a base de madera en forma de placa, y a un procedimiento para la fabricación de tal material a base de madera.

- 10 En la fabricación de materiales a base de madera (HWS) se aplica una gran variedad de composiciones aglutinantes, en particular colas. Dependiendo de la aplicación, resultan preferibles o particularmente adecuadas diferentes composiciones aglutinantes. Para placas de material a base de madera destinadas al uso posterior en la fabricación de muebles o en el acabado de interiores, han demostrado ser especialmente adecuadas las composiciones aglutinantes a base de urea-formaldehído. Están disponibles en grandes cantidades y las placas fabricadas con ellos cumplen los requisitos normativos para este tipo de placas. Además, estas placas habitualmente están recubiertas y selladas con cantos en las superficies estrechas, de modo que casi con seguridad se evita aquí la acción de humedad.

- 15 Para aplicaciones en las que hay que contar con una elevada humedad del aire o humedad procedente de componentes de construcción adyacentes como, por ejemplo, revestimientos de suelo, se suelen utilizar colas de urea-formaldehído, dado el caso, reforzadas con melamina, en las que el aumento de los requisitos se tiene en cuenta mediante una mayor cantidad de las composiciones aglutinantes.

- 20 Para las placas de material a base de madera que se usen en zonas con un alto nivel de humedad o en contacto directo con el agua, han demostrado ser adecuadas las colas de urea-formaldehído reforzadas con resina de melamina, las resinas fenólicas o el diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI). Además de la carga hídrica, estas placas suelen estar sometidas a cargas estáticas. Esto se tiene en cuenta en las normas aplicables a los productos mediante pruebas de hinchamiento y resistencia a la flexión. Para las distintas aplicaciones se aplican en particular madera contrachapada, placas de virutas y placas OSB (Oriented Strand Boards / placas de virutas orientadas). Estas placas se utilizan preferiblemente en el sector de la construcción para aplicaciones de construcción, en el sector automovilístico y como paneles de instalación.

- 25 Aunque, generalmente, para los materiales a base de madera descritos anteriormente pueden utilizarse todos los aglutinantes que no se hidrolizan por humedad o agua, para las placas OSB ha demostrado ser especialmente adecuado el diisocianato de difenilmetano polimérico. Las razones son la buena resistencia al agua de la composición aglutinante y la ausencia de formaldehído. Esto es especialmente importante, ya que las placas OSB no suelen estar recubiertas y, además, se utilizan en cantidades considerables de metros cuadrados en relación con el volumen del espacio. Si se utilizan paneles con colas que contengan formaldehído, esta combinación puede provocar problemas en cuanto a la emisión de formaldehído a pesar de que se respete el valor límite.

- 30 Sin embargo, el diisocianato de difenilmetano polimérico presenta una grave desventaja en comparación con los demás aglutinantes, ya que su reactividad apenas puede controlarse mediante el uso de endurecedores. Esto resulta especialmente desventajoso en las placas de madera más gruesas. Mientras que con otros sistemas de aglutinantes o colas se pueden conseguir incrementos de producción significativos utilizando diferentes cantidades de al menos un endurecedor en las capas de recubrimiento y central, esto no es posible en el caso del diisocianato de difenilmetano polimérico.

- 35 Además, para el curado del diisocianato de difenilmetano polimérico se requiere una temperatura de aprox. 100°C, de modo que en el caso de materiales a base de madera gruesas, el curado se produce en el centro del material a base de madera solo cuando también allí se haya alcanzado esta temperatura. Por lo tanto, una desventaja significativa en este caso es que no existe una opción de control eficaz para diferentes grosores de placa, así como que es necesario un largo tiempo de mecanizado a alta temperatura debido al lento curado en el interior del material a base de madera.

- 40 Aunque es conocido el hecho de que el diisocianato o isocianato de difenilmetano polimérico puede acelerarse generalmente en su curado con polioles o también con aminas, pero entonces la reacción ya tiene lugar a temperatura ambiente, lo que en la fabricación de materiales a base de madera conduce a sistemas que ya no pueden controlarse o, al menos, a un curado precoz y, por tanto, a un mayor uso de cola. Esto conduce a un aumento de los costes de producción y, al mismo tiempo, a una reducción de la calidad del producto. Además, este tipo de curado es muy desventajoso durante las paradas de la instalación, ya que entonces debe desecharse la cantidad total de fibras encoladas, desde el encolado hasta la prensa.

- 45 Del documento DE102007062316A1 ya se conoce una composición anhidra que contiene grupos isocianato como alternativa para sistemas de curado por humedad con un componente NCO, debiendo curarse la composición divulgada sin un componente reactivo frente al isocianato. En este caso, la composición presenta un "prepolímero NCO" que se produce por la reacción de un poliol éster con un isocianato. Además, la composición presenta al menos una sal de amonio cuaternaria como catalizador, así como una cantidad aproximadamente igual de al menos un compuesto que lleva grupos epóxido, como cocatalizador.

En el documento WO00/46306A1 se describe un sistema para acelerar el curado de colas de urea-formaldehído. Allí, el di(fenilisocianato) de metileno (MDI) se adiciona mezclando a la cola con un catalizador en cantidades de hasta 1,9% en peso para lograr una aceleración del curado. Los catalizadores son una gran variedad de compuestos basados en sales de estaño y/o aminas. Estos sistemas se ofrecen bajo el nombre comercial DABCO con diferentes complementos numéricos.

De Zhang Bengang y col.: "Polyurea-formaldehyde resin: a novel wood adhesive with high bonding performance and low formaldehyde emission", The Journal of Adhesion, vol. 97, No.5, 16 de octubre de 2019 (2019-1 0-16), páginas 477 a 492, XP55845175 ya se conoce un adhesivo para madera, en concreto, la resina de poliurea-formaldehído (poliUF) que se elaboró mediante la estrategia de una policondensación-hidroximetilación. Para ello, primero se sintetizaron polímeros de poliurea mediante policondensaciones entre urea y etilendiamina sin usar disolvente ni catalizador. Tras la simple eliminación de restos de amoníaco, los polímeros de poliurea se hicieron reaccionar directamente con formaldehído en diversas proporciones molares para elaborar poliureas hidroximetiladas.

La invención tiene el objetivo técnico de proporcionar una composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera, en particular un material a base de madera en forma de placa, y un procedimiento para la fabricación de tal material a base de madera, en el que la velocidad del curado de aglutinantes de isocianato puede controlarse de manera selectiva y, en particular, acelerarse, por lo que la temperatura de curado por un lado puede reducirse y por otro lado puede mantenerse en un intervalo de temperatura predeterminado, de manera que sea controlable un inicio de curado, con lo que se hace posible un proceso de fabricación seguro, rápido y económico sin reducción de la calidad del producto.

La composición aglutinante según la invención para la fabricación de un material a base de madera, en particular un material a base de madera en forma de placa, comprende una fase orgánica que presenta al menos un aglutinante de isocianato, una fase acuosa, así como además un catalizador de transferencia de fase para acelerar el curado del aglutinante de isocianato.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un material a base de madera, en particular un material a base de madera en forma de placa, con al menos los pasos de la fabricación y/o la puesta a disposición de un material de fibra y/o de viruta, la adición subsiguiente de una composición aglutinante, en particular una composición aglutinante según la invención, al material de virutas, presentando la composición aglutinante una fase orgánica que presenta al menos un aglutinante de isocianato y una segunda fase acuosa que no es completamente miscible con la fase orgánica, así como un catalizador de transferencia de fase para acelerar el curado del aglutinante de isocianato, y finalmente la conformación del material a base de madera a partir del material de virutas encolado, en particular, la fabricación mediante el prensado del material de virutas encolado formando un material a base de madera en forma de placa.

Por último, la invención se refiere al uso de una composición aglutinante según esta invención con un catalizador de transferencia de fase para la fabricación de un material a base de madera, en particular un material a base de madera en forma de placa.

Los inventores han encontrado que el uso de un catalizador de transferencia de fase en una composición aglutinante de un material a base de madera hace posible controlar selectivamente la reactividad y, de este modo, tanto la velocidad de curado como la temperatura inicial del curado, de un aglutinante de isocianato. De manera ventajosa, por medio de la invención también es posible acelerar selectivamente el curado del aglutinante de isocianato y en particular de PMDI o iniciar la reacción a una temperatura más baja. En particular, la temperatura de inicio puede ajustarse de modo que la reacción no comience ya a temperaturas que habitualmente se producen después del secado del material de virutas, durante el encolado, típicamente de aprox. 40°C.

Además, de manera ventajosa, el catalizador de transferencia de fase solo se requiere en pequeñas cantidades, de modo que no influye negativamente en las propiedades tecnológicas posteriores del material a base de madera y, en particular, de placas. Esto se debe, en particular, a que el catalizador de transferencia de fase generalmente se utiliza en una cantidad de una o dos potencias de diez menor que un endurecedor usual en el estado de la técnica. Además, el uso del catalizador de transferencia de fase hace posible la fabricación de un material a base de madera en forma de placa, en particular con un dispositivo de prensado continuo, pudiendo realizarse esta fabricación aproximadamente un 10 % más rápido a causa del catalizador de transferencia de fase. Por lo tanto, el catalizador de transferencia de fase hace posible una fabricación rápida, económica y selectiva de materiales a base de madera de alta calidad.

Por una composición aglutinante se entiende una composición prevista para la adición y el encolado de material de virutas para un material a base de madera, estando formada la composición aglutinante preferiblemente de tal manera que exclusivamente a partir del material de virutas y la composición aglutinante se pueda fabricar un material a base de madera. Básicamente, sin embargo, también es posible añadir componentes adicionales al material a base de madera, como por ejemplo sustancias auxiliares y cargas. La composición aglutinante puede estar ya lista para su uso y/o estar formada por un único componente.

Pero alternativamente, la composición aglutinante también puede estar formada por varios componentes proporcionados por separado, en particular por dos componentes, que se juntan y mezclan solo antes o durante el uso. En este caso, en particular, la fase orgánica puede ser un componente y la fase acuosa el otro componente, estando el catalizador de transferencia de fase preferiblemente contenido en la fase acuosa. Además, sin embargo, también es concebible que el catalizador de transferencia de fase se proporcione como sal o disuelto como componente adicional, en particular un tercer componente y/o solo se añada para el uso. El catalizador de transferencia de fase también puede fabricarse in situ. Esto tiene la ventaja de que el contraíón puede seleccionarse en función de la aplicación. La composición aglutinante lista para usar de uno o varios componentes ya mezclados a menudo se denomina también cola o resina y, en consecuencia, la aplicación del aglutinante al material de virutas se denomina encolado.

Además, es particularmente concebible que la pluralidad de componentes de la composición aglutinante solo se reúnan en la superficie del material que ha de ser encolado, en particular el material de virutas, en el que preferiblemente un primer componente, en particular una fase acuosa, se coloca primero sobre y/o en el material de virutas y, a continuación se añade la fase orgánica con el al menos un aglutinante de isocianato.

El material a base de madera puede ser, básicamente, cualquier material, que en su mayor parte esté formado, aparte de la composición aglutinante, preferiblemente a al menos 90% por madera, fibras vegetales y/o un material fabricado a partir de las mismas mediante la unión de una pluralidad de piezas de este material con una composición aglutinante. Preferiblemente, se trata de al menos un material de virutas. Básicamente, el material a base de madera puede tener cualquier forma, aunque resultan preferibles los materiales a base de madera en forma de placa y, en particular, las placas que contengan lignocelulosa y/o fibra, las placas de virutas y/o las placas de virutas gruesas.

Básicamente, el material de virutas puede presentar cualquier tipo de virutas y/o fibras vegetales y, preferiblemente, está formado sustancialmente por virutas vegetales. De forma particularmente preferible, el material de virutas se fabrica a partir de madera. De forma especialmente preferible, el material de virutas se compone de virutas largas (filamentos) y/o virutas gruesas, en particular para la fabricación de una placa de virutas gruesas, también llamada OSB (placas de fibras orientadas). Las virutas de madera fabricadas o proporcionadas para la fabricación de una placa de virutas gruesas pueden tener una longitud entre 50 y 200 mm, preferiblemente entre 70 y 180 mm, más preferiblemente entre 90 y 150 mm; una anchura entre 5 y 50 mm, preferiblemente entre 10 y 30 mm, más preferiblemente entre 15 y 20 mm; y un grosor entre 0,1 y 2 mm, preferiblemente entre 0,3 y 1,5 mm, más preferiblemente entre 0,4 y 1 mm. En el caso de las placas de virutas, el tamaño de viruta para la capa de recubrimiento y/o la capa central oscila preferiblemente entre < 1 mm y aprox. 30 mm.

Aunque la conformación del material a base de madera puede realizarse básicamente de manera discrecional, se realiza preferiblemente como un proceso continuo, en particular dispersando el material de virutas encolado sobre un dispositivo transportador, en particular sobre una cinta transportadora, y/o prensando el material de virutas encolado formando el material a base de madera. La conformación del material a base de madera y, en particular, el prensado, se realiza preferiblemente a alta presión y/o a una temperatura elevada, preferiblemente de al menos 150°C, de forma particularmente preferible entre 170°C y 220°C y de forma especialmente preferible entre 180°C y 220°C.

De forma particularmente preferible, el material de virutas encolado para fabricar una placa de virutas gruesas se dispersa preferiblemente en aparatos dispersores alternando en sentido longitudinal y transversal a la dirección de fabricación, de modo que el material de virutas se dispone transversalmente, de forma particularmente preferible en al menos tres capas, en particular una capa de recubrimiento inferior, una capa central y una capa de recubrimiento superior. La dirección de dispersión de las capas de recubrimiento inferior y superior es preferiblemente la misma y/o se desvía de la dirección de dispersión de la capa central. Generalmente, resulta preferible la estructura del material a base de madera y, en particular, de un material a base de madera multicapa.

Básicamente, el material a base de madera puede tener una estructura homogénea en todas las direcciones espaciales, pero preferiblemente una estructura multicapa y de forma particularmente preferible en capas que se diferencian entre sí, de forma especialmente preferible a lo largo de una dirección espacial y muy particularmente preferible con respecto al grosor del material a base de madera. A este respecto, las capas individuales pueden diferenciarse entre sí en particular en su grosor, su densidad, la orientación del material de virutas, la composición del material de virutas, las dimensiones del material de virutas, la proporción de la composición aglutinante contenida y/o la composición química de la composición aglutinante.

La fabricación del material de virutas se realiza preferiblemente pelando la madera redonda descortezada, preferiblemente madera de coníferas, en sentido longitudinal y/o mediante cuchillas giratorias. Además, preferiblemente, el material de virutas fabricado se seca antes de la adición del aglutinante, especialmente para reducir la humedad natural del material de virutas a altas temperaturas. De forma particularmente preferible, el contenido de humedad del material de virutas después del secado es inferior al 10% y de forma especialmente preferible inferior al 7%, para evitar la división durante el prensado posterior y/o para evitar una fuerte formación de vapor durante el prensado.

La adición de la composición aglutinante al material de virutas es preferiblemente un encolado de al menos una parte

y preferiblemente de la totalidad del material de virutas como material de partida para el material a base de madera. Además, la composición aglutinante se aplica preferiblemente sobre el material de virutas de forma finamente distribuida. Alternativamente, es concebible que primero se aplique un primer componente de la composición aglutinante o se empape en él el material de virutas y solo entonces se aplique el segundo componente. La cantidad de composición aglutinante, en particular en el caso de usar PMDI como aglutinante, es preferiblemente de 1 a 10% en peso, más preferiblemente de 2 a 7% en peso, en particular 5% en peso, con respecto a la cantidad total del material de virutas.

En el material a base de madera según la invención, la composición aglutinante está preferiblemente completamente curada después de su fabricación, y de forma particularmente preferible el aglutinante de isocianato ha reaccionado con el agua de la fase acuosa formando ácidos carbámicos y/o además formando las aminas y/o poliureas correspondientes. Preferiblemente, la composición aglutinante curada se compone sustancialmente de poliureas, del catalizador de transferencia de fase y/u de otros componentes de la fase orgánica y/o acuosa.

Según la invención, la composición aglutinante comprende al menos un aglutinante de isocianato. Básicamente, la composición aglutinante puede presentar un solo aglutinante o una mezcla de varios aglutinantes, en particular en función de las propiedades deseadas del material a base de madera fabricado, pudiendo ser los aglutinantes adicionales también aglutinantes de isocianato o cualquier otro aglutinante. La proporción de todos los aglutinantes, en particular del aglutinante de isocianato, en la composición aglutinante se sitúa preferiblemente entre 60% y 99%, de forma particularmente preferible al menos 70% y de forma especialmente preferible al menos 85%. La proporción de agua o la proporción de la fase acuosa en la composición aglutinante se sitúa preferiblemente entre 0 y 15%, de forma particularmente preferible entre 0,01 y 10% y de forma especialmente preferible entre 0,5 y 8%.

Según la invención, la composición aglutinante presenta al menos un catalizador de transferencia de fase, preferiblemente exactamente un catalizador de transferencia de fase, aunque básicamente también es concebible utilizar varios catalizadores de transferencia de fase químicamente diferentes al mismo tiempo. Básicamente, el catalizador de transferencia de fase según la invención hace posible que los componentes de la fase acuosa, en particular el agua misma, entren en la fase no acuosa u orgánica, en particular el aglutinante de isocianato, por lo que el agua es entonces muy preferiblemente el reactivo para curar el aglutinante. En consecuencia, el catalizador de transferencia de fase transfiere preferiblemente agua de la fase acuosa a la fase orgánica, donde puede tener lugar una reacción con el isocianato y, a continuación, el catalizador de transferencia de fase se libera de nuevo.

Por lo tanto, el catalizador de transferencia de fase acelera la reacción de curado del aglutinante de isocianato, pero no participa directamente en la reacción. En particular, el catalizador de transferencia de fase se elige preferiblemente de modo que no participe en la activación del grupo isocianato del aglutinante. El catalizador de transferencia de fase conduce a una menor temperatura de reacción necesaria y/o un tiempo de reacción reducido, y además hace posible controlar la cinética de la reacción. En este caso, preferiblemente, existe una relación lineal entre el tiempo de gelificación o la duración del curado y la cantidad de catalizador de transferencia de fase utilizada.

Básicamente, la fase acuosa y la fase orgánica no son completamente miscibles, preferiblemente solo ligeramente miscibles y de forma particularmente preferible no miscibles, dado el caso, salvo cantidades mínimas. En consecuencia, al menos en el momento en que la composición aglutinante se añade a un material de virutas, la composición aglutinante es preferiblemente una mezcla multifásica que puede ser a la vez estable a largo plazo y puede segregarse con el paso del tiempo.

Una realización preferible de la composición aglutinante según la invención prevé que el catalizador de transferencia de fase comprende un ion de onio. De forma particularmente preferible, el catalizador de transferencia de fase comprende un único ion de onio y más preferiblemente, el catalizador de transferencia de fase es una sal de onio. La sal de onio puede ser una sal inorgánica o bien presentar restos orgánicos o iones orgánicos. En general, es ventajoso utilizar el catalizador de transferencia de fase en forma de una sal, lográndose el efecto preferiblemente mediante el catión. En este caso, el catión está preferiblemente monocargado. Básicamente, puede utilizarse cualquier anión como contraión, siendo el anión preferiblemente un anión inorgánico y/o un único anión negativo, de forma particularmente preferible un anión monoatómico y de forma especialmente preferible un haluro. Pero básicamente, el catalizador de transferencia de fase puede presentar cualquier anión, por ejemplo nitrato, como contraión. También pueden utilizarse contraiones basados en ácidos orgánicos. Variar el contraión es una posibilidad de controlar el efecto catalizador.

Resulta particularmente preferible una realización de la composición aglutinante según la invención, en la que el catalizador de transferencia de fase comprende un ion amonio, fosfonio y/o sulfonio, y en particular está formado por un catión de este tipo. Por consiguiente, el catalizador de transferencia de fase es preferiblemente un compuesto de amonio cuaternario o bien un compuesto de fosfonio y/o sulfonio correspondiente. De forma particularmente preferible, el catalizador de transferencia de fase es una sal de amonio, fosfonio y/o sulfonio.

Resulta particularmente preferible una realización de la composición aglutinante según la invención con una sal de trietilbencilamonio, en particular cloruro de trietilbencilamonio, como catalizador de transferencia de fase. El cloruro de trietilbencilamonio (TEBA) suele denominarse también cloruro de benciltriethylamonio. Alternativamente, la trietilendiamina (TEDA) o una sal, preferiblemente una sal de amonio y, en particular, el cloruro de amonio de TEDA,

puede utilizarse como catalizador de transferencia de fase. A este respecto, a veces TEDA también se denomina DABCO, lo que sin embargo no es inequívoco, ya que otras numerosas sustancias y mezclas de sustancias también se denominan regularmente DABCO, entre ellas también composiciones con catalizadores basados en sales de estaño y/o aminas, para las que se usa DABCO como nombre comercial.

Sin embargo, básicamente, también puede utilizarse otro catalizador, preferiblemente un catalizador de transferencia de fase orgánica. Muy preferiblemente, el catalizador de transferencia de fase es un éter de corona, en particular 12-corona-4, aunque también son concebibles cualesquiera otros éteres de corona, por ejemplo 15-corona-5 o 18-corona-6. Tal éter corona como catalizador de transferencia de fase básicamente puede usarse alternativa o adicionalmente a otro de los catalizadores de transferencia de fase, preferiblemente a una sal de onio y en particular a TEDA.

Según una variante ventajosa de la composición aglutinante según la invención, la composición aglutinante no contiene formaldehído y/o no libera formaldehído antes, durante o después del curado, lo que la hace especialmente adecuada para el uso en interiores.

Aunque en la composición aglutinante puede estar contenido cualquier aglutinante de isocianato y, preferiblemente, constituye su aglutinante principal, resulta preferible que el aglutinante de isocianato presente diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI) y, en particular, que sea diisocianato de difenilmetano polimérico. Muy preferiblemente, el diisocianato de difenilmetano es el único aglutinante de isocianato y, de forma particularmente preferible en general, el único aglutinante de la composición aglutinante. Básicamente, sin embargo, también es posible usar, por ejemplo, tolueno-2,4-diisocianato (TDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de metilendifenilo (MDI), diisocianato de meta-tetrametilxilileno (TMXDI), diisocianato de isoforona (IPDI) y/o 4,4'-diisocianatodidiciclohexilmetano (H12MDI) o un isocianato adicional como aglutinante de isocianato, individualmente o en combinación, en particular con diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI).

En una realización ventajosa de la composición aglutinante según la invención, la proporción del catalizador de transferencia de fase es de 0,01% a 5%, preferiblemente de 0,02% a 2%, de forma particularmente preferible de 0,05% a 1,0%, y de forma especialmente preferible de 0,1% a 0,5%, con respecto a la masa del aglutinante de isocianato. En este caso, la cantidad de catalizador de transferencia de fase añadida a la composición aglutinante es esencial para controlar la velocidad de reacción del aglutinante de isocianato y/o el curado del aglutinante. Alternativa o adicionalmente, el control puede realizarse mediante un ajuste o adaptación de la temperatura.

Una variante preferible del procedimiento según la invención para la fabricación de un material a base de madera prevé que la adición de la composición aglutinante al material de virutas se lleva a cabo en forma de la adición de dos componentes separados de la composición aglutinante, en la que un componente es preferiblemente la fase orgánica que comprende el aglutinante de isocianato y/o el otro componente es preferiblemente la fase acuosa, en la que de forma particularmente preferible está contenido, en particular disuelto, el catalizador de transferencia de fase. Preferiblemente, la reunión de los dos componentes de la composición aglutinante se produce en la superficie del material de virutas. Adicional o alternativamente, uno de los componentes, en particular la fase acuosa, puede añadirse primero al material de virutas, y en particular aplicarse uniformemente sobre su superficie, y después puede añadirse el segundo componente, en particular el aglutinante de isocianato o la fase orgánica. Esto se hace preferiblemente en un tambor de encolado o una bobina. Alternativamente, también es posible que la composición aglutinante constituida por al menos dos y preferiblemente exactamente dos componentes se reúna solo inmediatamente antes de la adición al material de virutas, preferiblemente mezclando la fase orgánica y la fase acuosa entre sí, en particular con el catalizador de transferencia de fase. Esto puede hacerse antes del tambor de encolado o de la bobina, por ejemplo, con la ayuda de un mezclador estático.

Preferiblemente, el material a base de madera presenta al menos una capa, siendo ventajosa una estructura de varias capas y en particular de al menos tres capas, en particular una capa de recubrimiento inferior, una capa central y una capa de recubrimiento superior. Además, preferiblemente al menos una de las capas, preferiblemente la capa central, comprende una composición aglutinante con un catalizador de transferencia de fase y al menos una capa adicional, preferiblemente las capas de recubrimiento inferior o superior y de forma particularmente preferible las capas de recubrimiento inferior y superior, presenta una composición aglutinante sin catalizador de transferencia de fase. En general, resulta preferible que solo una única capa, en particular una capa central, o solo todas las capas dispuestas en el interior del material a base de madera y/o que no constituyan una capa de recubrimiento, presenten una composición aglutinante con un catalizador de transferencia de fase.

Por último, el material a base de madera presenta preferiblemente una estructura con al menos tres capas, en particular al menos una capa de recubrimiento inferior, una capa central y una capa de recubrimiento superior, y al menos dos de las capas, incluyendo preferiblemente la capa central, y de forma particularmente preferible todas las capas comprenden una composición aglutinante con un catalizador de transferencia de fase, en la que la cantidad de catalizador de transferencia de fase en la capa central es mayor que en las capas de recubrimiento. Se puede utilizar una proporción diferente del catalizador de transferencia de fase para tener en cuenta las diferentes velocidades de aporte de calor, en particular durante el prensado de placas de material a base de madera, y garantizar así un curado especialmente uniforme del aglutinante por todo el grosor de la placa de material a base de madera. De forma particularmente preferible, la proporción de catalizador de transferencia de fase aumenta desde las capas de

recubrimiento hacia las capas en el centro del material a base de madera. Preferiblemente, la proporción de catalizador de transferencia de fase en una capa central es entre 5% y 500%, de forma particularmente preferible entre 10% y 200% y de forma especialmente preferible entre 20% y 100% mayor que la proporción de catalizador de transferencia de fase en una capa de recubrimiento, en particular en ambas capas de recubrimiento.

La invención se explica más detalladamente a continuación sobre la base de varios experimentos comparativos, así como en forma de ejemplos de realización.

Ejemplo de realización 1:

En un tubo de ensayo, 20 ml de agua que contiene una cantidad de un catalizador de transferencia de fase indicada en la tabla 1 se cubren con una cantidad igual de diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI), un aglutinante de isocianato, como fase orgánica. Como catalizador de transferencia de fase se ensayan cloruro de trietilbencilamonio (TEBA) y diazabiciclooctano (DABCO), utilizados en particular como sal diamónica con HCl. A continuación, el tubo de ensayo se transfiere a un baño de agua, que se lleva a la temperatura indicada en la columna 4 de la tabla 1 con la ayuda de una placa calefactora situada por debajo. Con la ayuda de una varilla de vidrio, se determina el tiempo de gelificación a intervalos regulares sumergiéndola en el PMDI. Se consideró que se había alcanzado el tiempo de gelificación cuando, al sumergirla, el PMDI no tenía consistencia líquida, sino sólida, grumosa.

Tabla 1: Experimentos comparativos sin catalizador de transferencia de fase y con cloruro de trietilbencilamonio (TEBA) y diazabiciclooctano (DABCO) (DABCO como sal de amonio con HCl)

No.	Catalizador	Cantidad de catalizador en % con respecto a PMDI	Temperatura en °C	Tiempo de gelificación en min
1	Muestra cero	0	40	41,0
2	DABCO	0,1	40	37,0
3	TEBA	0,1	40	39,0
4	Muestra cero	0	80	12,44
5	DABCO	0,1	80	8,45
6	TEBA	0,1	80	11,02
7	DABCO/TEBA 1:1	0,1	80	8,26
8	TEBA	0,2	80	8,21
9	DABCO/TEBA 1:1	0,2	80	8,59
10	Muestra cero	0	100	5,57
11	TEBA	0,1	100	4,30
12	DABCO	0,1	100	5,01
13	DABCO/TEBA	0,1	100	5,28
14	TEBA	0,2	100	5,58
15	DABCO	0,2	100	5,41
16	DABCO/TEBA 1:1	0,2	100	5,33
17	TEBA	0,5	80	4,39
18	DABCO	0,5	80	4,22
19	TEBA	0,5	100	5,19
20	DABCO	0,5	100	3,23

Resulta que mediante la adición del catalizador de transferencia de fase se reduce significativamente el tiempo de gelificación. Existe aproximadamente una relación lineal entre el tiempo de gelificación y la cantidad de catalizador de transferencia de fase. La mezcla de catalizadores no aporta ninguna ventaja significativa en comparación con los catalizadores individuales. Mediante una adición variable del catalizador, en cambio, puede controlarse el curado del PMDI.

Ejemplo de realización 2:

Yugos de haya se introducen durante una hora en una solución al 0,5% en peso de cloruro de trietilbencilamonio (TEBA) en agua, con el lado que se utilizará posteriormente para el encolado. A continuación, se fijan sobre un

segundo yugo, sobre el que se ha aplicado diisocianato de difenilmetano (PMDI) en una cantidad aproximada de 100 g/m², con la ayuda de un tornillo y una llave dinamométrica con idéntica fuerza. También se analizan muestras de comparación sin TEBA, que solo se introdujeron en agua. A continuación, las muestras se almacenan en una cabina de secado a 80 °C. Las muestras y las muestras de comparación se extraen al cabo de 10, 20, 30 y 40 minutos, respectivamente. Estas muestras se enfrían rápidamente hasta temperatura ambiente y, a continuación, se determina la resistencia a la tracción transversal con la ayuda de una máquina de ensayo.

Tabla 2: Ensayo de resistencia a la tracción transversal con y sin catalizador de transferencia de fase

Tiempo de curado en min	Muestra cero tracción transversal en N/mm ²	TEBA tracción transversal en N/mm ²
10	0	0,08
20	0,08	0,16
30	0,26	0,41
40	0,52	0,54

Como puede verse en la tabla 2, la variante con el catalizador de transferencia de fase reacciona antes que la variante sin catalizador. El efecto se pierde tras un tiempo de curado de 40 minutos.

Ejemplo de realización 3:

En la fabricación de una placa de virutas orientadas (OSB), se añade cloruro de trietilbencilamonio (TEBA) como catalizador a una composición aglutinante que contiene el aglutinante de isocianato diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI) en una cantidad de 0,5% en peso con respecto a la masa del PMDI. La composición aglutinante está prevista para encolar el material de virutas de una capa central de la placa OSB. Para ello, el catalizador se añade como una solución acuosa a través de un mezclador estático inmediatamente antes de encolar el material de virutas, siendo de 1:0,4 la relación de volumen de la fase orgánica con respecto a la fase acuosa añadida.

A la fase orgánica de la composición aglutinante, que contenía PMDI y que estaba prevista para encolar el material de virutas de las capas de recubrimiento, no se añadió TEBA como catalizador de transferencia de fase. A continuación, el respectivo material de virutas se rocía con las dos composiciones aglutinantes en la bobina y, tras dispersarlo para una placa de 18 mm, se suministra a una prensa Conti. Aquí, la velocidad se incrementó gradualmente un 10 % en comparación con la fabricación sin catalizador. No se observaron grietas ni otros problemas durante la fabricación. Al comprobar los valores tecnológicos (resistencia a la tracción transversal, hinchamiento), no se detectaron diferencias en comparación con la fabricación a la velocidad estándar.

Ejemplo de realización 4:

Los catalizadores de transferencia de fase se utilizan en la capa de recubrimiento y la capa central de placas de material a base de madera usando PMDI como cola. En este caso, la dosificación en la capa central se elige más alta, porque el calor de la prensa llega con retraso a la capa central. El catalizador se añade como solución acuosa, añadiéndose a la capa central una al 0,2% en peso y, a las capas de recubrimiento, una al 0,5% en peso. Por lo demás, la fabricación de las placas de madera se realiza como se indica en el ejemplo de realización 3.

REIVINDICACIONES

1. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera, en particular un material a base de madera en forma de placa, con
 - una fase orgánica que presenta al menos un aglutinante de isocianato,
 - una fase acuosa y
 - un catalizador de transferencia de fase para acelerar el curado del aglutinante de isocianato.
2. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la fase acuosa no es miscible con la fase orgánica y está prevista como reactivo para el curado del aglutinante de isocianato.
3. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el catalizador de transferencia de fase comprende un ion de onio.
4. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el catalizador de transferencia de fase presenta un ion amonio, fosonio y/o sulfonio.
5. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el catalizador de transferencia de fase es cloruro de trietilbencilamonio.
6. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el catalizador de transferencia de fase es un éter corona, en particular 12-corona-4.
7. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la composición aglutinante está exenta de formaldehído y/o no libera formaldehído.
8. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el aglutinante de isocianato es diisocianato de difenilmetano polimérico.
9. Composición aglutinante para la fabricación de un material a base de madera según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una proporción del catalizador de transferencia de fase de 0,1% a 0,5% con respecto a la masa del aglutinante de isocianato.
10. Procedimiento para la fabricación de un material a base de madera, en particular un material a base de madera en forma de placa, con los pasos:
 - La fabricación y/o puesta a disposición de un material de virutas,
 - la adición de una composición aglutinante al material de virutas, presentando la composición aglutinante una fase orgánica que comprende al menos un aglutinante de isocianato, y una segunda fase acuosa no miscible con la fase orgánica, así como un catalizador de transferencia de fase para acelerar el curado del aglutinante de isocianato; y
 - la conformación del material a base de madera a partir del material de virutas encolado, en particular su prensado formando un material a base de madera en forma de placa.
11. Procedimiento para la fabricación de un material a base de madera según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la adición de la composición aglutinante al material de virutas se realiza en forma de la adición de dos componentes separados de la composición aglutinante, siendo un componente la fase orgánica que presenta el aglutinante de isocianato y siendo el otro componente la fase acuosa en la que está disuelto el catalizador de transferencia de fase.
12. Procedimiento para la fabricación de un material a base de madera según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la composición aglutinante constituida por dos componentes se forma solo inmediatamente antes de la adición al material de virutas mezclando entre sí la fase orgánica y la fase acuosa con el catalizador de transferencia de fase.