

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 583**

51 Int. Cl.:

B27N 1/00 (2006.01)

B27N 3/00 (2006.01)

B27N 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2019 E 19170159 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2025 EP 3725481**

54 Título: **Material en forma de placa y procedimiento para su fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.05.2025

73 Titular/es:

**SWISS KRONO TEC AG (100.00%)
Museggstrasse 14
6004 Luzern, CH**

72 Inventor/es:

**BRAUN, ROGER;
HASCH, JOACHIM y
SCHWIND, VOLKER**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 019 583 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

Material en forma de placa y procedimiento para su fabricación

- 5 La invención se refiere a un material en forma de placa y a un procedimiento para su fabricación, así como al uso del material en forma de placa.

10 Los materiales en forma de placa fabricados a partir de fibras lignocelulósicas se utilizan de manera polifacética, porque su fabricación es económica y técnicamente sofisticada. Es típico por ejemplo la utilización de placas de fibra de alta densidad (HDF), en cuyo caso, fibras de madera se prensan con aglutinantes para formar placas, que a continuación suelen recubrirse con papel impregnado de resina sintética. Este recubrimiento se endurece bajo la acción de presión y temperatura, quedando formado un laminado firmemente unido. Este laminado se divide y las piezas se perfilan en los cantos, por ejemplo, para utilizarse como revestimiento de suelo colocado sin cola. Sin embargo, el material queda expuesto en sus cantos perfilados. En presencia de agua, en los cantos expuestos, las fibras de madera comienzan a hincharse como consecuencia de la absorción de agua, lo que provoca un cambio en la forma de la placa de madera. El agua puede ser agua que fluya libremente o incluso una alta humedad del aire. Una alta humedad del aire, que puede deberse a factores estacionales o técnicos, por ejemplo, puede oponerse al uso del laminado, incluso si el hinchamiento es en gran medida reversible, de modo que el hinchamiento puede revertirse en su mayor parte mediante el secado. Sin embargo, el hinchamiento no puede revertirse por completo, de modo que tras el hinchamiento inicial queda una fea junta abierta. Otras alternativas para la fabricación de materiales en forma de placa a partir de fibras lignocelulósicas y aglutinantes se describen en los documentos WO2016/071007A1, WO2011/107900A1 y US2007/0042664A1.

25 Las alternativas al laminado son los compuestos de madera y materia sintética (WPC), una mezcla extruida de fibras de madera y materia sintética. Con una parte suficientemente grande de materia sintética, un WPC es dimensionalmente estable bajo la influencia del agua o la humedad. Su fabricación se describe, por ejemplo, en los documentos DE102007041438A1, US5,985,429A1, CH109249491A y US2004/0235983A1. Sin embargo, la fabricación requiere el uso de extrusoras que no son aptas para la fabricación de materiales en forma de placa de mayores dimensiones.

30 Por último, están disponibles materiales a partir de los cuales pueden fabricarse materiales en forma de placa no hinchables que no contienen fibras de madera u otros componentes de la madera. Prescinden por lo tanto de una materia prima renovable, disponible en grandes cantidades y con buenas propiedades de resistencia. A este respecto, cabe mencionar, por ejemplo, los compuestos de piedra y materia sintética (SPC) o el cloruro de polivinilo (PVC) como materias primas. Por regla general, en este caso se utilizan halógenos o tereftalatos, por lo que estos productos son desventajosos desde el punto de vista medioambiental. El material en forma de placa según la invención es de baja emisión o libre de emisiones; en particular, la emisión de formaldehído puede reducirse en gran medida o evitarse, de modo que pueden cumplirse los requisitos del Estado de California para la emisión de formaldehído CARB 2. También los compuestos orgánicos volátiles (COV) pueden evitarse en gran medida o por completo.

40 El documento WO2016/071007 divulga un material en forma de placa según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento para la fabricación de un material en forma de placa según el término general de la reivindicación 11.

45 El objetivo de la invención es proporcionar un material en forma de placa y un procedimiento para su fabricación que presente un hinchamiento reducido utilizando fibras.

Este objetivo se consigue mediante un material a base de madera en forma de placa según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 11. El uso del material en forma de placa según la invención se indica en la reivindicación 14.

50 La invención se refiere a un material en forma de placa que comprende fibras y aglutinante, en el que la parte del aglutinante con respecto al material en forma de placa es superior al 50% en peso. Las fibras en el sentido de la presente invención son partículas sólidas que son alargadas, es decir, cuyo diámetro es un múltiplo menor que la dimensión más larga de la partícula. Las dimensiones de las fibras pueden seleccionarse dentro de un amplio rango; dependen, en particular, del grosor de la placa y de las especificaciones de homogeneidad del material de la placa. El diámetro de las fibras oscila entre 10 μm y 5 mm, y la longitud de las fibras entre 0,05 mm y 100 mm.

60 El material en forma de placa tiene, por tanto, una mayor parte de aglutinante que de fibras. El contenido de aglutinante también puede expresarse en relación con las fibras, es decir, el contenido de aglutinante se indica en relación con el peso de las fibras utilizadas. En el caso de fibras higroscópicas que pueden absorber humedad (por ejemplo, fibras lignocelulósicas), la proporción de fibras se indica como fibras secas hasta un peso constante (fibras atro: fibras absolutamente secas). La parte de aglutinante en el material en forma de placa es entonces superior al 100% en peso. Para el material en forma de placa según la invención pueden utilizarse fibras orgánicas o inorgánicas, como fibras de carbono o fibras de materia prima mineral o cerámica o fibras de vidrio. Fibras naturales, por ejemplo fibras lignocelulósicas, o fibras sintéticas, por ejemplo fibras de material termoplástico como el polietileno o polipropileno, pero también de policarbonato, poliacrílico, polimetacrilato o poliuretano pueden utilizarse para la fabricación del material

según la invención. En particular, pueden utilizarse mezclas de fibras, especialmente mezclas de las fibras mencionadas, para la fabricación del material según la invención. Las mezclas de fibras permiten ajustar las propiedades del material según la invención, por ejemplo, la elasticidad o las propiedades de flexión, la estabilidad dimensional, la resistencia, pero también las propiedades de fabricación o la procesabilidad. Si se utilizan fibras lignocelulósicas, por ejemplo fibras de madera, bambú o plantas anuales, se dispone de fibras económicas y fáciles de procesar. No se excluye el uso de fibras higroscópicas, especialmente si éstas se secan al menos parcialmente antes de fabricar o prensar el material según la invención.

Las fibras lignocelulósicas mencionadas anteriormente incluyen en particular todas las fibras obtenidas a partir de plantas mediante procesos químicos o físicos. Ejemplos típicos de fibras obtenidas físicamente son las fibras de madera de coníferas, las fibras de madera de frondosas o las fibras de bambú, o las fibras de otras materias primas orgánicas obtenidas por desfibrado mecánico. Un ejemplo de fibras producidas químicamente son las fibras de celulosa fabricadas a partir de madera, las plantas anuales u otras materias primas. Es especialmente típico el uso de fibras de madera procedentes de desfibrado mecánico, donde se aspira a minimizar a ser posible la pérdida de lignina y hemicelulosas. También pueden usarse mezclas de fibras, en particular para ajustar las propiedades del material (propiedades de resistencia, peso), pero también para utilizar la materia prima fibra optimizando los costes. Las fibras en el sentido de la presente invención son también haces de fibras; también se incluyen virutas más pequeñas, siempre que sus fibras aún puedan recubrirse en gran medida con aglutinante.

El material según la invención tiene forma de placa, es decir que generalmente presenta dos superficies principales, que también se denominan en lo sucesivo superficies superior e inferior. El grosor del material en forma de placa acabado puede oscilar entre 1 mm y 500 mm, normalmente entre 3 mm y 80 mm, generalmente entre 5 mm y 30 mm. Una aplicación típica puede requerir un grosor de la placa de 4 mm a 10 mm. El material según la invención puede tener superficies principales planas, pero las superficies superior y/o inferior también pueden estar gofradas o fresadas o mecanizadas de alguna otra manera, de modo que resulta un grosor variable del material en relación con la superficie del material. Preferiblemente, el material tiene una composición sustancialmente homogénea en todo el grosor. Los cantos, cuya altura corresponde al grosor del material, pueden mecanizarse con las herramientas habituales. Pueden aserrarse, cortarse o fresarse. El material en forma de placa según la invención puede utilizarse de diversas maneras. Puede utilizarse, por ejemplo, como revestimiento de suelos, techos y/o paredes, para la fabricación de acabado de interiores o muebles, en particular también para el acabado de interiores de vehículos, como cabinas de vehículos, pero también en exteriores, tanto como revestimiento, por ejemplo como falsa fachada, como para usos constructivos. El material en forma de placa según la invención puede recubrirse, teñirse, barnizarse o diseñarse decorativamente de otro modo. En particular, pueden aplicarse revestimientos superficiales, como los conocidos por ejemplo del campo de los materiales a base de madera, sobre la superficie del material según la invención.

El material según la invención se diferencia del WPC descrito anteriormente en que la materia sintética, en particular la materia sintética termoplástica, no se conforma con fibras para formar un material en forma de placa, sino que en su lugar se utiliza un aglutinante que interactúa cohesiva y/o adhesivamente con las fibras. Tales aglutinantes son conocidos, por ejemplo, en la fabricación de materiales a base de madera según el estado de la técnica. Según una alternativa, el aglutinante utilizado según la invención comprende melamina. La melamina es el aglutinante preferido porque no se hincha, no es higroscópica y es resistente a la hidrólisis. La melamina puede utilizarse sola como aglutinante o en combinación con uno o varios de los otros aglutinantes mencionados a continuación como conformes a la invención. En el contexto de la presente invención, en combinación significa que pueden utilizarse mezclas de aglutinantes según la invención, aplicándose la mezcla de dos o varios aglutinantes al mismo tiempo sobre la fibra, por ejemplo como resina MF (resina de melamina-formaldehído). O se utiliza una combinación de aglutinantes según la invención, que se aplican uno tras otro, por ejemplo, porque no se pueden utilizar en una mezcla o porque una aplicación separada de diferentes aglutinantes tiene un efecto ventajoso. En combinación con la melamina mencionada anteriormente como conforme a la invención, o como alternativa, pueden utilizarse los siguientes aglutinantes: formaldehído, fenol, isocianato de metilendifenilo (MDI), también en forma emulsionada como eMDI o diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI). Como se ha descrito anteriormente, también pueden utilizarse en combinación dos o varios de los aglutinantes según la invención. Es preferible que el aglutinante contenga predominantemente melamina. Es preferible además que la proporción de melamina en el aglutinante supere el 20% en peso, en particular el 50% en peso. Preferiblemente, el aglutinante está exento de urea, ya que la urea contribuye a la higroscopicidad y, por tanto, al hinchamiento de las fibras lignocelulósicas o no lo impide. Se evitan los aglutinantes termoplásticos. El material en forma de placa según la invención está preferiblemente exento de halógenos (por ejemplo, flúor, cloro), pero también de tereftalatos.

El aglutinante forma la parte predominante del material en forma de placa según la invención. Preferiblemente, el material en forma de placa tiene más de 100% en peso, por ejemplo 101% en peso o 102% en peso hasta 120% en peso de aglutinante en relación con la parte de fibra, ventajosamente el material tiene más de 150% en peso de aglutinante, de forma particularmente preferible más de 200% en peso de aglutinante, como máximo 500% en peso de aglutinante, respectivamente en relación con la parte de fibra.

Según la invención, la densidad del material está comprendida entre 1.000 kg/m³ y 1.800 kg/m³, en particular entre 1.000 kg/m³ y 1.600 kg/m³, ventajosamente entre 1.000 kg/m³ y 1.200 kg/m³. Debido a la gran cantidad de aglutinante utilizado, el material según la invención tiene un peso mayor, por ejemplo entre 1.000 kg/m³ y 1.200 kg/m³, en

comparación con un material a base de madera, por ejemplo una placa HDF, que tiene predominantemente fibras lignocelulósicas en términos de cantidad.

Preferiblemente, el material presenta cargas. Las cargas pueden ayudar a optimizar, generalmente minimizar, el peso del material en forma de placa. Las cargas pueden servir alternativa o adicionalmente para optimizar determinadas propiedades de las placas, por ejemplo, la conductividad, las propiedades aislantes o las propiedades de resistencia. Las cargas sustituyen a las fibras en el material según la invención. Como el material debe presentar un hinchamiento mínimo en presencia de agua, en particular un hinchamiento de grosor mínimo, son preferibles las cargas no higroscópicas o no hinchables y las cargas estables a la hidrólisis. Dichas cargas pueden ser partículas minerales, pero también partículas cerámicas, sintéticas o de vidrio. El tamaño de las partículas es preferiblemente no superior a un milímetro, preferiblemente entre 10 µm y 800 µm. También pueden utilizarse mezclas de diferentes partículas, por ejemplo, mezclas de diferentes materiales o tamaños. Preferiblemente, se utiliza hasta un 30% en peso del peso total del material en forma de la placa, de forma particularmente preferible hasta un 20% en peso, ventajosamente hasta un 15% en peso. El límite inferior de la cantidad empleada resulta de la detectabilidad de las cargas.

Según una variante de la invención, el material presenta agentes de resistencia en húmedo. Los agentes de resistencia en húmedo típicos son las poliaminas, las poliiminas, por ejemplo, la polietilenimina, las poliamidas, por ejemplo, las poliacrilamidas o la poliamidoamina-epiclorhidrina (PAAE), los polialcoholes, por ejemplo, los alcoholes polivinílicos o sus copolímeros. Los agentes de resistencia en húmedo contribuyen además a reducir el hinchamiento del material en forma de placa según la invención. Se utilizan en cantidades de hasta el 5% en peso del material en forma de placa, preferiblemente en una cantidad de 0,05% a 2% en peso del material en forma de placa.

Según una realización ventajosa de la invención, el material en forma de placa comprende agentes hidrofobizantes, por ejemplo parafina o cera, que se utilizan típicamente en cantidades de hasta 5% en peso en relación con el peso del material en forma de placa, normalmente en cantidades de hasta 2% en peso, a menudo en una cantidad de 0,1% en peso a 1% en peso. También el uso de agentes hidrofobizantes ayuda a reducir la tendencia del material en forma de placa a hincharse.

La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un material en forma de placa que comprende fibras y aglutinante, en el que la parte del aglutinante en el material en forma de placa es superior al 50% en peso, con los pasos de:

- La puesta a disposición de fibras,
- la puesta a disposición del aglutinante, preferiblemente en forma líquida,
- la aplicación del aglutinante sobre las fibras,
- la conformación de una torta de fibras,
- el prensado de la torta de fibras bajo el endurecimiento del aglutinante para producir un material en forma de placa.

Los pasos del proceso corresponden a los de un procedimiento convencional, por ejemplo para la fabricación de una placa de material a base de madera. Según la invención, sin embargo, se utiliza una mayor cantidad de aglutinante que la conocida hasta ahora, de modo que la parte en peso del aglutinante es mayor que la parte en peso de las fibras.

Si se utilizan fibras sintéticas o inorgánicas, puede ser necesario secar al menos parcialmente el aglutinante sobre las fibras. Si las fibras contienen humedad, como es habitual en el caso de las fibras lignocelulósicas, por ejemplo, el contenido de humedad debe ajustarse antes de prensar la torta de fibras, de modo que tras el prensado se obtenga una placa dimensionalmente estable, que no se hinche ni encoja. Las fibras lignocelulósicas se utilizan a menudo con una humedad de hasta el 120% en peso o más antes del encolado. Las fibras lignocelulósicas pueden secarse antes o después de aplicar el aglutinante. Durante el prensado, es preferible que las fibras lignocelulósicas tengan un contenido máximo de humedad del 15% en peso, es decir, con un contenido de agua de hasta el 15% en peso en relación con el peso total de las fibras. Preferiblemente, el contenido de humedad se sitúa entre el 5% y el 10%.

El aglutinante se proporciona generalmente en forma líquida. Puede suministrarse en forma pura o, lo que es la norma, en solución, ya sea en disolvente o en agua. La aplicación del aglutinante sobre las fibras lignocelulósicas se realiza generalmente por pulverización, por ejemplo, mediante una pluralidad de boquillas de pulverización que generan una pulverización del aglutinante y que están dispuestas alrededor de un flujo descendente de fibras. Una realización típica de este tipo de dispositivo de secado es, por ejemplo, una línea de soplado que se utiliza en la fabricación de placas de fibras. La superficie de las fibras se humedece con gotitas de aglutinante. Tras el secado opcional, las fibras humedecidas con aglutinante se conforman y se prensan formando una torta de fibras. Durante ello, se endurece el aglutinante, de modo que resulta un material similar a una placa. Durante el endurecimiento, que tiene lugar bajo la influencia de presión y temperatura, se forman enlaces químicos irreversibles no sólo entre las fibras y el aglutinante, sino también dentro del aglutinante, a diferencia de lo que ocurre con los productos de WPC.

Sorprendentemente, ha resultado que las condiciones de prensado son sustancialmente iguales a las de los materiales a base de madera conocidos con una proporción reducida de aglutinante en comparación con la invención. La presión, la temperatura y el tiempo de prensado se sitúan por ejemplo en el rango de las placas HDF (tableros de fibra de alta

densidad) habituales. El material según la invención puede fabricarse excelentemente en prensas como las utilizadas para la fabricación de materiales a base de madera. De este modo, se pueden fabricar formatos de placa que, a diferencia del WPC, no se limitan a la fabricación de formatos de tablón estrecho con una anchura de aprox. 30 cm. Más bien, se pueden proporcionar formatos de placa convencionales, como las habituales en las placas de material a base de madera.

La aplicación de las grandes cantidades de aglutinante sobre las fibras puede realizarse en un solo paso o pasada. Sin embargo, ha resultado que el aglutinante puede aplicarse ventajosamente en al menos dos pasos, siendo aplicado ventajosamente un máximo del 50% de la cantidad de aglutinante sobre la fibra en cada paso. De forma particularmente preferible, se aplica sobre la fibra un máximo del 35%, especialmente un máximo del 25% de la cantidad de aglutinante por paso. La aplicación gradual de aglutinante ha demostrado ser especialmente eficaz para las fibras lignocelulósicas.

Según otra realización ventajosa, la fibra puede secarse antes o después de la aplicación del aglutinante o una cantidad parcial del aglutinante sobre la fibra. El secado de la fibra tras la aplicación del aglutinante o de una cantidad parcial del aglutinante hace que las fibras provistas de aglutinante en la superficie no se peguen entre sí. Por lo tanto, el objetivo del secado no es eliminar completamente el agua o el disolvente del aglutinante y/o de la fibra. Debe evitarse que la reactividad del aglutinante se vea perjudicada durante el endurecimiento bajo la influencia de presión y/o temperatura. Se aspira simplemente a garantizar que las fibras ya no se peguen ni se adhieran entre sí durante el transporte o el esparcimiento. Esto hace que puedan verse y almacenarse temporalmente, por ejemplo. Sin embargo, también son más fáciles de esparcir porque no se adhieren a los dispositivos de esparcimiento, especialmente a los cabezales esparcidores.

Si el aglutinante se aplica en al menos dos pasos, preferiblemente después de cada aplicación de una cantidad parcial del aglutinante se realiza un secado de las fibras. El secado se realiza preferiblemente con aire caliente, por ejemplo, en un túnel de secado dispuesto a continuación de un dispositivo de encolado, o en un pozo de secado que puede estar dispuesto por debajo del dispositivo de encolado, por ejemplo.

La elaboración de la torta de fibras se realiza generalmente por esparcimiento, como es habitual en los materiales a base de madera. Las fibras, recién encoladas con toda la cantidad de aglutinante o preferiblemente secadas, se esparcen sobre un soporte, normalmente una cinta transportadora, generalmente en una capa homogénea, pero alternativamente también en varias capas. La torta de fibras se hace pasar primero por una pre prensa sobre el soporte y luego se prensa en una prensa. Cualquier prensa que aplique presión y temperatura suficientes es adecuada, tanto una prensa de placas, en la que el material se comprime entre dos placas metálicas, como, en particular, una prensa continua, en la que el material se prensa entre dos cintas metálicas rotatorias. Pueden seleccionarse temperaturas de prensado adecuadas de 140 °C a 220 °C, preferiblemente de 160 °C a 180 °C, presiones de prensado adecuadas de 0,3 N/mm² a 5,5 N/mm², en particular de 1 N/mm² a 3 N/mm². El tiempo de prensado es ventajosamente de 6 segundos/mm de grosor de placa (en adelante: s/mm) a 60 s/mm, normalmente de 10 s/mm a 20 s/mm. El proceso de prensado en sí puede ir precedido de un prensado previo para compactar la torta de fibras. Opcionalmente, a la prensa puede estar postconectado un dispositivo para enfriar el material en forma de placa, en particular un dispositivo para enfriar bajo una presión de prensado predeterminada, que puede ser inferior a la presión de prensado durante el prensado del material.

Las cargas, los agentes de resistencia en húmedo o los agentes hidrofugantes descritos anteriormente pueden añadirse al material según la invención, típicamente antes de la formación de la torta de fibras.

El material fabricado según el procedimiento de la invención tiene preferiblemente una superficie que comprende sustancialmente aglutinante, de forma particularmente preferible una superficie que se compone de aglutinante. Especialmente cuando se utilizan fibras higroscópicas, por ejemplo fibras lignocelulósicas, se aspira a tener la menor cantidad posible de fibras en la superficie del material para optimizar al máximo el hinchamiento del grosor. El agua en forma líquida o como humedad, por ejemplo, sería absorbida por las fibras higroscópicas, provocando el hinchamiento del material. Esto no es deseable. La proporción alta o predominante de aglutinante en el material en forma de placa permite una superficie del material que presenta predominante o completamente aglutinante o que apenas presenta o no presenta fibras higroscópicas.

El material según la invención puede procesarse como una placa de material a base de madera, por ejemplo como una placa HDF. La superficie puede recubrirse, gofrarse o fresarse; los cantos pueden perfilarse, por ejemplo, para la fabricación de placas de suelo. El material en forma de placa según la invención puede laminarse con papeles sintéticos impregnados de resina, puede imprimirse, pintarse, barnizarse o mecanizarse de otro modo. Una ventaja de la invención es que el material en forma de placa puede mecanizarse y procesarse en dispositivos existentes.

La invención también incluye un dispositivo para la fabricación del material en forma de placa anteriormente descrito, que presenta medios para encolar fibras lignocelulósicas con aglutinante y que según la invención tiene medios para encolar fibras lignocelulósicas ya preencoladas. Por "encolado" se entiende la aplicación de un aglutinante. Los medios para encolar las fibras están ventajosamente diseñados como boquillas que generan una pulverización de aglutinante líquido. A través de la niebla de pulverización de aglutinante se hacen pasar las fibras, sobre la que se depositan

gotitas de aglutinante de la niebla de pulverización. Los medios conocidos para el encolado de fibras lignocelulósicas están diseñados para aplicar un máximo del 30% en peso de aglutinante en relación con las fibras a encolar. El procedimiento según la invención puede llevarse a cabo haciendo pasar las fibras a encolar a través de los medios de encolado conocidos, varias veces hasta que se haya aplicado suficiente aglutinante sobre las fibras. Sin embargo, según la invención, se propone disponer varios de los medios de encolado conocidos de tal manera que las fibras a encolar sean transportadas a lo largo de una pluralidad de medios de encolado, aplicando cada medio de encolado una cantidad parcial del aglutinante sobre las fibras lignocelulósicas hasta que se haya aplicado sobre las fibras la cantidad total deseada de al menos más del 50% en peso del material en forma de placa. Por lo tanto, adicionalmente a los medios conocidos para el encolado de fibras no encoladas (fibras sin aglutinante), se utilizan medios adicionales para el encolado de fibras preencoladas sobre las que ya se ha aplicado una cantidad parcial del aglutinante.

El material en forma de placa según la invención puede ser adaptado a diferentes requisitos mediante diferentes combinaciones de fibras, aglutinantes, cargas y, dado el caso, otros aditivos tales como ceras. Por lo tanto, se señala expresamente que las características descritas anteriormente pueden combinarse libremente entre sí respectivamente.

La invención también se refiere además al uso del material en forma de placa descrito anteriormente. El material en forma de placa según la invención se caracteriza por el hecho de que se puede utilizar de diversas maneras debido al hinchamiento mínimo, en particular el hinchamiento de grosor casi completamente reducido en la zona de los cantos. En el acabado de interiores, el material en forma de placa puede utilizarse, por ejemplo, como placa de pavimento o laminado de pavimento. A diferencia de los paneles de suelo HDF, por ejemplo, también puede utilizarse en espacios húmedos y mojados, ya que el perfil de canto, donde el núcleo de la placa es libremente accesible a la humedad, ya no se hincha significativamente bajo la influencia del agua o de una humedad elevada ni se encoge al secarse. Un hinchamiento del grosor inferior al 2%, preferiblemente inferior al 1%, se considera no significativo en el sentido de la invención. De esta manera, se puede fabricar, por ejemplo, en dispositivos conocidos para la fabricación de placas de material a base de madera, un material en forma de placa, sustancialmente no hinchable y dimensionalmente estable frente al agua o la humedad, que no está limitado a formatos estrechos y que, preferiblemente, maximiza el uso de materias primas renovables. Evidentemente, el material en forma de placa según la invención también puede utilizarse como placa de pared o de techo, como placa de mobiliario, en particular para el acabado de salas húmedas y mojadas o salas de laboratorio y técnicas o talleres, pero sin quedar limitado a ello. En la construcción exterior, el material según la invención es idóneo como placa de fachada o para cubiertas. El material en forma de placa según la invención se puede utilizar, por ejemplo, para la construcción de terrazas, incluyendo entarimados de terrazas o pavimentos de exterior. De esta manera, se hace posible utilizar los mismos pavimentos o revestimientos para zonas interiores y exteriores contiguas (terrazas, balcones, vías de acceso). Preferiblemente, el material en forma de placa según la invención puede utilizarse para construcciones, en particular muebles, en zonas exteriores. El acabado de talleres, naves de fabricación o establos, por ejemplo, puede realizarse sin problemas con el material según la invención.

Detalles de la invención se explican a continuación con ejemplos de realizaciones. Muestran:

La figura 1 una representación esquemática de un material en forma de placa según la invención

La figura muestra un material 1 en forma de placa con un lado superior 2 y un lado inferior 3 así como un canto 4. El material presenta fibras 5 que están embebidas en un aglutinante. La parte del aglutinante es superior al 50% en peso del material en forma de placa. Por lo tanto, se utiliza más aglutinante que fibra 5. Como fibras pueden utilizarse fibras naturales, sintéticas, orgánicas e inorgánicas, tanto individualmente como en mezclas. También pueden utilizarse fibras higroscópicas como las fibras de madera, celulosa o lino. Como aglutinante se utiliza preferiblemente melamina, a menudo en combinación con formaldehído o fenol, pero también en mezcla con PMDI. A continuación se describen ejemplos de combinaciones de fibras y aglutinantes.

Ejemplo de realización 1

Para el experimento, cuyos resultados están representados a continuación en la tabla 1, se utilizan fibras lignocelulósicas, en este caso fibras de madera de coníferas. Las fibras se produjeron a partir de virutas de madera vaporizadas desfibrándolas en el refinador. Alternativamente, puede utilizarse cualquier otra fibra lignocelulósica o mezclas de dichas fibras. Las fibras de madera de coníferas se utilizan con una humedad del 120% antes del encolado; antes del prensado, se secan con el aglutinante situado sobre ellas hasta alcanzar una humedad residual del 8%, es decir, una tonelada de fibras contiene 80 kg de agua.

Para este experimento, se utiliza más del 100% en peso, en este caso 108% en peso de aglutinante, referido a madera absolutamente seca, en este caso un aglutinante que contiene resina de melamina-formaldehído (resina MF). La resina de melamina-formaldehído (resina MF) utilizada tenía una concentración de sólidos del 60% (medida a 60 min/120°C). Por lo tanto, se aplicaron 180 gramos de aglutinante líquido que contenía 108 g de resina MF sobre 100 gramos de fibra de madera absolutamente seca, teniendo en cuenta el contenido líquido (108 g con una concentración de sólidos del 60% = 180 g). "Madera absolutamente seca" se refiere aquí a las fibras lignocelulósicas que se han secado a 105°C hasta alcanzar un peso constante. "Madera absolutamente seca" es una medida de referencia común para las formulaciones que contienen fibras lignocelulósicas. En otros ejemplos de realización, se hace referencia a la

utilización absoluta del aglutinante.

Además, se utiliza un 1,2% en peso de parafina en relación con la madera absolutamente seca.

5 El aglutinante se aplica sobre las fibras lignocelulósicas en cuatro pasadas, aplicándose sobre las fibras un 27% en peso en cada pasada. El aglutinante líquido se pulveriza a través de boquillas en un dispositivo conocido para el encolado de fibras. La niebla de pulverización generada por las boquillas se deposita en la superficie de las fibras que pasan por la niebla de pulverización, por ejemplo, cayendo de arriba abajo a través de la niebla de pulverización de aglutinante.

10 El dispositivo para encolar fibras va seguido de un secado de las fibras encoladas en medios de secado, por ejemplo, un túnel o pozo de aire caliente que aplica aire calentado a las fibras. El objetivo del secado no es la eliminación total de cualquier líquido, sino el secado del aglutinante hasta tal punto que deje de pegar. La reactividad del aglutinante durante el endurecimiento bajo la acción de presión y/o la temperatura no debe verse afectada por el secado.

15 Tras el secado, las fibras pueden almacenarse o seguir encolándose o procesándose. A continuación, se realiza una segunda pasada por el dispositivo de encolado, en la que de nuevo se pulveriza 27% en peso de resina MF sobre las fibras ya preencoladas tras la primera pasada. También después de la segunda pasada, las fibras encoladas se secan hasta que dejan de adherirse o pegarse entre sí. De la misma manera, son realizadas una tercera y cuarta pasadas por el dispositivo de encolado y los medios de secado. Alternativamente, el aglutinante al 110% en peso también puede aplicarse a las fibras en una o dos pasadas, o alternativamente en cinco o más pasadas. La cantidad de aglutinante aplicada sobre las fibras por pasada puede variar de una pasada a otra.

25 Después de cada pasada, se retira una parte de las fibras encoladas y se transforman en un material en forma de placa con un grosor de 7 mm. Esto se realiza esparciendo una torta de fibras, que se prensa en una prensa de doble banda de funcionamiento continuo conocida a 180 °C y una presión de 2,5 N/mm² con un tiempo de prensado de 15 s/mm. La placa así fabricada tiene un grosor de 5,5 mm y una densidad de 1.050 kg/m³. Como referencia, se ensaya, por un lado, un material en forma de placa fabricado en las mismas condiciones sin adición aumentada de aglutinante (tabla 1, pasada 0).

30 El material en forma de placa fabricado de esta manera se somete a ensayo de hinchamiento según DIN 317 y de hinchamiento de cantos según DIN 13329. El hinchamiento de grosor se determina en un canto del material como un cambio en mm en relación con el grosor inicial de 7 mm en términos absolutos y también como un cambio relativo (%).

35 Tabla 1 Hinchamiento de grosor para un material en forma de placa, grosor 7 mm, utilización de aglutinante creciente de 0 a 108% en peso

Pasada nº	0	1	2	3	4
Diferencia absoluta (mm)	1,47	0,50	0,25	0,21	0,12
Diferencia relativa (%)	22,92	7,45	3,82	3,05	1,83

40 En el material en forma de placa sin adición de aglutinante (pasada 0), el hinchamiento de grosor según la tabla 1 es, como era de esperar, de aproximadamente el 23% como máximo. Cada pasada en la que se aplica respectivamente un 27% en peso de resina MF, reduce el hinchamiento de grosor en el canto del material en forma de placa. Se alcanza un valor extraordinariamente bajo de 1,83% de hinchamiento de canto cuando se utiliza un 108% en peso de aglutinante referido a madera absolutamente seca.

45 Ejemplo de realización 2

Para la parte de fibra del material en forma de placa en el ejemplo de realización 2 se utiliza una mezcla 50:50 de diferentes fibras, aquí por ejemplo fibras de madera y fibras de carbono, alternativamente por ejemplo fibras de papel usado y fibras de lana de vidrio, alternativamente fibras minerales y fibras de celulosa. Las fibras naturales (madera, papel usado, fibras de celulosa) se secan preferiblemente antes del encolado; las fibras pueden mezclarse antes o después del encolado y del secado opcional del aglutinante. Ambas variantes permiten la fabricación de una mezcla homogénea de fibras encoladas, que luego puede extenderse para formar una torta de fibras. Por lo demás, el ejemplo de realización 2 es idéntico al ejemplo de realización 1 en lo que respecta al uso de aglutinante y parafina.

55 Ejemplo de realización 3

El ejemplo 3 se refiere a una mezcla de fibras y aglutinante, en la que 50 partes de fibras de polietileno y 20 partes de fibras de carbono y 10 partes de relleno, por ejemplo partículas de vidrio, partículas minerales o cerámicas, forman la parte de fibra, que se encola con 115% en peso de aglutinante, aquí por ejemplo con resina MF. La mezcla de fibra y aglutinante es tratada por lo demás como en el ejemplo de realización 1.

Ejemplo de realización 4

Se trata de fabricar una placa de fibras y aglutinante que pueda utilizarse para la fabricación de un revestimiento de suelo, es decir, que pueda recubrirse en particular con una superficie decorativa, especialmente bien con papeles impregnados de resina sintética o bien mediante barnizado. Las fibras utilizadas tienen un 40% en peso con una densidad de aproximadamente 550 kg/m³ y un 55% en peso de un aglutinante, en este caso una resina MF con una parte de melamina superior al 60%. Además, se utiliza un 5% en peso de otras sustancias, en este caso un 1,5% en peso de parafina y un 3,5% en peso de colorante "gris". El colorante se utiliza para dar un color uniforme al material en forma de placa.

El material en forma de placa con la composición mencionada anteriormente se fabrica en una prensa industrial continua y se compara con placas HDF fabricadas a partir del mismo material de fibra, pero con una parte de aglutinante del 15% en peso, y que tienen una densidad de 880 kg/m³.

Tabla 2 Experimentos comparativos relativos al hinchamiento de una placa HDF y una placa según la invención

Experimento	Grosor del panel (mm)	Aglutinante (%)	Densidad (kg/m ³)	Resistencia a la tracción transversal (N/mm ²)	Hinchamiento del panel crudo (%)	Hinchamiento del canto recubierto (%)
HDF estándar	6	15%	880	>1,4	18 - 22	14 - 18
Material en forma de placa	5,8	137,5%	1050	>4,5	0,1 - ,03	1,0 - 1,2

La tabla 2 que antecede muestra una comparación de las dos placas, con el grosor del panel en mm como valor bruto (antes del lijado) y la densidad en kg/m³. Las placas se evaluaron respectivamente según la resistencia a la tracción transversal (DIN EN 319), el hinchamiento (medido según EN 317) y el hinchamiento de los cantos (medido según EN 13329).

La placa según la invención puede compactarse más que una placa de fibras debido al alto contenido en fibras. La cantidad de aglutinante utilizada es aproximadamente 9 veces superior a la de la placa HDF según el estado de la técnica. El material en forma de placa según la invención tiene una resistencia a la tracción transversal que es tres veces mayor y un hinchamiento de la placa en bruto reducida por el factor de 100. Después de laminar los lados superior e inferior, se mide el hinchamiento del canto "recubierto". Ya sólo los cantos están accesibles a la acción del agua, ya que los lados superior e inferior de la placa están selladas por la laminación y ya no están accesibles al agua. Esta prueba es especialmente importante precisamente para revestimientos de suelos, ya que los cantos de los paneles de suelo generalmente no pueden sellarse y, por tanto, están expuestos al agua. En este caso, el hinchamiento de los cantos se reduce a una décima parte para el material de placa según la invención en comparación con una placa HDF conocido. Tanto la placa HDF como el material en forma de placa según la invención se fabricaron en las mismas instalaciones de producción industrial.

REIVINDICACIONES

1. Material en forma de placa que comprende fibras lignocelulósicas (5) y aglutinante, en el que la parte del aglutinante es superior al 50% en peso del material (1) en forma de placa, y en el que el material (1) en forma de placa está fabricado mediante prensado y en el que la densidad del material está comprendida entre 1.000 kg/m³ y 1.800 kg/m³, **caracterizado porque** el aglutinante comprende melamina, formaldehído, fenol, isocianato de metilendifenilo (MDI), también en forma emulsionada como eMDI, diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI) o combinaciones o mezclas de los aglutinantes mencionados.
2. Material según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material (1) comprende fibras naturales, fibras sintéticas, fibras inorgánicas u orgánicas o mezclas de fibras.
3. Material según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** las fibras orgánicas, naturales comprenden fibras lignocelulósicas, en particular fibras de madera de coníferas, fibras de madera de frondosas, fibras de plantas anuales o fibras de bambú.
4. Material según la reivindicación 2, **caracterizado porque** las fibras sintéticas comprenden fibras de material termoplástico, en particular fibras de polietileno o polipropileno, pero también de policarbonato, poliacrilo, polimetacrilato o poliuretano.
5. Material según la reivindicación 2, **caracterizado porque** las fibras inorgánicas comprenden fibras de materiales minerales, cerámicos o vítreos.
6. Material según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de aglutinante con respecto a la madera absolutamente seca es superior al 101% en peso, hasta el 120% en peso, ventajosamente superior al 150% en peso, particularmente preferiblemente superior al 200% en peso.
7. Material según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material (1) en forma de placa comprende cargas, en particular cargas no higroscópicas o no hinchables.
8. Material según la reivindicación 7, **caracterizado porque** como carga se utilizan partículas minerales, cerámicas, sintéticas o de vidrio.
9. Material según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material (1) en forma de placa comprende agentes de resistencia en húmedo, en particular poliaminas, poliiminas, por ejemplo polietilenimina, poliamidas, por ejemplo poliacrilamidas o poliamidoamina-epiclorhidrina (PAAE), polialcoholes, por ejemplo polivinilalcoholes o copolímeros de los mismos.
10. Material según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material (1) en forma de placa comprende agentes hidrofobizantes, por ejemplo parafina o cera.
11. Procedimiento para la fabricación de un material en forma de placa que comprende fibras lignocelulósicas (5) y aglutinante, en el que la parte de aglutinante es superior al 50% en el material (1) en forma de placa, y en el que el material (1) en forma de placa comprende agentes hidrofobizantes, con los pasos de:
La puesta a disposición de fibras (5) lignocelulósicas,
la puesta a disposición del aglutinante, preferiblemente en forma líquida,
la aplicación del aglutinante sobre las fibras (5),
la conformación de una torta de fibras,
el prensado de la torta de fibras formando un material en forma de placa con una densidad de entre 1.000 kg/m³ y 1.800 kg/m³ bajo el endurecimiento del aglutinante para producir un material (1) en forma de placa,
caracterizado porque el aglutinante comprende melamina, formaldehído, fenol, isocianato de metilendifenilo (MDI), también en forma emulsionada como eMDI, diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI) o combinaciones o mezclas de los aglutinantes mencionados.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el aglutinante se aplica en uno o varios pasos.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado porque** la fibra (5) es secada al menos por secciones antes o después de la aplicación del aglutinante.
14. Uso de un material en forma de placa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el material (1) en forma de placa se utiliza en acabados de interiores, en particular como placa de suelo o laminado de suelo, como placa de pared o de techo, como placa de mueble, en el acabado de espacios húmedos y mojados, en la construcción exterior como placa de fachada o para cubiertas, para establos, para la construcción de terrazas incluyendo entarimados de terrazas o pavimentos exteriores y construcciones, en particular muebles para exteriores.

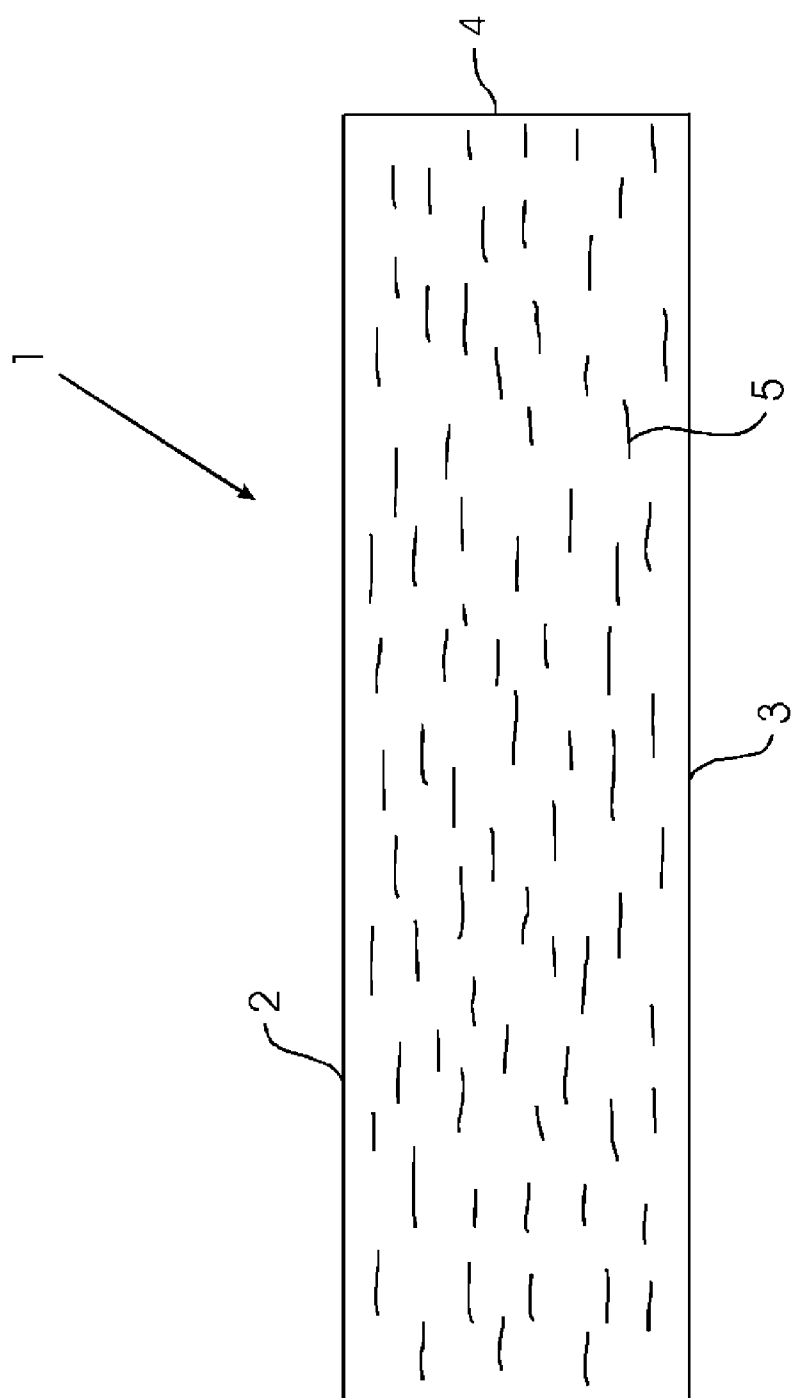


Fig. 1