

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 974**

51 Int. Cl.:

B27N 1/00 (2006.01)

B27N 3/00 (2006.01)

B27N 3/02 (2006.01)

B32B 21/02 (2006.01)

B32B 21/08 (2006.01)

B27N 7/00 (2006.01)

B27N 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2016 E 16197984 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3170636**

54 Título: **Tablero de material derivado de la madera de un material compuesto de madera-plástico e isocianato, y un procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

12.11.2015 DE 102015119546

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

02.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HECHT, HENDRIK y
KALWA, NORBERT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 706 974 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

Tablero de material derivado de la madera de un material compuesto de madera-plástico e isocianato, y un procedimiento para su fabricación

5 La presente invención se refiere a un tablero de material derivado de la madera, en particular en forma de un material compuesto de madera-plástico de acuerdo con la reivindicación 5 y a un procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera de este tipo según la reivindicación 1.

10 En el caso de una pluralidad de revestimientos del suelo, en el uso es un problema fundamental los daños en el material provocados por la humedad y/o agua, debiendo figurar entre los daños en el material no solamente la destrucción del material sino también el deterioro de las propiedades de producto o la aparición de olores. Mientras que en los revestimientos del suelo textiles, precisamente por esta exigencia, puede observarse la aparición de marcas de agua, olores o en el peor de los casos la aparición de moho, en el caso de los productos lacados pueden constatare en la mayoría de los casos deterioros de la superficie, tales como mateados.

20 Junto a los revestimientos del suelo textiles es conocido desde hace mucho tiempo el uso de tableros de material derivado de la madera, por ejemplo en forma de tableros de fibra de madera en diferentes configuraciones para su uso como material laminado para suelos o para el revestimiento de paredes o también en la fabricación de muebles. De este modo se usan por ejemplo tableros de fibra de madera en forma de tableros de fibra de madera de densidad media (tableros MDF), tableros de fibra de madera de alta densidad (tableros HDF), tableros de virutas o tableros OSB (*oriented Strand board*), que se obtienen mediante compresión de fibras de madera o virutas correspondientes con una resina sintética duroplástica como aglutinante.

25 Un problema particular en el uso de los tableros de fibra de madera mencionados consiste en la sensibilidad de las fibras de madera o virutas de madera empleadas frente a humedades del aire elevadas y contacto directo con el agua. Mientras que este problema en los muebles o productos para las obras interiores puede controlarse de manera relativamente sencilla mediante medidas constructivas o tecnológicas, esto es con frecuencia claramente más problemático en los revestimientos del suelo por ejemplo suelos laminados a base de madera o materiales derivados de la madera.

35 Los revestimientos de suelos a base de madera o tableros de material derivado de la madera tales como suelos laminados o parqué prefabricado reaccionan al contacto con el agua rápidamente con hinchamientos y/o cambios dimensionales, que pueden evolucionar de ligeros hinchamientos de cantos hasta destrozos estructurales. Esto se provoca, entre otras cosas, por acciones de productos de limpieza de base acuosa, que se usan en parte con mucha frecuencia y muy intensivamente. También humedades del aire elevadas pueden desencadenar procesos comparables. Además, el revestimiento de suelo normalmente se encuentra también en un contacto directo con las partes del edificio tales como por ejemplo pisos/solado de hormigón o paredes, que asimismo pueden transportar humedad en el revestimiento de suelo. Por este motivo, en la fabricación de los productos de material derivado de

40 madera mencionados anteriormente se requiere a maderas o materiales derivados de la madera que se hinchan poco, lo que si bien puede reducir los problemas descritos, en cambio no puede eliminarlos por completo. En parte se emplean también tableros de soporte inorgánicos para la fabricación de productos con superficies de madera, pudiendo producirse con ello problemas de pegado, mecanizado o colocación.

45 Los daños por humedad son tanto más graves cuanto más se ha compactado la madera o el material derivado de la madera en la fabricación del producto. De esta manera se aumenta considerablemente la presión de hinchamiento con la exposición a agua. A partir de esto se explica por ejemplo la reacción clara de suelos laminados o materiales derivados de la madera lacados a una exposición directa a agua. Si bien una pluralidad de medidas (tableros mejorados en cuanto al hinchamiento, sellado de cantos, etc.) con respecto a la sensibilidad frente al agua/humedad ha llevado a mejoras, no han podido solucionarse por completo los problemas.

50 Como alternativas para el uso de suelos laminados con el problema de hinchamiento mencionado se emplearon en el pasado cada vez más revestimientos de suelos a base de poli(cloruro de vinilo) (PVC), que tienen un hinchamiento de muy bajo a prácticamente nada de hinchamiento. En el caso del uso de suelos de PVC es no obstante desventajoso su alta propensión a arañazos y tendencia a la deformación por fatiga, lo que en particular en zonas muy frecuentadas (tales como por ejemplo zonas comerciales) lleva a un rápido desgaste y mal aspecto del revestimiento del suelo.

60 Por estos motivos se ha usado en el pasado con frecuencia los denominados *wood-plastic-composites* (WPC) (materiales compuestos de madera-plástico) como materiales de soporte para productos de madera. Estos materiales de soporte tienen un hinchamiento muy bajo de menos del 3 % y una alta estabilidad dimensional.

65 Los WPC son materiales compuestos que pueden procesarse de manera termoplástica a base de harina de madera o virutas de madera y plásticos termoplásticos, a los que pueden añadirse dado el caso aditivos adicionales. Las mezclas de fibras de madera y materiales termoplásticos se funden y se procesan para dar aglomerados. En el proceso de fabricación adicional se funden los aglomerados en extrusoras y se procesan para dar tableros de

formato relativamente pequeño. La anchura de los tableros se encuentra en la mayoría de los casos en un intervalo de menos de un metro debido al proceso de fabricación en una extrusora. También la productividad por hora se encuentra en un intervalo pequeño de metros cuadrados de una sola cifra, de modo que la combinación de baja productividad y tamaño de tablero limitado justifica los costes relativamente altos de los tableros de WPC fabricados de esta manera.

Adicionalmente, el porcentaje de plástico en el material se encuentra en al menos el 30 % en peso, en la mayoría de los casos incluso en hasta el 70 % en peso. Esta cantidad de plástico se necesita para conseguir las propiedades deseadas (escasez de hinchamiento, resistencia a la intemperie, etc.).

Esteras de fibras de madera, que se fabrican mediante termofusión, se conocen por el documento DE 102004056131. Este divulga un aislante de fibra de madera, en el que se mezclan íntimamente fibras de madera y fibras de plástico y se introducen como velo en un horno de termofusión, en el que el velo se atraviesa por aire caliente, funde el plástico de tal manera que se generan puntos de adhesión.

La madera usada tiene que molerse hasta tamaños de grano definidos, tener una humedad baja (< 5 %) y estar libre de impurezas y constituyentes minerales. Estas condiciones previas llevan igualmente a costes elevados, que en conjunto con la baja productividad, llevan a materiales de soporte caros. Mediante la decoración y el perfilado posteriores (por ejemplo en el caso de revestimientos del suelo) se producen pérdidas de material y costes. En el efecto final, se tiene entonces un producto que, si bien tiene un perfil de propiedades muy adecuado y en función del plástico empleado está libre de plastificantes y halógenos, en cambio con respecto al precio se encuentra muy claramente por encima de productos similares.

Procedimientos y dispositivos para la fabricación de tableros de material compuesto de madera-plástico se divulgan, entre otros, en los documentos EP 2 829 415 A1 y US 2003/ 0 008 130 A1. El documento US 6.344.504 B1 se refiere a materiales sustitutos de la madera, en particular a un material compuesto de madera-polímero, que es adecuado para su uso en lugar de madera natural. Se divulga también un procedimiento para la fabricación de los materiales compuestos.

El documento US 2008/246177 A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de cuerpos moldeados a partir de materiales de partículas finas a base de lignocelulosa así como los cuerpos moldeados que pueden obtenerse de este modo. Se divulga además el uso de composiciones acuosas que contienen al menos un compuesto de urea reticulable, para la fabricación de materiales de partículas finas tratados con esta composición a base de lignocelulosa para la fabricación de cuerpos moldeados.

El documento CN 103 831 885 B describe un procedimiento para la aplicación de una lámina decorativa sobre un material compuesto de madera-plástico sin el uso de cola para madera convencional.

El documento WO 2015/152802 divulga un procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera en forma de un material compuesto de madera-plástico, en el que el material compuesto de madera-plástico presenta una capa superficial 4 y una capa de nivelación inferior 6. Las capas 4 y 6 contienen normalmente melaminaformaldehído, ureaformaldehído o fenolformaldehído. Durante la fabricación se comprimen las capas 4 y 6 para dar un material laminado. Como núcleo, el material compuesto de madera-plástico contiene un núcleo de WPP 1', que se compone de una mezcla de partículas de madera y plásticos termoplásticos.

El documento US 20070042664 A1 describe la fabricación de un material compuesto que contiene fibras, componiéndose el material compuesto de fibras que contienen celulosa (fibras liberianas) y fibras de unión (por ejemplo en forma de fibras bicomponente). El porcentaje de fibras que contienen celulosa puede ascender al 30-70 por ciento en peso, preferentemente al 30-60 por ciento en peso. El porcentaje de fibras de unión puede ascender asimismo a entre el 30-70 por ciento en peso, preferentemente al 30-60 por ciento en peso. La densidad de los materiales compuestos que contienen fibras se encuentra en un intervalo entre 0,08-2 g/cm³. Para la fabricación del material compuesto que contiene fibras se aplica en primer lugar una mezcla del 40 % en peso de fibras bicomponente y el 60 % en peso de fibras que contienen celulosa sobre una cinta transportadora por medio de soplado. El velo depositado se conduce a través de un horno, en el que el material compuesto se calienta mediante aire hasta una temperatura de 170 °C, fundiéndose las fibras de unión parcialmente. A continuación se conduce el material compuesto a través de un horno de compresión, en el que las cintas están calentadas hasta una temperatura de aproximadamente 204 °C. Después del paso a través del horno de compresión, el material compuesto presenta una densidad de 3,3 mm. Para la compresión se emplea un denominado "Hot belt laminator" (laminador de cinta caliente). Después de enfriar, puede recortarse el material compuesto.

Además, el prensado en caliente para la fabricación de materiales de fibras de madera, tales como por ejemplo tableros de fibras de densidad media (tableros MDF), es un procedimiento conocido en general en el estado de la técnica.

En cambio, también el uso de fibras de madera procedentes de un proceso de MDF en combinación con fibras de plástico, que se compactan previamente después de mezclar en primer lugar en un horno de termofusión para dar

una torta de fibras y entonces se compactan posteriormente en una presa Conti hasta el espesor deseado, resuelve el problema solo en parte. Si bien pueden fabricarse ahora formatos de hasta 2700 mm de anchura, no obstante, el porcentaje de plástico sigue siendo todavía muy elevado. También tienen que usarse fibras con un agente adherente integrado, que son claramente más caras que las fibras convencionales.

5 De manera correspondiente, de esto resultan las desventajas de una baja productividad, tamaño de tablero limitado y un procedimiento por lo tanto costoso y caro. Además, en el proceso convencional pueden emplearse solamente fibras especiales.

10 La invención se basa por lo tanto en el objetivo técnico de resolver los problemas indicados anteriormente con respecto a los costes y la tecnología. A este respecto se emplearán tecnologías y materias primas que no complican demasiado el proceso de fabricación ni requieren retroadaptaciones considerables. Se generará a este respecto un producto que en el perfil de propiedades se encuentra lo más próximo posible a un tablero WPC.

15 Este objetivo se consigue con un tablero de material derivado de la madera según la reivindicación 5 y un procedimiento para la fabricación de este tablero de material derivado de la madera según la reivindicación 1.

20 Este objetivo se consigue mediante el uso de un plástico de isocianato con reducción simultánea del porcentaje de plástico/ porcentaje de fibra de plástico en el tablero. A este respecto se produce en primer lugar a partir de fibras de y de plástico una torta de fibras que se calienta en un horno de termofusión y se compacta previamente. Después de abandonar el horno, se aplica sobre la torta de fibras un plástico de isocianato. La cantidad empleada de las fibras de plástico puede reducirse mediante el uso del plástico de isocianato en hasta un 30 %, preferentemente en hasta un 50 %, de la manera más preferente en hasta un 70 %.

25 De acuerdo con la invención se proporciona un tablero de material derivado de la madera, que está definido en la reivindicación 5, en particular en forma de un material compuesto de madera-plástico, que comprende partículas de madera y al menos un plástico, estando funcionalizado el al menos un plástico preferentemente con al menos un compuesto orgánico. El al menos un compuesto orgánico presenta preferentemente al menos un grupo funcional, que es capaz en particular de formar un enlace con los grupos OH de los compuestos contenidos en las fibras de
30 madera (celulosa, hemicelulosa y lignina).

El tablero de material derivado de la madera de acuerdo con la invención está dotado además de un plástico de isocianato. El plástico de isocianato puede estar aplicado o bien en un lado o bien en ambos lados del tablero de material derivado de la madera. Preferentemente, el plástico de isocianato se aplica sobre el lado superior del
35 tablero de material derivado de la madera. El plástico de isocianato puede estar aplicado, en función del producto deseado, parcialmente o en toda la superficie sobre al menos un lado del tablero de material derivado de la madera. Puede controlarse también la cantidad de aplicación y el tipo y modo de aplicación, de modo que se consiga una impregnación parcial o completa de la torta de fibras.

40 La mezcla de partículas de madera y al menos un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico está impregnada por completo con el plástico de isocianato. De acuerdo con el procedimiento de fabricación que se describe a continuación del tablero de material derivado de la madera, el plástico de isocianato se aplica sobre el lado superior de la torta de fibras o velo precompactado. La impregnación y penetración de la torta de fibras con el
45 plástico de isocianato puede conseguirse durante la fabricación del tablero de material derivado de la madera mediante un vacío o una subpresión aplicado por debajo del velo precompactado y/o presión aplicada por arriba. Además, mediante calentamiento del componente de isocianato puede reducirse la viscosidad, lo que facilita adicionalmente la impregnación de la torta de fibras. Temperaturas típicas son a este respecto 30 - 70 °C.

El uso de plásticos de isocianato para la fabricación de tableros de material derivado de la madera convencionales, tales como por ejemplo tableros OSB, se conoce en sí. De este modo, el documento de patente DE 10 2008 034 749
50 B3 divulga la colocación de un agente de reticulación sobre un material derivado de la madera, para mejorarlo parcialmente. El agente de reticulación mejorará zonas parciales individuales de un tablero de fibras de madera de gran formato con respecto a la resistencia, para cumplir en estas zonas requisitos posteriores en el producto, por ejemplo como panel para suelos. Como agente de reticulación se propone entre otros prepolímero de isocianato,
55 que por ejemplo se extiende, rocía, convierte en suspensión o enrolla.

El documento WO2015/000793 A1 describe un tablero de material compuesto de madera-plástico, que comprende una capa de núcleo, que presenta una poliolefina modificada, por ejemplo polietileno injertado, y partículas de
60 madera, y una capa de cubierta, que comprende una capa de protección resistente al desgaste y una capa decorativa. La capa de núcleo está unida con la capa decorativa por medio de un pegamento en caliente de PU, es decir, en el documento WO2015/000793 A1 se usa un pegamento de PU, para unir entre sí dos capas de un tablero de material compuesto de madera-plástico, que están construidas de manera diferente.

El documento WO 2013/ 000 791 A1 describe una estructura de tipo sándwich de tablero, que comprende, entre
65 otros, un tablero de base o capa de núcleo de un material compuesto de madera-plástico, sobre el que está rociado un material de plástico autoadhesivo como capa aislante acústica de un material de PU reactivo, termoplástico, es

decir el documento WO 2013/ 000 791 A1 divulga el uso de material de PU reactivo como capa distintiva en una estructura de tipo sándwich de tablero.

Los adhesivos de isocianato se empleaban hasta el momento en cambio no solo en la fabricación de tableros de material derivado de la madera a base de materiales compuestos de madera-plástico, en los que los adhesivos de isocianato se usan como aglutinante para el pegado de las partículas de madera y al menos un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico, que se encuentra preferentemente en forma de fibras de plástico. Un uso tal del plástico de isocianato tiene varias ventajas. Por un lado, el porcentaje de fibras de plástico puede reducirse y por otro lado puede compensarse la fuerza adhesiva necesaria para la unión de los tableros de material derivado de la madera.

Se proporciona un tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de material compuesto de madera-plástico, que comprende una mezcla de partículas de madera y al menos un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico, en el que sobre al menos un lado del tablero de material derivado de la madera está prevista al menos una capa decorativa, en el que la mezcla de partículas de madera y el al menos un plástico funcionalizado está impregnado con al menos un compuesto orgánico en parte o totalmente con el pegamento de isocianato y en el que la impregnación parcial o la impregnación completa de la mezcla de partículas de madera y al menos un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico se ha conseguido mediante las siguientes medidas:

- aplicar el plástico de isocianato sobre el lado superior del velo precompactado durante la fabricación del tablero de material derivado de la madera;
- aplicar un vacío o subpresión por debajo de la torta de fibras durante y/o después de la aplicación del plástico de isocianato; y/o
- aplicar presión por arriba durante y/o después de la aplicación del plástico de isocianato; y/o
- calentar el plástico de isocianato para reducir la viscosidad del plástico de isocianato y para facilitar la impregnación del velo precompactado, en el que el plástico de isocianato normalmente se calienta hasta temperaturas entre 30 - 70 °C.

El plástico de isocianato se selecciona preferentemente de un adhesivo de poliuretano o un prepolímero de PU del mismo.

En el presente caso se prefiere el uso de un adhesivo de poliuretano, en el que el adhesivo de poliuretano es a base de poliisocianatos aromáticos, en particular polidifenilmetandiisocianato (PMDI), tolulendiisocianato (TDI) y/o difenilmetandiisocianato (MDI), prefiriéndose especialmente PMDI.

En otra forma de realización se prefieren prepolímeros de poliuretano. Para la fabricación de prepolímeros de poliuretano se hacen reaccionar polioles con los isocianatos mencionados anteriormente. Polioles adecuados son conocidos por el experto en la materia. Estos tienen normalmente un peso molecular de aproximadamente 500 a aproximadamente 6.000 y/o de dos a cuatro grupos hidroxilo. Polioles especialmente preferidos son poliésteres, poliéteres, polioéteres, poliacetales y policarbonatos con en cada caso dos a cuatro grupos hidroxilo. Poliéteres preferidos en el contexto de la invención son en sí conocidos por el experto en la materia y pueden producirse por ejemplo mediante polimerización de epóxidos tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, tetrahidrofurano, óxido de estireno o epíclorhidrina en presencia de BF_3 , o mediante adición de epóxidos, en particular de óxido de etileno u óxido de propileno a moléculas que contienen hidrógenos reactivos tales como por ejemplo agua, alcohol o aminas (por ejemplo dioles de bajo peso molecular, trioles o tetroles; 4,4'-dihidroxidifenilpropano; anilina; amoniaco; etanolamina; etilendiamina). Polipropilenglicol y politetrametilenglicol (PTMG o PTMEG) se prefieren actualmente.

En la fabricación de prepolímeros pueden emplearse también extensores de cadena en sí conocidos, en particular di-/polioles de bajo peso molecular (normalmente inferior a 400 g/mol). Se mencionan en particular etilenglicol, propilenglicol, butanoglicol, pentanoglicol, hexanoglicol, bencilglicol, xilenoglicol, agua, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 2,3-dimetil-2,3-butanodiol, dipropilenglicol y tripropilenglicol, di- y trietilenglicol, N-N'-bis-(2-hidroxipropil)anilina (DHPA), 1,4-di-(2-hidroxietil)hidroquinona (HQEE), dietanolamina, trietanolamina, trimetilolpropano, glicerol.

Poliálqueniopolioles, Polieterpolioles o poliesterpolioles o poliesterpolieterpolioles mixtos con preferentemente 2 o 3 grupos terminales hidroxilo pueden hacerse reaccionar con un exceso bien definido de isocianatos para dar prepolímeros de uretano terminados en NCO. Estos se encuentran comercialmente disponibles también por ejemplo de BAYER AG por ejemplo con las marcas comerciales Desmodur® E22 o E23. Productos destilados, en los que la eliminación del diisocianato en exceso lleva a $f_{\text{NCO}} = 2$, son asimismo conocidos y pueden usarse.

El presente tablero de material derivado de la madera presenta además al menos una capa decorativa, que está aplicada sobre al menos un lado, preferentemente el lado superior del tablero.

El tablero de material derivado de la madera se fabrica en un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

ES 2 706 974 T3

- aplicar una mezcla de partículas de madera y un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico, sobre una primera cinta transportadora con la formación de un velo previo e introducir el velo previo en al menos un primer horno de recocado para precompactar;
- 5 - aplicar un plástico de isocianato sobre al menos un lado del velo precompactado,
- impregnar parcial o completamente el velo precompactado con el plástico de isocianato;
- transferir el velo precompactado a al menos una prensa de doble cinta para compactar adicionalmente para dar un tablero de material derivado de la madera; y
- 10 - opcionalmente enfriar el tablero de material derivado de la madera compactado en al menos una prensa de enfriamiento.

15 El presente tablero de material derivado de la madera se fabrica en un proceso de varias etapas, en particular en un proceso de tres etapas, en el que en primer lugar a partir de una mezcla de partículas de madera, por ejemplo en forma de fibras de madera, y plásticos funcionalizados, en particular plásticos termoplásticos, se produce un velo compactado previamente o una estera de material amortiguador con una baja densidad aparente.

20 Después de la fabricación del velo precompactado o de la estera de material amortiguador se dota el tablero de material derivado de la madera de acuerdo con la invención de un plástico de isocianato. El plástico de isocianato puede aplicarse o bien en un lado o bien en ambos lados del tablero de material derivado de la madera. Preferentemente, el plástico de isocianato se aplica sobre el lado superior del tablero de material derivado de la madera. El plástico de isocianato puede aplicarse de manera convencional mediante aparatos de rociado, boquillas de inyección o laminación sobre el lado superior de la torta de fibras. La aplicación del plástico de isocianato puede tener lugar parcial o totalmente en función del producto deseado. También la cantidad de aplicación puede controlarse de modo que o bien solo tiene lugar una mejora superficial, una impregnación parcial o una impregnación esencialmente completa, de manera especialmente preferente una impregnación completa de la torta de fibras. Este tratamiento puede apoyarse mediante un vacío o una subpresión aplicado por debajo de la torta de fibras y/o presión aplicada por arriba. El apoyo de la impregnación puede tener lugar durante o después de la aplicación del plástico de isocianato. Además, mediante calentamiento del componente de isocianato puede reducirse la viscosidad, lo que facilita adicionalmente la impregnación de la torta de fibras. Temperaturas típicas son a este respecto 30 - 70 °C.

35 En una forma de realización preferida, la divulgación proporciona un procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de material compuesto de madera-plástico, en el que la mezcla de partículas de madera y al menos un plástico funcionalizado se impregna con al menos un compuesto orgánico por completo con un pegamento de isocianato.

40 En una forma de realización preferida, el procedimiento para la fabricación del tablero de material derivado de la madera, en particular del tablero de material compuesto de madera-plástico comprende por lo tanto las etapas:

- aplicar una mezcla de partículas de madera y un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico, sobre una primera cinta transportadora con la formación de un velo previo e introducir el velo previo en al menos un primer horno de recocado para precompactar;
- 45 - aplicar un plástico de isocianato sobre el lado superior del velo precompactado,
- impregnar por completo el velo precompactado con el plástico de isocianato;
- transferir el velo precompactado a al menos una prensa de doble cinta para compactar adicionalmente para dar un tablero de material derivado de la madera; y
- 50 - opcionalmente enfriar el tablero de material derivado de la madera compactado en al menos una prensa de enfriamiento; en el que la impregnación completa del velo previo compactado previamente se consigue mediante las siguientes medidas:
- 55
 - aplicar el plástico de isocianato sobre el lado superior del velo precompactado durante la fabricación del tablero de material derivado de la madera;
 - aplicar un vacío o subpresión por debajo del velo precompactado durante y/o después de la aplicación del plástico de isocianato; y/o
 - 60 • aplicar presión por arriba durante y/o después de la aplicación del plástico de isocianato; y/o
 - calentar el plástico de isocianato para reducir la viscosidad del plástico de isocianato y para facilitar la impregnación del velo precompactado, en el que el plástico de isocianato normalmente se calienta hasta temperaturas entre 30 - 70 °C.

65 La cantidad del plástico de isocianato aplicado se encuentra en el intervalo de 50 a 500 g/m² de superficie del velo precompactado, preferentemente de 100 a 400 g/m², de manera especialmente preferente de 150 a 300 g/m². En

una forma de realización preferida se aplican por ejemplo 200 g del plástico de isocianato por m² del velo precompactado.

5 En otra forma de realización, la cantidad del plástico de isocianato aplicado asciende a entre el 1 y el 10 % en peso por tablero de material derivado de la madera, preferentemente entre el 2 y el 8 % en peso, en particular preferentemente entre el 4 y el 6 % en peso.

10 Este velo o estera de material amortiguador con una baja densidad aparente se compacta a continuación en primer lugar en una prensa de doble cinta con alta presión y alta temperatura y en caso necesario se enfría a continuación en una prensa de enfriamiento. El presente procedimiento permite la fabricación de tableros de material derivado de la madera en forma de materiales compuestos o *composites* de madera-plástico o (WPC) en grandes formatos, que sirven como tableros de soporte para la fabricación de revestimientos del suelo, unido con una alta productividad y por lo tanto costes más bajos. En una forma de realización se usa un plástico termoplástico, en particular en forma de granulados, polvos o fibras de plástico en la mezcla de partículas de madera-plástico.

15 El plástico termoplástico se selecciona preferentemente de un grupo que contiene polietileno (PE), polipropileno (PP), poliésteres, poli(tereftalato de etileno) (PET), poliamida (PA), poliestireno (PS), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poli(metacrilato de metilo) (PMMA), policarbonato (PC), polieteretercetona (PEEK), poliisobutileno (PIB), polibutileno (PB), mezclas o copolímeros de los mismos. En particular se prefiere cuando como plástico termoplástico se emplea PE, PP o una mezcla de los mismos.

20 Tal como se menciona anteriormente, el plástico termoplástico puede emplearse en forma de fibras de plástico. Las fibras de plástico pueden encontrarse a este respecto como fibras monocomponente o como fibras bicomponente. Las fibras de plástico o de unión que pueden activarse térmicamente realizan en la matriz de fibras de madera o partículas de madera tanto una función de unión como una función de apoyo. Si se usan fibras monocomponente, estas se componen preferentemente de polietileno o otros plásticos termoplásticos con bajo punto de fusión.

25 Fibras bicomponente (también denominadas fibras de apoyo bicomponente) se emplean de manera especialmente preferente. Las fibras bicomponente aumenta la rigidez de tableros de fibra de madera y reducen también la tendencia a la deformación por fatiga que aparece en los plásticos termoplásticos (tales como por ejemplo en PVC).

30 Las fibras bicomponente se componen normalmente de un filamento de soporte o también de una fibra de núcleo de un plástico con mayor resistencia a la temperatura, en particular poliéster o polipropileno, que están envueltos o rodeados por un plástico con un menor punto de fusión, en particular de polietileno. La envoltura o el revestimiento de las fibras bicomponente permite después de la fusión o derretimiento una reticulación de las partículas de madera entre sí. En el presente caso se usan en particular como fibras bicomponente aquellas a base de materiales termoplásticos tales como PP/PE, poliéster/PE o poliéster/poliéster.

35 Asimismo es concebible que el porcentaje de plástico sea en sí también una mezcla de distintos plásticos. De este modo una mezcla de plástico puede componerse del 20 % en peso de fibras bicomponente : 80 % en peso de fibras de PE hasta el 80 % en peso de fibras bicomponente : 20 % en peso de fibras de PE. En general son posibles también otras composiciones. Mediante la variación de la composición del componente de plástico puede variarse y adaptarse la temperatura necesaria para la compactación del velo previo o velo.

40 Como se indica anteriormente, en el presente caso se usa al menos un plástico que está funcionalizado con al menos un compuesto orgánico. El compuesto orgánico por ejemplo en forma de un monómero, está dotado a su vez preferentemente de al menos un grupo funcional, pudiendo el grupo funcional experimentar al menos un enlace, en particular un enlace químico, con los grupos OH de la celulosa, de la hemicelulosa o de la lignina de las partículas de madera. Con ello se genera un enlace químico entre el plástico, en particular las fibras de plástico, y las fibras de madera, mediante lo cual se evita una separación entre los dos tipos de fibras al exponerse a agua.

45 En el caso del compuesto se trata de un compuesto orgánico, cuyo al menos un grupo funcional se selecciona de un grupo que contiene -CO₂H, -CONH₂, -COO-, en particular ácido maleico, ácido ftálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico o sus anhídridos, o succinimida.

50 El compuesto orgánico monomérico tal como por ejemplo anhídrido de ácido maleico (MSA) se injerta sobre el polímero de base no polar tal como por ejemplo polipropileno o polietileno en un procedimiento de injerto. En este sentido es también posible que el compuesto orgánico comprenda más de un monómero, por ejemplo en forma de un dímero o trímero, estando unidos entre sí por ejemplo en cada caso dos moléculas o compuestos orgánicos funcionalizados a través de una molécula puente por ejemplo en forma de una molécula no funcionalizada. Se prefiere especialmente en este contexto un trímero de MSA-estireno-MSA.

55 El grado de injerto del plástico usado puede ascender a entre el 0,1 y el 5 % en peso de compuesto orgánico monomérico, preferentemente entre el 0,5 y el 3 % en peso, en particular preferentemente entre el 1 y el 2 % en peso.

De manera muy especialmente preferente se usan una mezcla de polipropileno y polietileno, en particular en forma de fibras bicomponente que se componen de un núcleo de polipropileno y una envuelta de polietileno, estando funcionalizados los polímeros de base no polares en cada caso con anhídrido de ácido maleico. También las fibras bicomponente pueden componerse de poli(tereftalato de etileno)/ poli(tereftalato de etileno)-co-iso-ftalato con, dado el caso, MSA injertado.

Es también posible usar una mezcla de un porcentaje de fibras bicomponente no modificadas (es decir sin compuestos orgánico injertado) y un porcentaje de plástico funcionalizado con un compuesto orgánico (es decir con compuesto orgánico injertado). Así, es concebible usar una mezcla de un porcentaje de fibras de poli(tereftalato de etileno)/ poli(tereftalato de etileno)-co-iso-ftalato y polietileno injertado con anhídrido de ácido maleico (por ejemplo en forma de fibras de LLDPE).

En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención se usa una mezcla de partículas de madera-plástico que comprende una relación de mezcla de partículas de madera con respecto a plástico (modificado y no modificado) entre el 90 % en peso de partículas de madera : 10 % en peso de plásticos y 20 % en peso de partículas de madera: 80 % en peso de plásticos, preferentemente entre el 70 % en peso de partículas de madera : 30 % en peso de plásticos y el 40 % en peso de partículas de madera : 60 % en peso de plásticos. La mezcla de partículas de madera-plástico usada puede presentar a modo de ejemplo el 72 % en peso de fibras de madera o partículas de madera y el 28 % en peso de fibras bicomponente, por ejemplo fibras de poli(tereftalato de etileno)/ poli(tereftalato de etileno)-co-isoftalato o fibras de PP/PE. En otro ejemplo, la mezcla de partículas de madera-plástico usada puede presentar el 62 % en peso de fibras de madera o partículas de madera y el 38 % en peso de fibras bicomponente, por ejemplo fibras de poli(tereftalato de etileno)/poli(tereftalato de etileno)-co-isoftalato o fibras de PP/PE. Una relación de mezcla de fibras de madera y fibras de plástico del 50 % en peso al 50 % en peso se prefiere muy especialmente.

En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención se fabrica un tablero de material derivado de la madera, que presentan una relación de una mezcla de partículas de madera-plástico (en la relación de mezcla de partículas de madera con respecto a plástico tal como se describe anteriormente) con respecto a un plástico de isocianato del 90 % en peso de mezcla de partículas de madera-plástico : 10% en peso de plástico de isocianato, preferentemente del 92 % en peso de mezcla de partículas de madera-plástico : 8 % en peso de plástico de isocianato, de manera especialmente preferente del 94 % en peso de mezcla de partículas de madera-plástico : 6 % en peso de plástico de isocianato o del 96 % en peso de mezcla de partículas de madera-plástico : 4 % en peso de plástico de isocianato.

Por las partículas de madera usadas en el presente caso se entienden productos de trituración que contienen lignocelulosa tales como por ejemplo fibras de madera, virutas de madera o también harina de madera. En el caso del uso de fibras de madera se emplean en particular fibras de madera secas con una longitud de 1,0 mm a 20 mm, preferentemente de 1,5 mm a 10 mm y un grosor de 0,05 mm a 1 mm. La humedad de las fibras de madera de las fibras usadas se encuentra a este respecto en un intervalo entre el 5 y el 15 %, preferentemente el 6 y el 12 % con respecto al peso total de las fibras de madera.

Igualmente es posible, determinar las partículas de madera usadas con respecto al diámetro de grano medio, pudiendo ascender el diámetro de grano medio d_{50} entre 0,05 mm y 1 mm, preferentemente 0,1 y 0,8 mm.

De manera correspondiente a la composición deseada de la mezcla de partículas de madera-plástico se mezclan íntimamente los componentes individuales (partículas de madera y plástico) en una mezcladora. El mezclado de los componentes puede tener lugar por ejemplo mediante introducción en un tubo de soplado. En este caso, en el camino desde la adición de los componentes hasta el recipiente de almacenamiento tiene lugar un mezclado intensivo mediante el aire inyectado como medio de transporte. El mezclado intensivo de los componentes se continúa en el recipiente de almacenamiento mediante el aire de transporte inyectado.

Desde el recipiente de almacenamiento se sopla de manera uniforme la mezcla de partículas de madera-plástico, por ejemplo después del pesar en una balanza plana, sobre una primera cinta transportadora a lo largo de su anchura. La cantidad de mezcla de partículas de madera-plástico alimentada depende de la densidad de capa deseada y la densidad aparente deseada del velo previo que va a producirse. Gramajes típicos del velo previo dispersado pueden encontrarse a este respecto en un intervalo entre 2.500 y 10.000 g/m², preferentemente entre 3.000 y 7.000 g/m², de manera especialmente preferente entre 3.000 y 5.000 g/m². Tal como ya se ha mencionado, la anchura del velo previo dispersado se determina mediante la anchura de la primera cinta transportadora, y puede encontrarse por ejemplo en un intervalo de hasta 3.000 mm, preferentemente 2.800 mm, en particular preferentemente hasta 2.500 mm.

Después de la aplicación de la mezcla de partículas de madera-plástico sobre una primera cinta transportadora con la formación de un velo previo se introduce el velo previo en al menos un primer horno de recocado para precompactar. En una forma de realización especialmente preferida del procedimiento, el velo previo de partículas de madera y plástico se calienta en el al menos un horno de recocado hasta una temperatura que corresponde a la temperatura de fusión del plástico usado o se encuentra por encima de esta.

ES 2 706 974 T3

- Las temperaturas en el horno de recocido pueden encontrarse entre 150 y 250 °C, preferentemente 160 y 230 °C, en particular preferentemente 160 y 200 °C. La temperatura del núcleo del velo previo se encuentra preferentemente en un intervalo entre 100 y 170 °C, en particular preferentemente en aproximadamente 150 °C. Durante el calentamiento en el horno de recocido tiene lugar una fusión del material de plástico, mediante lo cual se provoca una unión íntima entre el material de plástico tal como por ejemplo las fibras de plástico con las fibras de madera y al mismo tiempo tiene lugar una compactación del velo previo. A este respecto es válido que cuanto más alta es la temperatura del núcleo del velo previo más rápidamente puede desplazarse la prensa, dado que el proceso de compactación se acelera.
- Las temperaturas en el horno de recocido se mantienen por ejemplo mediante aire caliente inyectado.
- En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, el velo precompactado, después de la salida del horno de recocido, presenta una densidad aparente (o un peso específico) entre 40 y 350 kg/m³, preferentemente 60 y 300 kg/m³, en particular preferentemente entre 80 y 250 kg/m³. El grosor del velo previo compactado previamente puede encontrarse a este respecto entre 20 y 100 mm, preferentemente 30 y 50 mm, en particular preferentemente 35 y 45 mm.
- En particular se prefiere cuando el avance de la cinta transportadora o cinta trasportadora en el horno de recocido se encuentra en un intervalo entre 5 y 15 m/min, preferentemente entre 6 y 12 m/min.
- Después de abandonar el horno de recocido, el velo precompactado puede enfriarse y confeccionarse. Medidas de confección típicas son por ejemplo el rebordeado del velo. Los desechos que se producen a este respecto, en particular las bandas laterales que se producen, pueden triturarse y recircularse al proceso de procedimiento. Dado que la relación de mezcla deseada está dada, el material puede alimentarse directamente al recipiente de almacenamiento.
- En otra variante del procedimiento de acuerdo con la invención, el velo precompactado se compacta en la al menos una prensa de doble cinta hasta un grosor entre 2 y 20 mm, preferentemente 3 y 15 mm, en particular preferentemente 4 y 10 mm.
- En otra variante del procedimiento de acuerdo con la invención, sobre las cintas de prensa de la prensa de doble cinta puede aplicarse un antiadherente. Esta medida sirve principalmente para impedir el pegado del velo precompactado a las cintas de prensa. Preferentemente, las cintas de prensa de la prensa de doble cinta se dotan continuamente del antiadherente. Como antiadherente pueden emplearse papeles de separación. Por otro lado se usan por ejemplo emulsiones que contienen siloxano.
- La temperatura aplicada durante la compactación del velo previo en la al menos una prensa de doble cinta se encuentra entre 150 y 250 °C, preferentemente 180 y 230 °C, preferentemente 200 y 220 °C. La presión aplicada en la al menos una prensa de doble cinta puede encontrarse entre 2 MPa y 10 MPa, preferentemente 3 MPa y 8 MPa, en particular preferentemente 5 y 7 MPa. El avance de la prensa de doble cinta asciende a entre 4 y 15 m/min, preferentemente entre 6 y 12 m/min.
- Tras abandonar la al menos una prensa de doble cinta, el tablero de material derivado de la madera compactado se introduce en al menos un dispositivo de enfriamiento, tal como por ejemplo una prensa de enfriamiento, en la que tiene lugar un enfriamiento del tablero de material derivado de la madera compactado hasta temperaturas entre 10 y 100 °C, preferentemente 15 y 70 °C, en particular preferentemente 20 y 40 °C. A este respecto, en la al menos una prensa de enfriamiento se emplea una presión que es idéntica o al menos prácticamente idéntica a la presión en la prensa de doble cinta, es decir en la prensa de enfriamiento reina una presión entre 2 MPa y 10 MPa, preferentemente 3 MPa y 8 MPa, en particular preferentemente 5 y 7 MPa.
- La introducción del tablero de material derivado de la madera compactado en una prensa de enfriamiento es necesaria, dado que las fuerzas de retroceso de las fibras son tan grandes que el tablero se saldría de nuevo sin la etapa del prensado de enfriamiento después de la compactación en la prensa de doble cinta.
- Después de abandonar la prensa de enfriamiento, los tableros de material derivado de la madera compactados presentan un grosor entre 2 y 15 mm, preferentemente 3 y 12 mm, en particular preferentemente 4 y 10 mm.
- La densidad aparente de los tableros de material derivado de la madera compactados después de abandonar la prensa de enfriamiento se encuentra en un intervalo entre 400 y 1200 kg/m³, preferentemente entre 400 y 900 kg/m³, en particular preferentemente entre 450 y 850 kg/m³.
- Para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera con una densidad aparente de 850 kg/m³ se aplica por ejemplo ventajosamente una presión de prensado en la prensa de doble cinta (y también prensa de enfriamiento) de 4,5 a 5 MPa (45-50 bar) a una temperatura de prensado en la prensa de doble cinta del avance de 235 °C y una temperatura de prensado sobre la superficie del tablero de 220 °C. En el caso de la fabricación de un

tablero de material derivado de la madera con una densidad aparente de 950 kg/m^3 se aplica ventajosamente una presión de prensado en la prensa de doble cinta (y también prensa de enfriamiento) de 5,5 a 6 MPa (55-60 bar) a una temperatura de prensado en la prensa de doble cinta del avance de $235 \text{ }^\circ\text{C}$ y una temperatura de prensado sobre la superficie del tablero de $220 \text{ }^\circ\text{C}$.

5 En una forma de realización especialmente preferida, el procedimiento para la fabricación del presente tablero de material derivado de la madera comprende las siguientes etapas:

- proporcionar fibras de madera y un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico;
- 10 - formar una mezcla de las fibras de madera y las fibras de plástico en un tubo de soplado;
- almacenar temporalmente o almacenar provisionalmente la mezcla en una mazarota;
- soplar la mezcla sobre un primer cilindro con la formación de un primer velo previo (*Airlay*);
- desfibrar el primer velo previo y soplar de nuevo la mezcla sobre un segundo cilindro con la formación de un segundo velo previo (*Airlay*);
- 15 - transferir el segundo velo previo a una cinta transportadora e introducir el segundo velo previo en el al menos un primer horno de recocado para precompactar mediante termofusión para dar una estera;
- aplicar un plástico de isocianato sobre al menos un lado del segundo velo previo,
- impregnar por completo el velo precompactado con el plástico de isocianato;
- transferir la estera compactada previamente a la al menos una prensa de doble cinta para compactar
- 20 adicionalmente para dar un tablero de soporte, y
- opcionalmente enfriar el tablero de soporte, en particular en una zona de enfriamiento de la al menos una prensa.

25 La provisión de las fibras de madera y fibras de plástico tiene lugar habitualmente en forma de balas, que se abren en abridores de balas correspondientes. Después de los respectivos abridores de balas se pesan las fibras en equipos de pesada separados y se introducen en el tubo de soplado, en el que en el camino desde la adición de las fibras y dado el caso componentes adicionales hasta el recipiente de almacenamiento o mazarota tiene lugar un mezclado intensivo mediante aire inyectado como medio de transporte. Desde el recipiente de almacenamiento o mazarota se sopla la mezcla de fibras de madera y fibras de plástico después de la pesada sobre una balanza plana sobre una primera cinta transportadora con un primer cilindro a lo largo de su anchura de manera uniforme con la

30 formación de un primer velo previo. El primer velo previo entra al final de la primera cinta transportadora en un dispositivo de desfibrado. La mezcla desfibrada se sopla sobre una segunda cinta transportadora con segundo cilindro con la formación de un segundo velo previo.

35 El velo previo así obtenido (en este caso segundo velo previo) se introduce ahora en el horno de recocado ya descrito anteriormente para precompactar con la formación del velo previo compactado previamente, que a continuación se transfiere a la al menos una prensa de doble cinta para compactar adicionalmente para dar un tablero de material derivado de la madera.

40 La impregnación esencialmente completa, de manera especialmente preferente la impregnación completa del velo previo con el plástico de isocianato tiene lugar habitualmente aplicando un vacío o una subpresión, por ejemplo por medio de un dispositivo de succión, en el lado inferior del velo previo, después y/o durante la aplicación del plástico de isocianato sobre el lado superior del velo previo.

45 Los tableros de material derivado de la madera fabricados con el presente procedimiento o materiales compuestos de madera-plástico (WPC) se caracterizan por un hinchamiento inferior al 5 %, preferentemente inferior al 3 %, en particular preferentemente inferior al 1 %.

50 En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención ha resultado ventajoso añadir a la mezcla de partículas de madera-plástico antes de la compactación sustancias adicionales tales como materiales de relleno o aditivos, que confieren propiedades especiales al tablero de material derivado de la madera.

55 Como aditivos adecuados pueden añadirse agentes protectores contra la llama, sustancias luminiscentes o antibacterianas a la mezcla de partículas de madera-plástico. Agentes protectores contra la llama adecuados pueden seleccionarse del grupo que contiene fosfatos, boratos, en particular poli(fosfato de amonio), fosfato de tris(tri-bromo-neopentilo), borato de zinc o complejos de ácido bórico de alcoholes polihidroxilados.

60 Aditivos adicionales pueden influir en la resistencia a UV, el comportamiento de envejecimiento o la conductividad eléctrica del tablero de material derivado de la madera. Para aumentar la resistencia a UV se conoce por ejemplo añadir a los plásticos los denominados compuestos de estabilización frente a UV tales como los denominados compuestos HALS. Como antifungicidas y agentes antibacterianos pueden usarse, entre otros, poliiminas.

También es ventajoso añadir a la mezcla de partículas de madera-plástico un material de relleno inorgánico. Como material de relleno inorgánico pueden usarse por ejemplo materiales tales como talco, creta, dióxido de titanio u otros, que confieren al tablero una coloración específica.

65 Tal como se expone anteriormente, el presente tablero de material derivado de la madera está dotado sobre al

menos un lado, preferentemente sobre el lado superior, de al menos una capa decorativa.

La al menos una capa decorativa puede estar realizada o construida de forma y manera distinta.

- 5 De este modo, el tablero de material derivado de la madera, en una primera forma de realización, puede presentar una capa decorativa, que comprende al menos una lámina decorativa. Una lámina decorativa de este tipo se compone de al menos una capa de soporte termoplástica, de al menos una decoración impresa sobre la capa de soporte o al menos un estrato decorativo separado y al menos un sellado de plástico.
- 10 Tal como se menciona, las láminas decorativas se componen normalmente de uno o varios estratos de un material termoplástico como capa de soporte, en particular polietileno, polipropileno o poliuretano. La decoración puede imprimirse sobre esta capa de soporte directamente o estar prevista como estrato decorativo separado sobre la capa de soporte. La decoración se dota a su vez de un sellado de plástico por ejemplo en forma de una lámina de polipropileno, lámina de poliuretano o en forma de una laca separada (por ejemplo laca de ESH), pudiendo estar
- 15 dotado el sellado de plástico como capa de protección antidesgaste con las partículas antidesgaste correspondientes (véase para ello también más adelante). En el caso de las láminas decorativas se trata por lo tanto de un paquete de estratos de capa de soporte, decoración y sellado, que forman en sí en material laminado acabado o un material compuesto acabado, que puede emplearse como capa decorativa.
- 20 Una lámina decorativa de este tipo puede aplicarse como recubrimiento preferentemente sobre el tablero de material derivado de la madera con el uso de al menos un pegamento, o durante el proceso de fabricación del tablero de material derivado de la madera, en particular durante la compactación del velo de fibras de madera para dar el tablero de material derivado de la madera, comprimirse sobre el mismo.
- 25 En otra forma de realización, el tablero de material derivado de la madera puede presentar una capa decorativa en forma de una lámina de acabado decorativa. Una lámina de acabado decorativa se compone de un papel decorativo cargado con resina de amino y al menos una capa de laca aplicada sobre el mismo. El papel decorativo está impregnado o bien con la resina de amino correspondiente (por ejemplo resina de melamina-formaldehído o resina de urea-formaldehído).
- 30 La lámina de acabado se aplica como recubrimiento preferentemente sobre el tablero de material derivado de la madera con el uso de al menos un pegamento.
- 35 La lámina de acabado decorativa, después de la aplicación como recubrimiento sobre el tablero de material derivado de la madera puede dotarse de al menos una capa de laca adicional, preferentemente dos o tres capas de laca, de una laca endurecible por UV y/o una laca endurecible por haz electrónico (ESH).
- 40 Como lacas endurecibles por UV y/o endurecibles por haz electrónico (ESH) pueden emplearse en particular lacas que contienen acrilato, endurecibles por radiación. Normalmente, las lacas endurecibles por radiación usadas contienen metacrilatos, tales como por ejemplo poliéster(met)acrilatos, polieter(met)acrilatos, epoxi(met)acrilatos o uretan(met)acrilatos. Es también concebible que el acrilato usado o la laca que contiene acrilato contenga monómeros, oligómeros y/o polímeros sustituidos o no sustituidos, en particular en forma de ácido acrílico, acril éter y/o monómeros, oligómeros o polímeros de éster de ácido acrílico.
- 45 La laca endurecible por UV y/o laca endurecible por haz electrónico (ESH) puede contener partículas resistentes a la abrasión, fibras naturales y/o sintéticas y también aditivos adicionales. Las partículas resistentes a la abrasión o antidesgaste se seleccionan en particular del grupo que contiene óxidos de aluminio (por ejemplo corindón), carburos de boro, dióxidos de silicio (por ejemplo esferas de vidrio), carburos de silicio.
- 50 Pueden añadirse también fibras naturales o sintéticas, seleccionadas del grupo que contiene fibras de madera, fibras de celulosa, fibras de celulosa parcialmente blanqueadas, fibras de lana, fibras de cáñamo y fibras de polímero orgánicas o inorgánicas, a la laca UV y/o ESH. Como aditivos adicionales pueden añadirse agentes protectores contra la llama y/o sustancias luminiscentes. Agentes protectores contra la llama adecuados pueden seleccionarse del grupo que contiene fosfatos, boratos, en particular poli(fosfato de amonio), fosfato de tris(tri-bromo-neopentilo), borato de zinc o complejos de ácido bórico de alcoholes polihidroxilados. Como sustancias luminiscentes pueden emplearse sustancias fluorescentes o fosforescentes, en particular sulfito de zinc y aluminatos alcalinos.
- 55
- 60 En una forma de realización están previstas preferentemente más de una capa protectora endurecible por radiación, preferentemente dos o tres capas protectoras o de desgaste, que se disponen o aplican en cada caso una sobre otra. De este modo es por ejemplo posible aplicar en primer lugar un primer estrato de una laca endurecible por UV seguido de un segundo estrato de una laca de ESH y a su vez seguido de un tercer estrato de una laca de cubierta de ESH. Las capas de laca individuales pueden contener en cada caso partículas resistentes a la abrasión y/o nanopartículas, siendo deseable en particular cuando la laca UV comprende partículas antidesgaste (tales como por ejemplo corindón) y la laca de cubierta de ESH partículas para el aumento de la resistencia al microrrayado (tal
- 65 como por ejemplo nanopartículas de silicato de ácido silícico pirógeno).

En una forma de realización especialmente preferida, la capa de desgaste comprende un primer estrato de una laca UV que contiene conrindón, que se gelifica por medio del secador UV, una segunda laca de una laca de ESH como laca intermedia elástica y un tercer estrato de una laca de cubierta de ESH con nanopartículas.

5 Las capas de laca se endurecen en primer lugar, en particular con el uso de un radiador de exímero con el fin del mateado mediante microplegado de la superficie de laca, y por último se endurece finalmente o se endurece por completo toda la estructura de laca, en particular con el uso de un radiador de ESH.

10 En tales casos, la cantidad de aplicación para cada capa de protección o estrato individual de una capa de protección puede variar entre 10 g/m^2 y 100 g/m^2 , preferentemente 20 g/m^2 y 80 g/m^2 , en particular preferentemente entre 30 y 50 g/m^2 o ser igual. La cantidad de aplicación total puede variar en función del número de estratos entre 30 g/m^2 y 150 g/m^2 , preferentemente 50 g/m^2 y 120 g/m^2 .

15 También la al menos una capa de protección antidesgaste puede contener reticulantes químicos, por ejemplo a base de isocianatos, mediante lo cual se aumenta la adherencia intermedia de las capas de resistencia antidesgaste dispuestas una sobre otra individuales.

20 Los compuestos de acrilato usados en las lacas endurecibles por radiación son capaces, debido a su reactividad, de añadirse a las fibras, partículas resistentes a la abrasión o aditivos presentes en la laca o envolver los mismos. Durante el procesamiento adicional de los tableros de material derivado de la madera se produce una reticulación química del doble enlace reactivo de los compuestos de acrilato y por lo tanto una formación de una capa de polímero sobre las fibras, partículas, pigmentos de color o aditivos, que contrarresta un blanqueo.

25 Tal como se menciona, la lámina decorativa y la lámina de acabado decorativa pueden aplicarse como recubrimiento como capa decorativa sobre el tablero de material derivado de la madera, por ejemplo en una prensa de laminación. En el caso de una aplicación como recubrimiento sobre el tablero de material derivado de la madera, en particular el lado superior del tablero de material derivado de la madera, se aplica en primer lugar un aglutinante adecuado, tal como por ejemplo una cola de poli(acetato de vinilo) (PVAc), cola de urea o hotmelt de PU, sobre el lado superior. Las cantidades de aglutinante necesarias (líquidas) se encuentran entre 20 y 50 g/m^2 , preferentemente 30 y 40 g/m^2 .
30 En el caso del uso de hotmelt de PU, las cantidades de aplicación ascienden a entre 50 y 150 g/m^2 , preferentemente entre 80 y 150 g/m^2 o 70 y 100 g/m^2 . El avance de la línea de laminación asciende a entre 10 y 50 m/min , preferentemente 20 y 30 m/min . Debido a las altas temperaturas reinantes en la prensa de laminación, tiene lugar en el caso de la lámina de acabado un endurecimiento residual del impregnado de resina del papel decorativo de la lámina de acabado.

35 En aún otra forma de realización del presente tablero de material derivado de la madera, la al menos una capa decorativa puede comprender al menos un estrato de papel decorativo impregnado con resina de amino y dado el caso al menos un estrato de papel superpuesto impregnado con resina de amino, en el que el estrato de papel decorativo y dado el caso el estrato de papel superpuesto se comprimen con el tablero de material derivado de la madera.

40 Papeles decorativos o estratos de papel decorativo a su vez son papeles especiales de un solo estrato para la mejora superficial de materiales derivados de la madera, que permiten una alta variedad de decoraciones. De este modo, junto a las impresiones típicas de diversas estructuras de madera pueden obtenerse más impresiones de formas geométricas o productos artísticos. Realmente no existe una limitación en la elección del motivo. Para garantizar una imprimibilidad óptima, el papel usado tiene que presentar una lisura y estabilidad dimensional adecuada y asimismo ser adecuado para una penetración de una impregnación de resina sintética necesaria. Preferentemente, los papeles decorativos se dotan de una impregnación, tal como por ejemplo una impregnación con resina sintética termoendurecible.

50 Con frecuencia, el papel decorativo se proporciona junto con una capa antidesgaste (estrato de papel superpuesto) como una capa individual. Como overlay se usan papeles delgados, que normalmente se impregnaron ya con una resina de melamina. Pueden obtenerse asimismo overlays, en los que están incorporadas ya partículas resistentes a la abrasión, tales como por ejemplo partículas resistentes a la abrasión preferentemente seleccionadas del grupo que contiene óxidos de aluminio, carburos de boro, dióxidos de silicio, carburos de silicio y partículas de vidrio, en la resina del overlay, para aumentar la resistencia a la abrasión del material laminado o del tablero de material derivado de la madera.

60 En otra variante, el al menos un estrato de papel decorativo después de la aplicación sobre el lado superior del tablero de material derivado de la madera se comprime bajo la acción de presión y temperatura (por ejemplo en una prensa de ciclo corto) (por ejemplo con la formación de un material laminado).

65 En otra forma de realización, sobre el lado inferior del tablero de material compuesto de madera-plástico puede aplicarse un trefilado de contracción. De esta manera se compensan en particular las fuerzas de tracción que actúan a través de los estratos de decoración y overlay aplicados sobre el lado superior del tablero de material compuesto de madera-plástico. En una forma de realización preferida, el trefilado de contracción se realiza como estrato de celulosa, que está impregnado. Por ejemplo, el trefilado de contracción puede estar realizado como un

papel impregnado con una resina sintética termoendurecible. En una forma de realización especialmente preferida, la estructura de capas del trefilado de contratracción corresponde a la estructura de capa y al grosor de capa respectivo de la sucesión de capas de estratos de decoración y overlay aplicadas exactamente sobre el lado superior.

5 En una forma de realización preferida, los estratos de papel decorativo y/o de papel superpuesto y el trefilado de contratracción se comprimen con el tablero de material compuesto de madera-plástico de gran formado en una etapa de trabajo bajo la acción de temperatura y presión en una prensa de ciclo corto para dar un material laminado.

10 Las prensas de ciclo corto habituales trabajan por ejemplo a una presión de 30 a 60 kg/cm², una temperatura en la superficie de material derivado de la madera de aproximadamente 165 - 175 °C y un tiempo de prensado de 6 a 12 segundos.

15 En el caso del uso de los tableros de material compuesto de madera-plástico de acuerdo con la invención como materiales de soporte, las prensas de ciclo corto trabajan preferentemente a temperaturas de de 30 °C a 40 °C más bajas que en la fabricación de materiales laminados a base de tableros de fibra de madera convencionales. En una forma de realización especialmente preferida, las prensas de ciclo corto, en el caso del uso de los tableros de material compuesto de madera-plástico de acuerdo con la invención trabajan a una temperatura de 140 °C a 160 °C, en la superficie de tablero, de manera muy especialmente preferente a 150 °C en la superficie de tablero.

20 El tiempo de prensado de la prensa de ciclo corto, en el caso del uso de los materiales compuestos de madera-plástico de acuerdo con la invención es de 5 a 15 s, preferentemente de 7 a 12 s, de manera especialmente preferente es inferior o igual a 10 s, tal como por ejemplo 9, 8, 7 o 6 segundos.

25 Cuando en la fabricación de materiales laminados a base de materiales compuestos de madera-plástico se seleccionan tiempos de prensado superiores a 10 s, ha de tener lugar un enfriamiento, para que se permita la manipulación adicional de los tableros de material compuesto de madera-plástico. Esto puede tener lugar por ejemplo mediante enfriamiento de los tableros directamente en la salida de la prensa por medio de aire enfriado previamente. Una posibilidad adicional es el enfriamiento por medio de laminación enfriada o en una prensa equipada para ello (zona de enfriamiento).

30 Como ya se ha indicado anteriormente, en otra variante del procedimiento de acuerdo con la invención también es posible y útil aplicar la al menos una capa decorativa, en particular en forma de una lámina de acabado o estrato de papel decorativo impregnado con resina de amino, ya durante el proceso de fabricación sobre el lado superior del velo previo compactado previamente. En otras palabras, la al menos una lámina de acabado se aplica en este caso al transferirse el velo previo compactado previamente desde el primer horno de recocido hasta la al menos una prensa de doble cinta con el fin de la compactación adicional simultáneamente sobre el lado superior del velo previo, de modo que, en consecuencia, el velo previo compactado previamente, se compacta adicionalmente junto con la al menos una lámina de acabado (en la prensa de doble cinta). La aplicación de la lámina de acabado puede tener lugar de manera sencilla mediante alimentación de la lámina de acabado a la al menos una prensa de doble cinta por medio de un dispositivo de desbobinado.

35 Es también concebible que al menos un estrato de separación se aplique de manera simultánea por encima de la lámina de acabado durante la transferencia del velo previo compactado previamente a la al menos una prensa de doble cinta.

40 De acuerdo con otra configuración, puede estar también previsto que el tablero de material derivado de la madera en forma de un WPC presente al menos en una zona de borde del tablero un perfilado, permitiendo el perfil por ejemplo la introducción de un perfil de lengüeta y/o ranura en un canto o superficie lateral del tablero de material derivado de la madera, pudiendo unirse entre sí los paneles así obtenidos o tableros de material derivado de la madera y permitiendo una instalación flotante y la cubrición de un suelo.

45 Por medio del procedimiento de acuerdo con la invención es ahora posible fabricar un tablero de material derivado de la madera, en particular un material compuesto de madera-plástico, que comprende una mezcla de partículas de madera y al menos un plástico, en particular un plástico funcionalizado con un compuesto orgánico, presentando el al menos un compuesto orgánico a través de al menos un grupo funcional para la formación de un enlace con los grupos OH de la celulosa, de la hemicelulosa o de la lignina de las partículas de madera.

50 Debido al alto contenido de plástico, el presente tablero de material derivado de la madera tiene un hinchamiento claramente reducido en comparación con los tableros HDF convencionales o también tableros HDF de hinchamiento reducido. Estos alcanzan en el estado recubierto en el ensayo de hinchamiento de cantos de acuerdo con la norma DIN EN 13329 con el refuerzo de melamina elevado de la cola usada, valores de hinchamiento de cantos de alrededor de aproximadamente el 7 %. El presente tablero de fibras o WPC alcanza en estado recubierto hinchamientos de cantos de < 3,5 %.

65 El presente tablero de material derivado de la madera presenta una pluralidad de ventajas: conservación de las propiedades mecánicas adecuadas, pueden emplearse tecnologías convencionales, tales como por ejemplo

aplicación como recubrimiento con prensas de laminación conocidas y/o lacado con trenes de lacado conocidos, puede procesarse de manera óptima tablero de gran formato, hinchamiento muy bajo del tablero de soporte del suelo acabado.

5 El presente tablero de material derivado de la madera, en particular los tableros de material compuesto de madera-plástico dotados de decoraciones y capas de desgaste correspondientes, pueden emplearse como revestimientos para pared, suelos o techos o para muebles. El campo de aplicación preferido es el sector del revestimiento de suelos y suelos laminados.

10 La invención se explica en detalle a continuación con referencia a las Figuras del dibujo en varios ejemplos de realización. Muestra:

la Figura 1 una representación esquemática de una primera forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, y

15 la Figura 2 una representación esquemática de una segunda forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

20 El esquema de procedimiento mostrado en la Figura 1 comprende un dispositivo de mezclado 1, en el que se introducen fibras de madera H y plástico K, por ejemplo fibras bicomponente funcionalizadas con anhídrido de ácido maleico. El dispositivo de mezclado 1 puede encontrarse por ejemplo en forma de un tubo de soplado, en el que mediante el aire inyectado tiene lugar un mezclado intensivo de las fibras de madera y de las fibras bicomponente funcionalizadas.

25 Desde el dispositivo de mezclado 1 llega la mezcla de fibras hasta un dispositivo esparcidor 2, desde el que la mezcla de fibras se descarga mecánicamente y se esparce con la formación de un velo previo sobre una cinta transportadora 3. El dispositivo esparcidor 2 puede estar diseñado por ejemplo en forma de un cabezal esparcidor de laminación. Por debajo de la cinta transportadora puede estar dispuesta una balanza por ejemplo en forma de una báscula de cinta transportadora, que determina de manera continua el peso del velo previo.

30 La cinta transportadora 3 introduce el velo previo en un horno de recocido 4 por ejemplo en forma de un horno de circulación con un avance de hasta 15 m/min. En el horno de recocido tiene lugar a temperaturas de hasta 200 °C una compactación previa del velo previo, fundiéndose las fibras bicomponente y provocándose una unión de las fibras bicomponente con las fibras de madera. El grosor del velo previo que abandona el horno de recocido puede ascender a entre 20 y 100 mm.

Después de abandonar el horno de recocido 4 se aplica por medio de un dispositivo aplicador 11, por ejemplo un dispositivo de rociado, sobre el velo precompactado un plástico de isocianato. Para favorecer la penetración del plástico de isocianato en el velo precompactado se genera una subpresión por medio del dispositivo 12.

40 Después se introduce el velo precompactado tratado con el plástico de isocianato directamente en una prensa de doble cinta 8 con un avance de hasta 12 m/min. En la prensa de doble cinta 8 tiene lugar la compactación adicional del velo o velo previo a una presión de por ejemplo 3 MPa y una temperatura de por ejemplo 220 °C hasta un grosor entre 2 y 15 mm.

45 Después de la fusión de las fibras bicomponente tiene que mantenerse constante el estado de compactación del tablero que abandona la prensa de doble cinta 8 hasta que las fibras bicomponente se enfrien tanto que se quede de forma segura por debajo de la temperatura de reblandecimiento de las mismas, para impedir una "salida" del tablero compactado debido a las fuerzas de retroceso de las fibras bicomponente. Para ello se introduce el tablero compactado que abandona la prensa de doble cinta 8 directamente en una prensa de enfriamiento 10, en la que tiene lugar un enfriamiento del tablero compactado hasta temperaturas entre 15 y 40 °C. El enfriamiento de la prensa de enfriamiento puede tener lugar por ejemplo por medio de enfriamiento con agua. El segmento de calentamiento y enfriamiento pueden estar integrados también conjuntamente en la prensa de doble cinta 8 y estar unidos entre sí a través de una cinta transportadora común.

55 Después de abandonar la prensa de enfriamiento 10, el tablero compactado (WPC) presenta un grosor entre 2 y 12 mm y una densidad aparente de por ejemplo 800 a 1100 kg/m³. El tablero de WPC puede procesarse adicionalmente a continuación de cualquier manera (por ejemplo aplicación de capas decorativas) y confeccionarse.

60 El esquema de procedimiento mostrado en la Figura 2 se diferencia del de la Figura 1 en el sentido de que después de abandonar el horno de recocido 4 y después de aplicar el plástico de isocianato por medio del dispositivo aplicador 11, el velo previo compactado previamente se introduce directamente en una prensa de doble cinta 8 con un avance de hasta 12 m/min, aplicándose al mismo tiempo por medio del dispositivo de desbobinado 5 una lámina de acabado decorativa sobre el lado superior del velo previo y por medio del dispositivo de desbobinado 7 un papel de trefilado de contratracción sobre el lado inferior del velo previo. Opcionalmente, después de aplicarse la lámina de acabado decorativa con el dispositivo de desbobinado 5 puede aplicarse aún un papel de separación o una lámina

de separación con el dispositivo de desbobinado 6, que después de abandonar la prensa de doble cinta 8 se enrolla de nuevo con el dispositivo 9. En la prensa de doble cinta 8 tiene lugar la compactación adicional del velo o velo previo a una presión de por ejemplo 3 MPa y una temperatura de por ejemplo 160 °C hasta un grosor entre 2 y 15 mm, por ejemplo hasta 4,5 mm.

5 Con los procedimientos descritos en el presente documento pueden fabricarse tableros en espesores de 3 a 10 mm. A este respecto, la mezcla de fibras de madera y/o virutas de madera con fibras de plástico y/o partículas de plástico puede variar en una relación de mezcla de 90:10 a 40:60. La regla dice a este respecto, que el 10 % de fibras de plástico puede sustituirse por un 2-3 % en peso plástico de isocianato, tal como por ejemplo PMDI o prepolímero de PU. Con este procedimiento pueden fabricarse tableros con densidades aparentes entre 500 y 1200 kg/m³.

10 El procedimiento necesita después de pasar por la prensa de doble cinta dado el caso opcionalmente un enfriamiento de retorno especial de los tableros. En el caso de un bajo grado de sustitución de fibras de plástico por PMDI o prepolímero de PU puede ser necesario después del prensado en caliente, el uso de una prensa de enfriamiento.

15 Para aumentar la eficiencia del dispositivo de succión o prensado en la estación de impregnación pueden estar previstas en la zona de cantos de la torta de fibras obturaciones, que además de evitar la pérdida de presión o la entrada de aire secundario, también impedirá la salida del PMDI o prepolímeros desde el borde de la torta de fibras. Una construcción sencilla con chapas, que se instalan a lo largo de la torta de fibras, ha dado buen resultado a este respecto.

20 Mediante el uso de la combinación de fibras de plástico y PMDI o prepolímeros no solo pueden ahorrarse costes, sino que los productos pueden hacerse a medida para los distintos campos de uso. Para la zona de exteriores, los productos pueden fabricarse con un mayor porcentaje de fibras de plástico, dado que allí, además del hinchamiento también desempeña un gran papel la resistencia a la intemperie. En la zona de interiores para aplicaciones de suelos es más bien importante la reducción del hinchamiento en combinación con una elasticación del soporte. Con ello, en el primer caso se produciría un tablero con un alto porcentaje de fibras de plástico / un bajo porcentaje de PMDI y en el segundo caso un tablero con un menor porcentaje de plástico / un mayor porcentaje de pMDI.

30 **Ejemplo de realización 1a: Fabricación de un primer tablero de soporte WPC**

A partir de abridores de balas se proporcionaron fibras de madera (44 % en peso) y una mezcla de fibras bicomponente (55 % en peso, poli(tereftalato de etileno)/ poli(tereftalato de etileno)-co-isoftalato) y 1 % en peso fibras de LLDPE injertadas con anhídrido de ácido maleico y se alimentaron a un tubo de soplado como dispositivo de mezclado con la formación de una mezcla de fibras de madera-fibras de plástico. La mezcla de fibras de madera-fibras de plástico se almacena de manera intermedia en una mazarota.

40 A continuación se inyecta la mezcla de fibras de madera-fibras de plástico sobre un primer cilindro para la formación de un primer velo previo (Airlay), el primer velo previo se desfibra y la mezcla desfibrada se inyecta reiteradamente sobre un segundo cilindro adicional con la formación de un segundo velo previo (Airlay).

El segundo velo previo (gramaje: 4.200 g/m²) se coloca sobre una cinta transportadora en una anchura de 2.800 mm. El avance de la cinta transportadora era de aproximadamente 6 m/min.

45 El velo previo se compactó previamente en un horno de circulación a temperaturas de hasta 160 °C hasta un espesor de 35 mm para dar un velo o una estera mediante termofusión. A este respecto, el velo alcanzó una temperatura de núcleo de aproximadamente 130 °C.

50 Después del horno de circulación el velo precompactado llegó a una estación de tratamiento, en la que a través de laminación se aplicaron aproximadamente 200 g de PMDI / m² (aproximadamente el 6 % en peso por tablero). Debajo de la torta de fibras se encontraba un dispositivo de succión, que mediante una subpresión aplicada aceleró la penetración del PMDI en la torta de fibras y pudo absorber el PMDI en exceso.

55 La estera (formato: 2650 x 2150 mm, grosor: 35 mm, gramaje: 4.400 g/m²) se compacta en una prensa de doble cinta a aproximadamente 220 °C y 50 bar hasta aproximadamente 4 mm. A continuación se enfría el velo compactado para dar un tablero en una prensa de alimentación continua con enfriamiento hasta aproximadamente 50°C. Los tableros se rebordean (formato: 2600 x 2070 mm; el grosor asciende a aproximadamente 4 mm) y se liján.

60 **Ejemplo de realización 1b: Fabricación de un segundo tablero de soporte de WPC**

65 Una mezcla de fibras del 28 % de fibras bicomponente de PP/PE (injertadas con anhídrido de ácido maleico) y 72 % de fibras de madera se mezclaron en un dispositivo de mezclado y a continuación se esparció en un dispositivo esparcidor sobre una cinta transportadora. La cantidad esparcida era de aproximadamente 3200 g/m². La cinta transportadora transportó la torta de fibras a través de un horno de termofusión, teniendo lugar el calentamiento completo hasta 150 °C y una compactación hasta aproximadamente 35 mm. El avance era de aproximadamente 6 m/min. Después del horno de termofusión la torta de fibras pasó a una estación de tratamiento, en la que a través de

laminación se aplicaron aproximadamente 200 g de PMDI / m² (aproximadamente el 6 % en peso por tablero). Debajo de la torta de fibras se encontraba un dispositivo de succión, que mediante una subpresión aplicada aceleró la penetración del PMDI en la torta de fibras y absorbió el PMDI en exceso. La torta de fibras compactada previamente e impregnada se transportó entonces adicionalmente a una prensa de doble cinta y se compactó hasta un espesor de 4 mm (parámetros de prensa análogos al ejemplo de realización 1a). Las cintas de prensa de la prensa Conti se cargaron de manera continua con un antiadherente, que impedía el pegado de la torta de fibras. Después de la prensa se separó la hebra sin fin y se enfrió el formato individual en un dispositivo de enfriamiento.

Para la comparación se produjo un tablero con un 56 % en peso de fibras bicomponente de PP/PE (injetadas con anhídrido de ácido maleico) y un 44 % en peso de fibras de madera, sin que tuviera lugar una aplicación de PMDI (parámetros de procedimiento análogos al ejemplo de realización 1b).

Los tableros aplicaron como recubrimiento a continuación sobre una línea de laminación con una lámina de PP decorativa sobre el lado superior y un trefilado de contratracción estanco al agua sobre el lado inferior. En las muestras se llevó a cabo un hinchamiento de cantos de acuerdo con la norma DIN EN 16511

Ensayo	Tablero de soporte 1b 26,3 % en peso de fibras bicomponente de PP/PE, 67,7 % en peso de fibras de madera, 6 % en peso de PMDI	Tablero de soporte Patrón de comparación 1b 56 % en peso de fibras bicomponente de PP/PE 44 % en peso de fibras de madera
Hinchamiento de cantos de acuerdo con la norma DIN EN 16511 (24 h) en %	1,51	1,45

Ejemplo de realización 1c: Fabricación de un tercer tablero de soporte de WPC

Una mezcla de fibras del 38 % de fibras bicomponente de PP/PE (injetadas con anhídrido de ácido maleico) y 62 % de fibras de madera se mezclaron en un dispositivo de mezclado y a continuación se esparció en un dispositivo esparcidor sobre una cinta transportadora. La cantidad esparcida era de aproximadamente 4800 g/m². La cinta transportadora transportó la torta de fibras a través de un horno de termofusión, teniendo lugar el calentamiento completo hasta 150 °C y una compactación hasta aproximadamente 35 mm. El avance era de aproximadamente 4 m/min. Después del horno de termofusión la torta de fibras pasó a una estación de tratamiento, en la que a través de un dispositivo de rociado se aplicaron aproximadamente 200 g de prepolímero de PU / m² (aproximadamente 4 % en peso sobre el tablero, fabricante empresa Jowat, producto 687.00). Debajo de la torta de fibras se encontraba un dispositivo de succión, que mediante una subpresión aplicada aceleró la penetración del prepolímero de PU en la torta de fibras y absorbió el prepolímero de PU en exceso. La torta de fibras compactada previamente e impregnada se transportó entonces adicionalmente a una prensa de doble cinta y se compactó hasta un espesor de 6 mm. Las cintas de prensa de la prensa Conti se cargaron de manera continua con un antiadherente, que impedía el pegado de la torta de fibras. Después de la prensa se separó la hebra sin fin y se enfrió el formato individual en un dispositivo de enfriamiento.

Para la comparación se produjo un tablero con un 56 % en peso de fibras bicomponente de PP/PE (injetadas con anhídrido de ácido maleico) y un 44 % en peso de fibras de madera, sin que tuviera lugar una aplicación de prepolímero de PU (parámetros de procedimiento análogos al ejemplo de realización 1c).

Los tableros aplicaron como recubrimiento a continuación sobre una línea de laminación con una lámina de PP decorativa sobre el lado superior y un trefilado de contratracción estanco al agua sobre el lado inferior. En las muestras se llevó a cabo un hinchamiento de cantos de acuerdo con la norma DIN EN 16511.

Ensayo	Tablero de soporte 1c 36,5 % en peso de fibras bicomponente de PP/PE, 59,5 % en peso de fibras de madera, 4 % en peso de prepolímero de PU	Tablero de soporte Patrón de comparación 1c 56 % en peso de fibras bicomponente de PP/PE 44 % en peso de fibras de madera
Hinchamiento de cantos de acuerdo con la norma DIN EN 16511 (24 h) en %	1,21	1,35

Ejemplo de realización 2: WPC con lámina decorativa aplicada como recubrimiento

Los formatos de WPC del ejemplo de realización 1a pegaron después del enfriamiento sobre el lado superior con una lámina de polipropileno decorativa para aplicaciones de suelos y sobre el lado posterior con un trefilado de contratracción a base de un papel encolado. El pegado tiene lugar con un hotmelt de PU. Las cantidades de aplicación del pegamento sobre el lado superior son de 100 g/m² y sobre el lado inferior son de 50 g/m².

A partir de los formatos mencionados anteriormente se produjeron tableros para suelos, que en las superficies laterales se equipan con perfiles de unión a modo de lengüeta y ranura. Los paneles así obtenidos son adecuados para cubrir un suelo y se colocan de manera flotante.

5 **Ejemplo de realización 3: WPC con estrato de papel decorativo aplicado como recubrimiento (lámina de acabado), que está sellado de manera resistente a la abrasión con laca**

10 El tablero de soporte de WPC fabricado en el ejemplo de realización 1b se recubre en una prensa de laminación con un papel decorativo, cargado con resina y lacado en la superficie. Sobre el lado inferior se aplica como recubrimiento un trefilado de contratracción (papel). Para la aplicación como recubrimiento se emplea una cola de PVAc, que se aplica de forma líquida a ambos lados en una cantidad de aproximadamente 130 g/m². El avance en la línea de laminación asciende a aproximadamente 20 m/min. La temperatura en el aceite térmico es de aproximadamente 200 °C.

15 El lado decorado del tablero se laca en un tren de lacado con varios aplicadores de laca. A este respecto se aplica en primer lugar una laca de base UV cargada con corindón (cantidad de aplicación aproximadamente 80 g/m²). Esta se gelifica con un radiador UV. Después se aplica una laca intermedia elástica, una laca de ESH (cantidad de aplicación aproximadamente 50 g/m²). Esta se endurece con un radiador electrónico. A continuación se aplica una laca de cubierta de ESH, que está equipada con nanopartículas para aumentar la resistencia a microarañazos (cantidad de aplicación aproximadamente 20 g/m²). Esta laca se endurece en primer lugar con un radiador de exímero en la superficie (esto tiene lugar para el mateado mediante microplegado de la superficie de laca) y a continuación la estructura de laca total se endurece finalmente por completo en el sentido de endurecerse por completo con un radiador de ESH.

25 A partir de los tableros de gran formato se fabrican, después de un tiempo de reposo de aproximadamente dos días en un tren de suelos, paneles que están equipados con perfiles de unión en los cantos laterales, que son adecuados para la unión y sellado sin cola de tales paneles para dar un revestimiento de suelos colocado de manera flotante.

30 **Ejemplo de realización 4: WPC con estrato de papel decorativo aplicado como recubrimiento directamente sobre el velo precompactado (lámina de acabado)**

35 En analogía al ejemplo de realización 1a se producen velos previos o recortes de torta de fibras. Después del horno de circulación el velo precompactado llegó a una estación de tratamiento, en la que a través de laminación se aplicaron aproximadamente 200 g de PMDI / m² (aproximadamente el 6 % en peso por tablero). Debajo de la torta de fibras se encontraba un dispositivo de succión, que mediante una subpresión aplicada aceleró la penetración del PMDI en la torta de fibras y pudo absorber el PMDI en exceso.

40 Los velos previos o recortes de torta de fibras así obtenidos se transportaron adicionalmente por medio de cinta transportadora hasta una prensa de doble cinta. La prensa de doble cinta tenía una zona de calentamiento con una longitud de seis metros y una zona de enfriamiento con una longitud de nueve metros.

45 Desde arriba se colocó a través de un dispositivo de desbobinado una lámina de acabado decorativa sobre la torta de fibras, que se había lacado sobre el lado superior con una laca de endurecimiento por radiación, que contiene corindón. El peso del papel lacado era de aproximadamente 200 g/m². Con un segundo dispositivo de desbobinado se aplicó sobre la lámina decorativa un papel de separación. En el lado inferior de la torta de fibras se alimentó a través de un dispositivo de desbobinado un papel de trefilado de contratracción (gramaje: 80 g/m²).

50 La torta de fibras pasó entonces a la prensa de doble cinta y se comprimió con un avance de 2 m/min, una presión de 30 bar y una temperatura en la cinta de acero superior e inferior de 160 °C hasta un espesor de 4,5 mm. Con un elemento térmico que avanza conjuntamente se determinó la temperatura en la estera de torta de fibras. Esta era al final de 140 °C.

55 Después de la prensa se desbobinó el papel de separación. El papel decorativo y el papel de trefilado de contratracción se habían prensado de manera homogénea y libre de pliegues sobre el tablero de WPC generado durante el proceso de prensado (WPC = wood plastic composites, material compuesto de madera-plástico). En la prueba de corte reticular, el papel decorativo solo pudo desprenderse con ocupación de fibra completa sobre el lado posterior, lo que permite concluir una unión muy buena entre lámina y tablero de WPC.

60 **Ejemplo de realización 5: Recubrimiento directo sobre WPC**

Un tablero de WPC fabricado por ejemplo de acuerdo con los ejemplos de realización 1a, b, c se recubrió en una prensa de ciclo corto con una estructura que se usa habitualmente para un suelo laminado. Esta era tal como sigue:

- 65 - lado superior
 - overlay con impregnación con resina de melamina (cargado con corindón),

ES 2 706 974 T3

- papel decorativo con impregnación con resina de melamina

- lado inferior

- 5
- trefilado de contratracción con impregnación con resina de melamina

En el caso de los papeles impregnados se trataba, con respecto a la aplicación de resina, valor VC (valor VC = contenido de constituyentes volátiles) y la reactividad, de productos convencionales. El recubrimiento se realizó a aproximadamente 150 °C (temperatura en el producto), 40 bar y 15 segundos de tiempo de prensado. A continuación se enfrió el tablero recubierto y después de un tiempo de almacenamiento definido en un tren de suelos

10 se separó para dar tablonos con un perfil de unión sin cola. A partir de la fabricación, se extrajeron los tablonos y de acuerdo con la norma DIN EN 13329 se sometieron a una prueba de hinchamiento de cantos. A este respecto, después de 24 h de duración de ensayo, se estableció un hinchamiento de cantos en el intervalo del 1,51 al 1,21 %. Después del secado de retorno a temperatura ambiente, este volvió al 0,5 %.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera, en particular en forma de un material compuesto de madera-plástico, que comprende las etapas:
- aplicar una mezcla de partículas de madera y un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico, sobre una primera cinta transportadora (3) con la formación de un velo previo e introducir el velo previo en al menos un primer horno de recocido (4) para precompactar;
 - aplicar un plástico de isocianato sobre al menos un lado del velo precompactado,
 - impregnar parcial o completamente el velo precompactado con el plástico de isocianato;
 - transferir el velo precompactado a al menos una prensa de doble cinta (8) para compactar adicionalmente hasta dar un tablero de material derivado de la madera; y
 - opcionalmente enfriar el tablero de material derivado de la madera compactado, por ejemplo en al menos una prensa de enfriamiento (10), en donde la impregnación parcial o completa del velo precompactado se consigue al:
 - aplicar el plástico de isocianato sobre el lado superior del velo precompactado durante la fabricación del tablero de material derivado de la madera;
 - aplicar un vacío o una depresión por debajo del velo precompactado durante y/o después de la aplicación del plástico de isocianato; y/o
 - aplicar presión por arriba durante y/o después de la aplicación del plástico de isocianato; y/o
 - calentar el plástico de isocianato para reducir la viscosidad del plástico de isocianato y para facilitar la impregnación del velo precompactado, en donde el plástico de isocianato normalmente se calienta hasta temperaturas de entre 30 - 70 °C.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la aplicación del plástico de isocianato tiene lugar mediante rociado, laminación, succión o combinaciones de los mismos.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el velo precompactado se transfiere a la al menos una prensa de doble cinta (8) con aplicación simultánea de al menos una lámina de acabado decorativa sobre el lado superior del velo precompactado para compactarlo adicionalmente.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** se aplica al menos una capa decorativa sobre al menos un lado del tablero de material derivado de la madera.
5. Tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de material compuesto de madera-plástico, fabricado según el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende
- una mezcla de partículas de madera y al menos un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico, en donde sobre al menos un lado del tablero de material derivado de la madera está prevista al menos una capa decorativa, y la mezcla de partículas de madera y el al menos un plástico funcionalizado con al menos un compuesto orgánico está impregnada parcial o completamente con un pegamento de isocianato.
6. Tablero de material derivado de la madera según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el plástico es un plástico termoplástico, preferentemente en forma de granulados termoplásticos o fibras de plástico, en particular seleccionado del grupo que contiene polietileno (PE), polipropileno (PP), poliésteres, tales como poli(tereftalato de etileno), o mezclas de los mismos, en particular de polipropileno (PP) y polietileno (PE).
7. Tablero de material derivado de la madera según las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** el al menos un compuesto orgánico presenta al menos un grupo funcional, en donde el grupo funcional se selecciona de un grupo que contiene -CO₂H, -CONH₂, -COO-, en particular ácido maleico, ácido ftálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico o sus anhídridos, succinimida.
8. Tablero de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** el pegamento de isocianato es un adhesivo de poliuretano o un prepolímero del mismo.
9. Tablero de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** la relación de mezcla de la mezcla de partículas de madera-plástico con respecto a un adhesivo de isocianato asciende a entre 90 % en peso : 10 % en peso, preferentemente 92 % en peso : 8 % en peso, de manera especialmente preferente 94 % en peso : 10 % en peso o 96 % en peso: 4 % en peso.
10. Tablero de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado por que** la al menos una capa decorativa comprende al menos una lámina decorativa que se compone de al menos una capa de soporte termoplástica, de al menos una decoración impresa sobre la capa de soporte o al menos un estrato decorativo separado y al menos un sellado de plástico, en donde la lámina decorativa está aplicada como recubrimiento sobre el tablero de material derivado de la madera con el uso de al menos un pegamento.

- 5 11. Tablero de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado por que** la al menos una capa decorativa comprende al menos una lámina decorativa que se compone de al menos una capa de soporte termoplástica, al menos una decoración impresa sobre la capa de soporte o al menos un estrato decorativo separado y al menos un sellado de plástico, en donde la lámina decorativa durante el proceso de fabricación del tablero de material derivado de la madera se coloca sobre el velo precompactado y junto con el velo precompactado se compacta adicionalmente para dar el tablero de material derivado de la madera,
- 10 o
por que la al menos una capa decorativa comprende una lámina de acabado decorativa, que se compone de un papel decorativo cargado con resina de amino y al menos una capa de laca, estando la lámina de acabado decorativa aplicada como recubrimiento sobre el tablero de material derivado de la madera con el uso de al menos un pegamento.
- 15 12. Tablero de material derivado de la madera según la reivindicación 11, **caracterizado por que** la lámina de acabado decorativa después de la aplicación como recubrimiento sobre el tablero de material derivado de la madera se dota de al menos una capa de laca adicional, preferentemente dos o tres capas de laca, de una laca endurecible por UV y/o una laca endurecible por haz electrónico (ESH).
- 20 13. Tablero de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** la al menos una capa decorativa comprende al menos un estrato de papel decorativo impregnado con resina de amino y dado el caso al menos un estrato de papel superpuesto, en donde el estrato de papel decorativo y dado el caso el estrato de papel superpuesto se comprimen con el tablero de material derivado de la madera.
- 25 14. Tablero de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 5 a 13, **caracterizado por que** sobre al menos un lado, preferentemente el lado opuesto a la capa decorativa, está aplicado al menos papel de trefilado de contratracción.

Figura 1

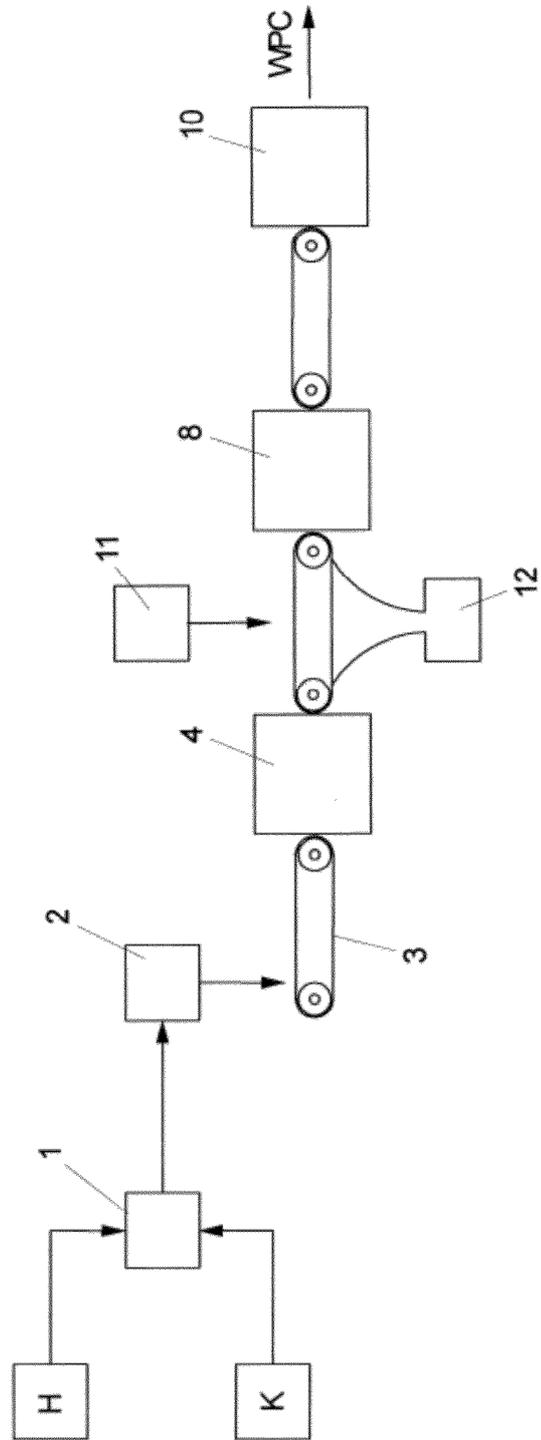


Figura 2

