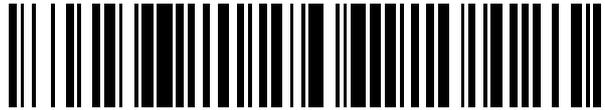


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 968**

51 Int. Cl.:

B27N 3/02	(2006.01)
B27N 3/04	(2006.01)
B27N 3/06	(2006.01)
B27N 3/10	(2006.01)
B27N 3/12	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.01.2017 PCT/EP2017/050001**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017 WO17118611**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2017 E 17700006 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3400120**

54 Título: **Tableros derivados de madera revestidos en línea**

30 Prioridad:

08.01.2016 EP 16150612
02.03.2016 US 201662302232 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2021

73 Titular/es:

OMYA INTERNATIONAL AG (100.0%)
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen, CH

72 Inventor/es:

SCHRUL, CHRISTOPHER y
HUNZIKER, PHILIPP

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 821 968 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

Tableros derivados de madera revestidos en línea

La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar un tablero derivado de madera, a un tablero derivado de madera y al uso de una composición de revestimiento líquida que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante para el revestimiento en línea de tableros derivados de madera.

Los tableros derivados de madera se usan ampliamente para aplicaciones en interiores tales como en muebles, puertas, suelos, casas, revestimientos decorativos de paredes, peldaños de escaleras y capas base o sustratos de empanelado debido a su coste razonable, amplia variedad y flexibilidad de aplicación, consistencia en resistencia, estabilidad dimensional y facilidad de acabado. Dichos tableros de partículas son productos compuestos que comprenden principalmente partículas de madera o fibras de madera que se unen entre sí, usando o no aglutinante, con calor y presión. Dichos tableros y métodos para prepararlos se describen en una serie de documentos. Por ejemplo, el documento WO 2006/042651 A1 se refiere a paneles de material de madera de color claro a blanco que se producen a partir de fibras de madera blanqueadas y/o teñidas en tina con un pigmento blanco. El documento DE 4 310 191 A1 se refiere a tableros de paneles a base de madera, que incluyen materiales alveolares inorgánicos y retardantes de llama. El material alveolar inorgánico comprende un material alveolar hecho de materiales inorgánicos. Por ejemplo, estos pueden ser materiales que tienen un óxido inorgánico tal como óxido de silicio u óxido de aluminio como componente principal, con una estructura granular llena de diminutas celdas cerradas. Los documentos 5 422 170 A y US 5.705001 A se refieren a paneles derivados de madera para los cuales se mezclan juntos fibra de madera, material alveolar inorgánico, retardante de llama y un aglutinante orgánico para unir estos materiales, y se forman por prensado en caliente para dar el panel derivado de madera. El documento US 2004/0258898 A1 se refiere a un método para fabricar paneles compuestos retardantes de llama que comprende: crear una suspensión a base de agua de sales de boro parcialmente solubles; añadir un adhesivo a un material leñoso; e introducir independientemente dicha suspensión a base de agua en dicho material ígneo para que sea retardante de llama. El documento US 2009/169812 A1 se refiere a un procedimiento para hacer productos compuestos a partir de material de desecho que comprende las etapas de a) obtener material fibroso producido por el tratamiento térmico de materiales de desecho con vapor presurizado; b) mezclar el material fibroso con un material aglutinante; c) conformar la mezcla resultante en una forma; d) prensar la mezcla conformada con presión; y e) endurecer la mezcla; en donde el procedimiento también comprende las etapas de separar el material fibroso y desodorizar el material fibroso. El documento US 5.705001 A se refiere a un método de fabricación de un panel derivado de madera que comprende las etapas de: mezclar fibras de madera, un material alveolar inorgánico y un retardante de llama, en donde las proporciones de la mezcla por 100 partes en peso de dichas fibras de madera son al menos 50 partes en peso de dicho material alveolar inorgánico, y de 15 partes a 60 partes en peso de dicho retardante de llama; aplicar un aglutinante a la mezcla; y posteriormente prensar en caliente la mezcla para formar el panel derivado de madera, en donde las fibras de madera son un componente principal y las etapas se llevan a cabo de modo que el panel derivado de madera tenga una densidad de 0.27 g.cm^{-3} o menos. La solicitud de patente europea no publicada EP 15 196 997.9 se refiere a un tablero de partículas que comprende a) una capa base de partículas de madera que tiene un primer lado y un reverso, comprendiendo la capa base de partículas de madera i) partículas de madera en una cantidad de 60.0 a 97.5 partes en peso (d/d) y al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas en una cantidad de 2.5 a 40.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las partículas de madera y al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas de la capa base de partículas de madera, y b) al menos una capa superficial de partículas de madera que está en contacto con el primer lado y/o el reverso de la capa base de partículas de madera, comprendiendo la al menos una capa superficial de partículas de madera i) partículas de madera en una cantidad de 70.0 a 97.5 partes por peso (d/d) y al menos un material que contiene carbonato cálcico en partículas en una cantidad de 2.5 a 30.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las partículas de madera y el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas de la al menos una capa superficial de partículas de madera, en donde la suma de la cantidad de las partículas de madera y el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas en cada una de las capas base de partículas de madera y la al menos una capa superficial de partículas de madera es 100.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las partículas de madera y el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas en la capa. El documento EP 2 944 621 A1 se refiere a un producto de tablero de fibras que comprende a) fibras en una cantidad de 50.0 a 99.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las fibras y el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas, en donde las fibras en una cantidad de i) 0 a 20.0% en peso, basado en la cantidad total de fibras secas, son de un tamaño que se fracciona a una anchura de malla de tamiz de 0.05 mm, ii) de 50.0 a 90.0% en peso, basado en la cantidad total de fibras secas, son de un tamaño que se fracciona a una anchura de malla de tamiz de 1.0 mm, y iii) de 70.0 a 100.0% en peso, basado en la cantidad total de fibras secas, son de un tamaño que se fracciona a una anchura de malla de tamiz de 3.0 mm, según se determina por análisis por tamizado, b) al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas en una cantidad de 1.0 a 50.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las fibras y el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas, teniendo el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas un tamaño de partículas mediano en peso d_{50} de 0.5 a 150.0 μm , y adicionalmente c) al menos un aglutinante en una cantidad de 0.05 a 25.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las fibras y el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas, y d) al menos una cera en una cantidad de 0 a 5.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las fibras y el al menos un material que

contiene carbonato de calcio en partículas, en donde la suma de la cantidad de las fibras y el al menos un material que contiene carbonato cálcico en partículas es 100.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las fibras y el al menos un material que contiene carbonato cálcico en partículas.

5 El documento EP2226201 A1 describe un procedimiento para fabricar un tablero derivado de madera, comprendiendo el procedimiento las etapas de: a) proporcionar partículas y/o fibras de madera, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa, b) proporcionar una composición de revestimiento seca o líquida que comprende el al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante, c) formar una estera derivada de madera que tiene un primer lado y un reverso a partir de las partículas y/o fibras de madera proporcionadas en la etapa a), d) preensar la estera derivada de madera de la etapa c) en una estera derivada de madera preensada, e) aplicar la
10 composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) en el primer lado y/o el reverso de la estera derivada de madera preensada obtenida en la etapa d), y f) preensar en caliente de la estera derivada de madera preensada obtenida en la etapa e) en un tablero derivado de madera sólido.

15 Aunque ya se encuentra disponible en el mercado una gran variedad de tableros derivados de madera con propiedades personalizadas que incluyen resistencia, propiedades elásticas y más procesabilidad, una desventaja general de dichos tableros derivados de madera es que su fabricación requiere etapas de postprocesamiento que consumen energía, coste y tiempo. En particular, en los tableros derivados de madera en bruto producidos típicamente la superficie se trata después del prensado en caliente por corte (formato), lijado, revestimiento, lacado, laminado con un papel decorativo, etc., y en especial lijado, con el fin de mejorar las propiedades y en especial las características de la superficie de los tableros, tales como las propiedades ópticas.

20 Sin embargo, ninguno de los documentos anteriores menciona explícitamente métodos de fabricación eficientes para tableros derivados de madera y, en especial, no mencionan un procedimiento que proporcione tableros derivados de madera que tengan características de superficie mejoradas evitando las etapas de postprocesamiento que consumen energía, coste y tiempo, y en especialmente el lijado. Además, existe una necesidad continua en la técnica de tableros derivados de madera en los que se mantengan o incluso mejoren las propiedades mecánicas importantes tales como resistencia a la flexión y módulo de elasticidad, resistencia interna, hinchamiento en espesor,
25 propiedades elásticas y procesabilidad adicional.

Por lo tanto, existe una necesidad continua en la técnica de procedimientos para la fabricación de tableros derivados de madera que tengan características de superficie mejoradas en comparación con los tableros derivados de madera existentes, y en especial un procedimiento para la fabricación de tableros derivados de madera que evite la
30 implementación de etapas de postprocesamiento, y en especial lijado. Además, existe una necesidad continua de procedimientos para la fabricación de tableros derivados de madera que proporcionen propiedades mecánicas mantenidas o incluso mejoradas tales como resistencia a la flexión y módulo de elasticidad, resistencia interna, hinchamiento en espesor, propiedades elásticas.

35 Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la fabricación de un tablero derivado de madera. Otro objetivo es proporcionar un procedimiento para la fabricación de un tablero derivado de madera que tenga características de superficie mejoradas y, en especial, características ópticas mejoradas. Otro objetivo es proporcionar un procedimiento para la fabricación de un tablero derivado de madera que se pueda llevar a cabo en condiciones eficientes de energía, coste y tiempo, es decir, evitando etapas de postprocesamiento. Otro objetivo es proporcionar un procedimiento para la fabricación de un tablero derivado de
40 madera que evite la implementación de etapas de postprocesamiento, y en especial el lijado, para mejorar las características de superficie del tablero. Otro objetivo es proporcionar un procedimiento para la fabricación de un tablero derivado de madera que permita suministrar un tablero de partículas en el que el conjunto de propiedades mecánicas importantes tales como resistencia a la flexión y módulo de elasticidad, resistencia interna, hinchamiento en espesor, propiedades elásticas y procesabilidad adicional se mantenga o incluso mejoren, preferiblemente con
45 respecto a los estándares internacionales DIN. Se pueden obtener más objetivos a partir de la siguiente descripción.

Los objetivos anteriores y otros se resuelven por la materia objeto de la reivindicación 1, que define la invención.

Las realizaciones ventajosas del procedimiento de la invención para la fabricación de un tablero derivado de madera se definen en las correspondientes subreivindicaciones.

50 De acuerdo con un aspecto de la presente solicitud, se proporciona un procedimiento para la fabricación de un tablero derivado de madera. El procedimiento comprende las etapas de

- a) proporcionar partículas y/o fibras de madera, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa,
- b) proporcionar una composición de revestimiento seca o líquida que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante,
- c) formar una estera derivada de madera que tiene un primer lado y un reverso a partir de las partículas y/o fibras de
55 madera proporcionadas en la etapa a),
- d) preensar la estera derivada de madera de la etapa c) en una estera derivada de madera preensada,

ES 2 821 968 T3

e) aplicar la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) en el primer lado y/o el reverso de la estera derivada de madera prepresada obtenida en la etapa d), y

f) prensar en caliente la estera derivada de madera prepresada obtenida en la etapa e) en un tablero derivado de madera sólido.

5 Los autores de la invención descubrieron sorprendentemente que por el procedimiento anterior se pueden preparar tableros derivados de madera con excelentes características de superficie sin implementar etapas de postprocesamiento. Además, por el procedimiento según la presente invención se proporciona un tablero derivado de madera, en donde el tablero derivado de madera tiene características de superficie mejoradas, y en especial características ópticas mejoradas.

10 Según otro aspecto, la invención se define en la reivindicación 13 que se refiere a un tablero derivado de madera.

Según una realización del presente tablero derivado de madera, el revestimiento penetra en la superficie del tablero derivado de madera.

15 De acuerdo con otra realización del presente tablero derivado de madera, el al menos un material de carga en partículas tiene i) un tamaño de partículas $d_{98} < 500 \mu\text{m}$, ii) un tamaño de partículas d_{80} de 0.1 a 250 μm , iii) un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150 μm , y iv) un tamaño de partículas d_{20} de 0.1 a 50 μm .

Según otra realización más del presente tablero derivado de madera, la superficie del lado revestido del tablero derivado de madera tiene i) una blancura de 50 a 100%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167, ii) una amarillez de 2 a 70%, según ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167, iii) L^* de 50 a 100, según DIN EN ISO 11664-4:2012, iv) a^* de -5 a 10, según DIN EN ISO 11664-4:2012, y v) b^* de 0 a 30, según DIN EN ISO 11664-4:2012.

20 Según una realización del presente tablero derivado de madera, la superficie del lado revestido del tablero derivado de madera tiene i) una amplitud de rugosidad máxima S_z de 20 a 800 μm , ii) una rugosidad media aritmética S_a de 2 a 80 μm y iii) una rugosidad cuadrática media S_q de 2 a 20 μm .

25 Según otra realización del presente tablero derivado de madera, el al menos un material de carga en partículas tiene i) un tamaño de partículas $d_{98} < 500 \mu\text{m}$, ii) un tamaño de partículas d_{80} de 0.1 a 250 μm , iii) un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150 μm , y iv) un tamaño de partículas d_{20} de 0.1 a 50 μm , y la superficie del lado revestido del tablero de madera tiene i) una blancura de 50 a 100%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167, ii) una amarillez de 2 a 70%, según ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167, iii) L^* de 50 a 100, según DIN EN ISO 11664-4:2012, iv) a^* de -5 a 10, según DIN EN ISO 11664-4:2012, y v) b^* de 0 a 30, según DIN EN ISO 11664-4:2012, e i) una amplitud máxima de rugosidad S_z de 20 a 800 μm , ii) una rugosidad media aritmética S_a de 2 a 80 μm , y iii) una rugosidad cuadrática media S_q de 2 a 20 μm .

30 Según otra realización más del presente tablero derivado de madera, el tablero derivado de madera comprende además una impresión en el primer lado y/o el reverso del tablero derivado de madera, preferiblemente sobre el revestimiento del tablero derivado de madera.

35 Según una realización del presente tablero derivado de madera, el tablero derivado de madera es un producto de tablero de fibras, preferiblemente un tablero de fibras de alta densidad (HDF), tablero de fibras de densidad media (MDF), tablero de fibras de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un tablero de virutas orientadas (OSB), un tablero duro o un tablero aislante.

40 Según otra realización del presente tablero derivado de madera, el tablero derivado de madera tiene una resistencia a la flexión $\geq 5 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 10 a 50 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 15 a 45 N/mm^2 ; y/o un módulo de elasticidad $\geq 500 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 1 000 a 4 500 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 1 500 a 3 500 N/mm^2 ; y/o una resistencia interna $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$, más preferiblemente de 0.2 a 1.4 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 0.4 a 1.2 N/mm^2 ; y/o un hinchamiento en espesor después de 24 h de almacenamiento en agua $\leq 20\%$, más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y lo más preferiblemente de 4.0 a 10%; y/o una blancura de al menos 50%, más preferiblemente de al menos 65%, incluso más preferiblemente de al menos 75% y lo más preferiblemente de al menos 80%.

45 Según otro aspecto, la invención se define en la reivindicación 16 que se refiere al uso de una composición de revestimiento seca o líquida.

Las realizaciones ventajosas de la presente invención se definen en las correspondientes subreivindicaciones.

50 Según una realización de la presente invención, las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) proceden de fuentes de madera primarias, preferiblemente especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas fibrosas no madereras o fuentes de madera secundarias, preferiblemente madera reciclada, y mezclas de las mismas.

Según otra realización de la presente invención, las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) se combinan simultánea o separadamente en cualquier orden con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo,

- preferiblemente el al menos un aglutinante base se selecciona del grupo que comprende resina de fenol-formaldehído (PF), resina de urea-formaldehído (UF), resina de melamina-formaldehído (MF), resina de melamina-urea-formaldehído (MUF), resina de urea-melamina-formaldehído (UMF), resina de urea-melamina-fenol-formaldehído (UMPF), resina epoxídica, resina de metilendifenil-diisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU),
 5 resina de resorcinol, almidón o carboximetilcelulosa y mezclas de los mismos, y/o el al menos un aditivo se selecciona del grupo que comprende ceras, colorantes, cargas, dispersantes, biocidas, endurecedores, retardantes de llama y mezclas de los mismos.
- Según otra realización más de la presente invención, las partículas de madera de la etapa a) son astillas de madera.
- Según una realización de la presente invención, el al menos un material de carga en partículas de la etapa b) se
 10 selecciona del grupo que consiste en dolomita, carbonato de calcio molido (GCC), preferiblemente carbonato de calcio molido (GCC) seleccionado del grupo que comprende mármol, creta, piedra caliza y mezclas de los mismos, carbonato de calcio precipitado (PCC), preferiblemente carbonato de calcio precipitado (PCC) seleccionado del grupo que comprende una o más de las formas cristalinas mineralógicas de aragonito, vaterita y calcita, hidróxido de magnesio, talco, yeso, dióxido de titanio, caolín, silicato, mica, sulfato de bario, arcilla calcinada, arcilla no calcinada
 15 (hidratada), bentonita, pigmentos inorgánicos u orgánicos y mezclas de los mismos.
- Según otra realización de la presente invención, el al menos un material de carga en partículas de la etapa b) se proporciona i) en forma de polvo, o ii) en forma de una suspensión acuosa que comprende el material de carga en una cantidad de 1.0 a 80.0% en peso, preferiblemente de 30.0 a 78.0% en peso, más preferiblemente de 50.0 a 78.0% en peso y lo más preferiblemente de 55.0 a 70.0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.
- Según otra realización más de la presente invención, el al menos un material de carga en partículas de la etapa b) es al menos material que contiene carbonato de calcio en partículas que tiene un tamaño de partículas mediano d_{50}
 20 de 0.1 μm a 150.0 μm , más preferiblemente de 0.2 μm a 100.0 μm y más preferiblemente de 0.3 μm a 50.0 μm y/o una superficie específica de 0.5 a 200.0 m^2/g , más preferiblemente de 0.5 a 100.0 m^2/g y lo más preferiblemente de 0.5 a 75.0 m^2/g medido por el método BET de nitrógeno.
- Según una realización de la presente invención, el al menos un aglutinante de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en resina alquídica, resina epoxídica, resina de epoxi-éster, poli(alcohol vinílico), poli(vinilpirrolidona), poli(vinilo acetato), poli(oxazolinas), poli(vinilacetamidas), poli(acetato de vinilo/alcohol vinílico) parcialmente hidrolizado, poli(ácido (met)acrílico), poli((met)acrilamida), poli(óxido de alquileno), poliéter, poliéster saturado, poliésteres y poliestirenos sulfonados o fosfatados, poli(estireno-co-(met)acrilato), poli(estireno-co-butadieno),
 30 poliuretano-látex, poli((met)acrilato de n-butilo), poli((met)acrilato de 2-etilhexilo), copolímeros de (met)acrilatos, tales como (met)acrilato de n-butilo y (met)acrilato de etilo, copolímeros de acetato de vinilo y (met)acrilato de n-butilo caseína, copolímeros de poli(cloruro de vinilo), gelatina, éteres de celulosa, zeína, albúmina, quitina, quitosano, dextrano, pectina, derivados de colágeno, colodión, agar-agar, arrurruz, guar, carragenano, almidón, tragacanto, xantano o rhamosano y mezclas de los mismos.
- Según otra realización de la presente invención, la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) comprende el al menos un material de carga en partículas en una cantidad > 60 partes en peso seco basado en el revestimiento seco (d/d), preferiblemente > 70 partes d/d, más preferiblemente > 80 partes d/d y lo más preferiblemente > 85 partes d/d y el al menos un aglutinante en una cantidad de < 40 partes d/d, preferiblemente < 30 partes d/d, más preferiblemente < 20 partes d/d, lo más preferiblemente < 15 partes d/d, y la suma de la cantidad
 40 del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante es 100.0 partes d/d, basado en el peso seco total del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante.
- Según otra realización más de la presente invención, la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) comprende además al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes formadores de estera, agentes de coalescencia o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes reológicos, agentes de reticulación, biocidas, estabilizadores de luz, agentes conservantes, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos, preferiblemente la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) comprende el al menos un compuesto en una cantidad de 2.0 a 8.0 partes en peso (d/d), p. ej., de 3.0 a 7.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante.
- Según una realización de la presente invención, en la etapa c) se forma una estera derivada de madera de una o múltiples capas.
- Según otra realización de la presente invención, la etapa d) de preprensado se lleva a cabo a temperatura ambiente, p. ej., de 10 a 60°C, más preferiblemente de 15 a 30°C, y/o una presión en el intervalo de 5 a 40 bar, preferiblemente de 8 a 35 bar.
- Según otra realización más de la presente invención, la etapa de revestimiento e) se lleva a cabo mediante una prensa encoladora dosificadora, revestimiento por cortina, revestimiento por pulverización o revestimiento por rodillos.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la etapa de revestimiento e) se lleva a cabo en el primer lado y el reverso de la estera derivada de madera preprensada para fabricar un tablero derivado de madera que se reviste en el primer lado y el reverso, y/o la etapa de revestimiento e) se lleva a cabo una segunda vez usando una composición de revestimiento líquida diferente o la misma de la etapa b).

- 5 Según otra realización de la presente invención, la etapa f) de prensado en caliente se lleva a cabo a una temperatura en el intervalo de 130 a 260°C, más preferiblemente de 160 a 240°C.

Según otra realización más de la presente invención, el tablero derivado de madera es un producto de tablero de fibras, preferiblemente un tablero de fibras de alta densidad (HDF), tablero de fibras de densidad media (MDF), tablero de fibras de densidad baja (LDF), un tablero de partículas, un tablero de virutas orientadas (OSB), un tablero duro o un tablero aislante.

Debe entenderse que para los propósitos de la presente invención, los siguientes términos tienen los siguientes significados:

Una "suspensión" o "lechada" en el significado de la presente invención comprende sólidos insolubles y un disolvente o líquido, preferiblemente agua, y opcionalmente aditivos adicionales tales como dispersantes, biocidas y/o espesantes, y normalmente contiene grandes cantidades de sólidos y, por lo tanto, es más viscoso y puede ser de mayor densidad que el líquido a partir del cual se forma.

El término suspensión o lechada "acuosa" se refiere a un sistema, en donde la fase líquida comprende, preferiblemente consiste en, agua. Sin embargo, dicho término no excluye que la fase líquida de la lechada o suspensión acuosa comprenda cantidades menores de al menos un disolvente orgánico miscible con agua seleccionado del grupo que comprende metanol, etanol, acetona, acetonitrilo, tetrahidrofurano y mezclas de los mismos. Si la suspensión o lechada acuosa comprende al menos un disolvente orgánico miscible con agua, la fase líquida de la lechada acuosa comprende el al menos un disolvente orgánico miscible con agua en una cantidad de 0.1 a 40.0% en peso, preferiblemente de 0.1 a 30.0 % en peso, más preferiblemente de 0.1 a 20.0% en peso y lo más preferiblemente de 0.1 a 10.0% en peso, basado en el peso total de la fase líquida de la suspensión o lechada acuosa. Por ejemplo, la fase líquida de la suspensión o lechada acuosa consiste en agua. Si la fase líquida de la suspensión o lechada acuosa consiste en agua, el agua que se va a usar puede ser cualquier agua disponible, tal como agua corriente y/o agua desionizada.

Para el propósito de la presente solicitud, los materiales "insolubles en agua" se definen como materiales que, cuando 100 g de dicho material se mezclan con 100 g de agua desionizada y se filtran en un filtro que tiene un tamaño de poros de 0.2 μm a 20°C para recuperar el filtrado líquido, proporcionan menos de o igual a 0.1 g de material sólido recuperado después de evaporación de 95 a 100°C de 100 g de dicho filtrado líquido a presión ambiente. Los materiales "solubles en agua" se definen como materiales que, cuando 100 g de dicho material se mezclan con 100 g de agua desionizada y se filtran en un filtro que tiene un tamaño de poros de 0.2 μm a 20°C para recuperar el filtrado líquido, proporcionan más de 0.1 g de material sólido recuperado después de evaporación de 95 a 100°C de 100 g de dicho filtrado líquido a presión ambiente.

El término "d/d" en el sentido de la presente invención se refiere a la cantidad seca de aditivo basada en la cantidad seca del material definido.

El término material de carga "en partículas" se refiere a partículas sólidas separadas y distintas del material de carga.

La expresión "material de carga" se refiere a sustancias naturales o sintéticas añadidas a materiales, tales como papel, plásticos, caucho, pinturas y adhesivos, etc., para reducir el consumo de materiales más caros tales como aglutinantes o para mejorar las propiedades técnicas de los productos. El experto en la técnica conoce muy bien las cargas típicas usadas en los respectivos campos.

El término "aglutinante" como se usa en la presente invención es un compuesto o mezcla de compuestos que se usa convencionalmente para unir entre sí las partículas de un material o para unir entre sí las partículas de un material con las partículas de dos o más materiales distintos para formar un material compuesto.

Para el propósito de la presente invención, el diámetro de partículas " d_x " representa el diámetro con respecto al cual $x\%$ en peso de las partículas tienen diámetros menores que d_x . Esto significa que el valor d_{20} es el tamaño de partículas para el que el 20% de todas las partículas son más pequeñas, y el valor d_{80} es el tamaño de partículas para el que el 80% de todas las partículas son más pequeñas. El valor d_{50} es por lo tanto el tamaño de partículas mediano, es decir, 50% de todos los granos son más pequeños que este tamaño de partículas. Por ejemplo, el valor d_{50} (p.) es el tamaño de partículas mediano en peso, es decir, 50% en peso de todos los granos son más pequeños que este tamaño de partículas, y el valor d_{50} (vol.) es el tamaño de partículas mediano en volumen, es decir, 50% en vol. de todos los granos son más pequeños que este tamaño de partículas. Para el propósito de la presente invención, los "tamaños de partículas" de las partículas que tienen un tamaño de partículas mediano $d_{50} > 45 \mu\text{m}$ se determinaron a partir de las distribuciones de tamaños de partículas determinadas en volumen. Además, los "tamaños de partículas" de las partículas que tienen un tamaño de partículas mediano $d_{50} \leq 45 \mu\text{m}$ se determinaron

a partir de las distribuciones de tamaños de partículas determinadas en peso. Así, se observa que los tamaños de partículas dados a lo largo de la presente solicitud se basan en la combinación de los tamaños de partículas determinados en peso y en volumen si las partículas comprenden partículas que tienen un tamaño de partículas mediano $d_{50} \leq 45 \mu\text{m}$ y $> 45 \mu\text{m}$. Para determinar el valor de d_{50} de tamaño de partículas mediano en peso se puede usar un Sedigraph, tal como un Sedigraph™ 5120 o un Sedigraph™ 5100 de Micromeritics Instrument Corporation, es decir, el método de sedimentación. El valor de d_{50} de tamaño de partículas mediano en volumen del al menos un material de carga en partículas se midió por difracción láser. En este método, el tamaño de partículas se determina midiendo la intensidad de la luz dispersada cuando un haz láser pasa a través de una muestra de partículas dispersas. La medición se hizo con un Mastersizer 2000 o un Mastersizer 3000 de Malvern Instruments Ltd. (software del instrumento operativo versión 1.04). La distribución de los tamaños de partículas determinada en peso corresponde a la distribución de los tamaños de partículas determinada en volumen si las partículas son esféricas y de densidad constante a lo largo de toda la distribución de tamaños de partículas.

Cuando el término "que comprende" se usa en la presente descripción y reivindicaciones, no excluye otros elementos no especificados de importancia funcional mayor o menor. Para los propósitos de la presente descripción, la expresión "que consiste en" se considera que es una realización preferida de la expresión "que comprende". Si en lo sucesivo se define que un grupo comprende al menos un cierto número de realizaciones, esto también debe entenderse que describe un grupo, que preferiblemente consiste sólo en estas realizaciones.

Siempre que se usen los términos "que incluye" o "que tiene", se pretende que estos términos sean equivalentes a "que comprende" como se ha definido antes.

Cuando se usa un artículo indefinido o definido al referirse a un sustantivo singular, p. ej., "un", "una" o "el", "la" este incluye un plural de ese sustantivo a menos que se indique específicamente otra cosa.

Términos como "obtenible" o "definible" y "obtenido" o "definido" se usan indistintamente. Esto, p. ej., significa que, a menos que el contexto indique claramente lo contrario, el término "obtenido" no pretende indicar que, p. ej., una realización debe obtenerse, p. ej., por la secuencia de etapas que siguen al término "obtenido", aunque dicho entendimiento limitado siempre está incluido por los términos "obtenido" o "definido" como una realización preferida.

Como se ha expuesto antes, el procedimiento de la invención para fabricar un tablero derivado de madera comprende al menos las etapas del procedimiento de a), b), c), d), e) y f). A continuación, se hace referencia a detalles adicionales de la presente invención y en especial a las etapas anteriores del procedimiento de la invención para fabricar un tablero derivado de madera.

30 Caracterización de la etapa a): proporcionar partículas y/o fibras de madera

Según la etapa a) del procedimiento de la presente invención, se proporcionan partículas y/o fibras de madera, en forma seca o en forma de suspensión acuosa.

Por tanto, es un requisito que se proporcionen partículas y/o fibras de madera.

Se observa que las partículas de madera pueden comprender uno o más tipos de partículas de madera.

35 Por consiguiente, las partículas de madera pueden comprender un tipo de partículas de madera. Alternativamente, las partículas de madera comprenden una mezcla de dos o más tipos de partículas de madera. Por ejemplo, las partículas de madera comprenden una mezcla de dos o tres tipos de partículas de madera. Preferiblemente, las partículas de madera comprenden un tipo de partículas de madera.

40 Se observa que las partículas de madera presentes según la presente invención no están limitadas a partículas de madera específicas siempre que sean adecuadas para la preparación de tableros derivados de madera.

Preferiblemente, las partículas de madera son partículas derivadas de madera. La expresión partículas "derivadas de madera" en el sentido de la presente invención se refiere a la definición común, es decir, la madera es la sustancia fibrosa, dura que constituye la mayor parte del tronco y las ramas de árbol de las especies de árboles de madera blanda y madera dura.

45 Dichas partículas derivadas de madera pueden ser cualquier partícula derivada de madera bien conocida para el experto y usada típicamente en tableros derivados de madera.

50 Por ejemplo, las partículas derivadas de madera proceden de fuentes de madera primarias tales como especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas fibrosas no madereras y mezclas de las mismas. Adicional o alternativamente, las partículas de madera proceden de fuentes de madera secundarias, tal como madera reciclada.

Las partículas de madera pueden ser de dimensiones específicas. Por ejemplo, las partículas de madera tienen

i) una longitud de partículas en el intervalo de 0.4 a 15 mm, más preferiblemente de 3 a 15 mm y lo más preferiblemente de 5 a 15 mm, y/o

ii) un espesor de partículas en el intervalo de 0.1 a 2.0 mm, más preferiblemente de 0.2 a 1.5 mm y lo más preferiblemente de 0.25 a 1.0 mm, y/o

iii) una relación de longitud de partículas a espesor de partículas de 2 a 60 mm, más preferiblemente de 5 a 60 mm y lo más preferiblemente de 10 a 60 mm.

5 Se observa que la "longitud" de las partículas se refiere a la dimensión más larga de las partículas de madera. El término "espesor" de las partículas se refiere a la dimensión más corta de las partículas de madera. Se observa que la longitud o espesor se refieren a la longitud media o al espesor medio.

Preferiblemente, las partículas de madera tienen

10 i) una longitud de partículas en el intervalo de 0.4 a 15 mm, más preferiblemente de 3 a 15 mm y lo más preferiblemente de 5 a 15 mm, o

ii) un espesor de partículas en el intervalo de 0.1 a 2.0 mm, más preferiblemente de 0.2 a 1.5 mm y lo más preferiblemente de 0.25 a 1.0 mm, o

iii) una relación de longitud de partículas a espesor de partículas de 2 a 60 mm, más preferiblemente de 5 a 60 mm y lo más preferiblemente de 10 a 60 mm.

15 Alternativamente, las partículas de madera tienen

i) una longitud de partículas en el intervalo de 0.4 a 15 mm, más preferiblemente de 3 a 15 mm y lo más preferiblemente de 5 a 15 mm, y

ii) un espesor de partículas en el intervalo de 0.1 a 2.0 mm, más preferiblemente de 0.2 a 1.5 mm y lo más preferiblemente de 0.25 a 1.0 mm, y

20 iii) una relación de longitud de partículas a espesor de partículas de 2 a 60 mm, más preferiblemente de 5 a 60 mm y lo más preferiblemente de 10 a 60 mm.

En una realización, las partículas de madera tienen un tamaño de partículas mediano d_{50} en el intervalo de 0.4 a 15 mm, más preferiblemente de 3 a 15 mm y lo más preferiblemente de 5 a 15 mm.

25 Adicional o alternativamente, las partículas de madera tienen un tamaño de partículas d_{90} en el intervalo de 2 a 60 mm, más preferiblemente de 5 a 60 mm y lo más preferiblemente de 10 a 60 mm.

Los ejemplos específicos de partículas de madera incluyen álamo, píce, pino, aliso, abedul, haya, roble y mezclas de los mismos.

Adicional o alternativamente, se proporcionan fibras de madera. Preferiblemente, las fibras de madera pueden comprender uno o más tipos de fibras de madera.

30 Por consiguiente, las fibras de madera pueden comprender un tipo de fibras de madera. Alternativamente, las fibras de madera pueden comprender una mezcla de dos o más tipos de fibras de madera. Por ejemplo, las fibras de madera pueden comprender una mezcla de dos o tres tipos de fibras de madera. Preferiblemente, las fibras de madera comprenden un tipo de fibras de madera.

Además, las fibras de madera pueden estar en forma de fibras de madera separadas o haces de fibras de madera.

35 Se observa que las fibras de madera de acuerdo con la presente descripción no están limitadas a fibras de madera específicas siempre que sean adecuadas para la preparación de tableros derivados de madera.

El término fibras de "madera" en el sentido de la presente invención se refiere a la definición común, es decir, madera es la sustancia fibrosa, dura que constituye la mayor parte del tronco y las ramas de árbol de especies de árboles de madera blanda y madera dura.

40 Por ejemplo, las fibras de madera proceden preferiblemente de fuentes de madera primarias tales como especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas fibrosas no madereras y mezclas de los mismos. Adicional o alternativamente, las fibras de madera proceden de fuentes de madera secundarias tales como madera reciclada.

45 Se observa que las fibras de madera tienen un tamaño específico. Preferiblemente, las fibras de madera en una cantidad de

i) 0 a 20% en peso, basado en la cantidad total de fibras de madera seca, son de un tamaño que se fracciona a un ancho de malla del tamiz de 0.05 mm,

ii) 50 a 90% en peso, basado en la cantidad total de fibras de madera seca, son de un tamaño que se fracciona a un ancho de malla del tamiz de 1.0 mm, y

iii) 70 a 100% en peso, basado en la cantidad total de fibras de madera secas, son de un tamaño que se fracciona a un ancho de malla del tamiz de 3.0 mm.

5 El tamaño de las fibras de madera se mide por fraccionamiento mediante análisis por tamizado en un tamiz de chorro de aire Alpine e200 LS de HOSOKAWA ALPINE AG, Alemania.

Ejemplos específicos de fibras de madera incluyen de pino, abeto, píceas, tsuga del pacífico, álamo temblón, eucalipto, ciprés, chopo, cedro, haya, roble, abedul, arce, bambú, fibras de cereales, fibras de algas, fibras de semillas, fibras de frutas y mezclas de las mismas.

10 Se observa que las partículas de madera también pueden estar en forma de astillas de madera. Preferiblemente, las partículas de madera en forma de astillas de madera pueden comprender uno o más tipos de astillas de madera.

Por consiguiente, las partículas de madera en forma de astillas de madera pueden comprender un tipo de astillas de madera. Alternativamente, las partículas de madera en forma de astillas de madera pueden comprender una mezcla de dos o más tipos de astillas de madera. Por ejemplo, las partículas de madera en forma de astillas de madera pueden comprender una mezcla de dos o tres tipos de astillas de madera. Preferiblemente, las partículas de madera en forma de astillas de madera comprenden un tipo de astillas de madera.

15 Se observa que las astillas de madera de acuerdo con la presente invención no están limitadas a astillas de madera específicas siempre que sean adecuadas para la preparación de tableros derivados de madera.

20 Si las partículas de madera están en forma de astillas de madera, las astillas de madera pueden tener un tamaño específico. Preferiblemente, las astillas de madera tienen una longitud de partículas en el intervalo de 1 a 100 mm, más preferiblemente de 2 a 75 mm y lo más preferiblemente de 3 a 50 mm.

Se observa que la "longitud" de las partículas se refiere a la dimensión más larga de las astillas de madera.

25 Los ejemplos específicos de astillas de madera incluyen de pino, abeto, píceas, tsuga del pacífico, álamo temblón, eucalipto, ciprés, chopo, cedro, haya, roble, abedul, arce, bambú, fibras de cereales, fibras de algas, fibras de semillas, fibras de frutas y mezclas de las mismas.

En una realización, se proporcionan partículas de madera o fibras de madera.

30 Alternativamente, se proporciona una mezcla de partículas de madera y fibras de madera. En este caso, la relación de partículas de madera a fibras de madera puede variar dentro de un intervalo amplio. Por ejemplo, la mezcla comprende una relación de partículas de madera a fibras de madera [partículas:fibras] en un intervalo de 100:1 a 1:100, preferiblemente de 50:1 a 1:50 y lo más preferiblemente de 20:1 a 1:20.

Las partículas y/o fibras de madera se proporcionan en forma seca o en forma de una suspensión acuosa.

35 La expresión "forma seca" en relación con las partículas y/o fibras de madera proporcionadas en la etapa a) se refiere a partículas y/o fibras de madera que tienen un contenido de humedad de aproximadamente 10.0% en peso o menos, por ejemplo, de 4 a 8% en peso, basado en el peso total de las partículas y/o fibras de madera. Se observa que no se prefieren contenidos de humedad más altos ya que puede ser crítico durante la etapa de preensado d) y en especial durante la etapa de prensado en caliente f).

40 Por tanto, las partículas y/o fibras de madera opcionalmente se pueden secar previamente para reducir su contenido de humedad en caso de que el contenido de humedad sea >10.0% en peso, basado en el peso total de las partículas y/o fibras de madera. El secado previo opcional de las partículas y/o fibras de madera hasta el nivel deseado se lleva a cabo preferiblemente en un presecador tal como un secador de tubos. Los secadores de tubos tales como los secadores de tubos de una etapa o múltiples etapas son bien conocidos en la técnica y se usan ampliamente para secar partículas y/o fibras de madera en la fabricación de tableros derivados de madera. Las partículas y/o fibras de madera se pueden secar durante un período de tiempo y/o a una temperatura suficiente para reducir el contenido de humedad de las partículas y/o fibras de madera al nivel deseado. El tiempo y/o la temperatura de secado se pueden ajustar según la temperatura y el contenido de humedad de las partículas y/o fibras de madera.

45 Por tanto, se entiende que las partículas y/o fibras de madera se proporcionan preferiblemente en forma seca en el presente procedimiento para fabricar un tablero derivado de madera.

Alternativamente, las partículas y/o fibras de madera se proporcionan en forma de suspensión acuosa.

50 La suspensión acuosa de partículas y/o fibras de madera se puede formar suspendiendo las partículas y/o fibras de madera proporcionadas en forma seca, es decir, obtenidas después del presecador, en agua o diluyendo las partículas y/o fibras de madera obtenidas después del refinador hasta el contenido deseado de partículas y/o fibra

y/o astillas de madera.

5 Si las partículas y/o fibras de madera se proporcionan en forma de una suspensión acuosa, la suspensión acuosa comprende preferiblemente las partículas y/o fibras de madera en una cantidad de 1.0 a 80.0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. Más preferiblemente, la suspensión acuosa comprende las partículas y/o fibras de madera en una cantidad de 5.0 a 75.0% en peso, más preferiblemente de 10.0 a 70.0% en peso y lo más preferiblemente de 15.0 a 60.0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

10 En una realización, las partículas de madera y/o fibras de la etapa a) se combinan simultáneamente o por separado en cualquier orden con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo. Así, el al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo se pueden añadir simultáneamente o por separado en cualquier orden a las partículas y/o fibras de madera, de una manera conocida por el experto.

15 Por ejemplo, las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) se combinan por separado en cualquier orden con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo. Alternativamente, las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) se combinan simultáneamente con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo. Si las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) se combinan simultáneamente con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo, el al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo se proporciona preferiblemente como mezcla, es decir, el al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo se pueden premezclar antes de la adición a dichas partículas y/o fibras de madera.

La expresión "al menos un" aglutinante base en el sentido de la presente descripción significa que el aglutinante base comprende, preferiblemente consiste en, uno o más aglutinantes base.

20 En una realización de la presente invención, el al menos un aglutinante base comprende, preferiblemente consiste en, un aglutinante base. Alternativamente, el al menos un aglutinante base comprende, preferiblemente consiste en, dos o más aglutinantes base. Por ejemplo, el al menos un aglutinante base comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres aglutinantes base. Preferiblemente, el al menos un aglutinante base comprende, preferiblemente consiste en, un aglutinante base.

25 Por ejemplo, el al menos un aglutinante base puede estar presente en una cantidad de 0.01 a 25.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las partículas y/o fibras de madera de la etapa a).

30 El al menos un aglutinante base puede ser uno o más aglutinantes que es/son bien conocidos por el experto y que se usan típicamente en el material base de tableros derivados de madera. Por ejemplo, el al menos un aglutinante base se selecciona del grupo que comprende resina de fenol-formaldehído (PF), resina de urea-formaldehído (UF), resina de melamina-formaldehído (MF), resina de melamina-urea-formaldehído (MUF), resina de urea-melamina-formaldehído (UMF), resina de urea-melamina-fenol-formaldehído (UMPF), resina epoxídica, resina de metilendifenildiisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU), resina de resorcinol, almidón o carboximetilcelulosa y mezclas de las mismas. Preferiblemente, el al menos un aglutinante base se selecciona del grupo que comprende resina de fenol-formaldehído (PF), resina de urea-formaldehído (UF), resina de melamina-formaldehído (MF), resina de melamina-urea-formaldehído (MUF), resina de urea-melamina-formaldehído (UMF), resina de urea-melamina-fenol-formaldehído (UMPF), resina epoxídica, resina de metilendifenildiisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU) y mezclas de las mismas. Lo más preferiblemente, el al menos un aglutinante base es resina de urea-formaldehído (UF).

40 Adicional o alternativamente, el al menos un aditivo puede estar presente en una cantidad de 0.01 a 10.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total de las partículas y/o fibras de madera de la etapa a). La cantidad del al menos un aditivo que se va a incluir opcionalmente se puede determinar de acuerdo con la práctica convencional y con las propiedades deseadas del tablero derivado de madera final.

La expresión "al menos un" aditivo en el sentido de la presente descripción significa que el aditivo comprende, preferiblemente consiste en, uno o más aditivos.

45 En una realización de la presente invención, el al menos un aditivo comprende, preferiblemente consiste en, un aditivo. Alternativamente, el al menos un aditivo comprende, preferiblemente consiste en, dos o más aditivos. Por ejemplo, el al menos un aditivo comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres aditivos. Preferiblemente, el al menos un aditivo comprende, preferiblemente consiste en, dos o más aditivos.

50 El al menos un aditivo puede ser uno o más aditivos que es/son bien conocidos por el experto y que se usan típicamente en tableros derivados de madera. Por ejemplo, el al menos un aditivo se selecciona del grupo que comprende ceras, colorantes, cargas, dispersantes, biocidas, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el al menos un aditivo se selecciona de ceras, endurecedor y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el al menos un aditivo comprende, lo más preferiblemente consiste en, ceras y endurecedor.

55 La combinación (o mezcla) de las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo se puede realizar por cualquier medio convencional conocido por el experto. El experto adaptará las condiciones de combinación (o mezclamiento) tales como la velocidad y temperatura de mezclamiento

de acuerdo con su equipo de proceso. Además, la combinación (o mezcla) se puede llevar a cabo en condiciones de homogeneización y/o división de partículas.

Caracterización de la etapa b): proporcionar al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante

5 De acuerdo con la etapa b) de la presente invención, se proporciona una composición de revestimiento seca o líquida que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante.

La expresión "al menos un" material de carga en partículas en el sentido de la presente invención significa que el material de carga en partículas comprende, preferiblemente consiste en, uno o más materiales de carga en partículas.

10 En una realización de la presente invención, el al menos un material de carga en partículas comprende, preferiblemente consiste en, un material de carga en partículas. Alternativamente, el al menos un material de carga en partículas comprende, preferiblemente consiste en, dos o más materiales de carga en partículas. Por ejemplo, el al menos un material de carga en partículas comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres materiales de carga en partículas. Preferiblemente, el al menos un material de carga en partículas comprende, preferiblemente consiste en, un material de carga en partículas.

15 Por ejemplo, el al menos un material de carga en partículas se selecciona del grupo que consiste en dolomita, carbonato de calcio molido (GCC), carbonato de calcio precipitado (PCC), hidróxido de magnesio, talco, yeso, dióxido de titanio, caolín, silicato, mica, sulfato de bario, arcilla calcinada, arcilla no calcinada (hidratada), bentonita, pigmentos inorgánicos u orgánicos y mezclas de los mismos.

20 "Dolomita" en el sentido de la presente descripción es un mineral de carbonato de calcio-magnesio que tiene la composición química de $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (" $\text{CaCO}_3\cdot\text{MgCO}_3$ "). El mineral de dolomita contiene al menos 30.0% en peso de MgCO_3 , basado en el peso total de dolomita, preferiblemente más de 35.0% en peso, más de 40.0% en peso, típicamente de 45.0 a 46.0% en peso de MgCO_3 .

25 "Carbonato de calcio molido" (GCC) en el sentido de la presente descripción es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales, tales como piedra caliza, mármol o creta, y procesado por un tratamiento en húmedo y/o seco tal como molienda, cribado y/o fraccionamiento, por ejemplo mediante un ciclón o clasificador.

Según una realización de la presente invención, el GCC se obtiene por molienda en seco. Según otra realización de la presente invención, el GCC se obtiene por molienda en húmedo y posterior secado.

30 En general, la etapa de molienda se puede llevar a cabo con cualquier dispositivo de molienda convencional, por ejemplo, en condiciones tales que el refinamiento resulte predominantemente de impactos con un cuerpo secundario, es decir, en uno o más de: un molino de bolas, un molino de cilindros, un molino vibratorio, un triturador de cilindros, un molino de impacto centrífugo, un molino de bolas vertical, un molino de desgaste, un molino de púas, un molino de martillos, un pulverizador, una troceadora, un desaglomerador, un cortador de cuchillas, u otro equipo similar conocido por el experto. En caso de que el material que contiene carbonato cálcico comprenda un material que contiene carbonato cálcico molido en húmedo, la etapa de molienda se puede llevar a cabo en condiciones tales que tenga lugar molienda autógena y/o por molienda de bolas horizontal y/u otros de tales procedimientos conocidos por el experto. El material que contiene carbonato de calcio molido procesado en húmedo así obtenido se puede lavar y deshidratar por procedimientos bien conocidos, p. ej., por floculación, filtración o evaporación forzada antes del secado. La siguiente etapa de secado se puede llevar a cabo en una sola etapa, tal como secado por atomización, o en al menos dos etapas. También es común que dicho material de carbonato de calcio se someta a una etapa de beneficiación (tal como una etapa de flotación, blanqueo o separación magnética) para eliminar impurezas.

En una realización de la presente invención, el GCC se selecciona del grupo que comprende mármol, creta, piedra caliza y mezclas de los mismos.

45 "Carbonato de calcio precipitado" (PCC) en el sentido de la presente descripción es un material sintetizado, generalmente obtenido por precipitación después de la reacción de dióxido de carbono y cal en un ambiente acuoso o por precipitación de una fuente de iones de calcio y carbonato en agua. El PCC puede ser una o más de las formas cristalinas mineralógicas de aragonito, vaterita y calcita. Preferiblemente, el PCC es una de las formas cristalinas mineralógicas de aragonito, vaterita y calcita.

50 El aragonito se encuentra normalmente en forma acicular, mientras que la vaterita pertenece al sistema cristalino hexagonal. La calcita puede formar formas escalenoédricas, prismáticas, esféricas y romboédricas. El PCC se puede producir de diferentes formas, p. ej., por precipitación con dióxido de carbono, el procedimiento de cal-carbonato de sodio o el procedimiento Solvay en el que el PCC es un subproducto de la producción de amoníaco. Se puede eliminar el agua y secar mecánicamente la lechada de PCC obtenida.

55 Se prefiere que el al menos un material de carga en partículas comprenda al menos un carbonato de calcio molido (GCC), preferiblemente al menos un carbonato de calcio molido (GCC) que se selecciona del grupo que comprende

mármol, creta, piedra caliza y mezclas de los mismos. En una realización preferida, el al menos un carbonato de calcio molido (GCC) es mármol o creta.

5 Por tanto, el al menos un material de carga en partículas es al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas. Además del carbonato de calcio, el al menos un material que contiene carbonato cálcico en partículas comprende óxidos metálicos adicionales tales como dióxido de titanio y/o trióxido de aluminio, hidróxidos metálicos tales como trihidróxido de aluminio, sales metálicas tales como sulfatos, silicatos tales como talco y/o arcilla caolín y/o mica, carbonatos tales como carbonato de magnesio y/o yeso, blanco satén y mezclas de los mismos.

10 Según una realización de la presente invención, la cantidad de carbonato de calcio en el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas es $\geq 10.0\%$ en peso, preferiblemente $\geq 20.0\%$ en peso, basado en el peso seco total del material que contiene carbonato de calcio. Preferiblemente, la cantidad de carbonato de calcio en el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas es $\geq 50.0\%$ en peso, incluso más preferiblemente $\geq 90.0\%$ en peso, más preferiblemente $\geq 95.0\%$ en peso y lo más preferiblemente $\geq 97.0\%$ en peso, basado en el peso seco total del material que contiene carbonato de calcio.

15 Preferiblemente, el al menos un material de carga en partículas de la etapa b) tiene dimensiones específicas. Por ejemplo, el al menos un material de carga en partículas tiene un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150.0 μm . En una realización de la presente invención, el al menos un material de carga en partículas tiene un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.2 μm a 100.0 μm , más preferiblemente de 0.3 μm a 50.0 μm y lo más preferiblemente de 2.1 μm a 40.0 μm .

20 El al menos un material de carga en partículas puede tener un corte superior, por ejemplo, inferior a 150.0 μm . La expresión "corte superior" (o tamaño superior), como se usa en la presente memoria, significa el valor del tamaño de partículas para el que al menos 98.0% de las partículas del material son menores que ese tamaño. Preferiblemente, el al menos un material de carga en partículas tiene un corte superior inferior a 140.0 μm y más preferiblemente inferior a 120.0 μm .

En una realización, el al menos un material de carga en partículas tiene

- 25 i) un tamaño de partículas $d_{98} < 500 \mu\text{m}$,
 ii) un tamaño de partículas d_{80} de 0.1 a 250 μm ,
 iii) un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150 μm , y
 iv) un tamaño de partículas d_{20} de 0.1 a 50 μm .

30 Adicional o alternativamente, el al menos un material de carga en partículas tiene una relación de tamaño de partículas d_{80} a tamaño de partículas d_{20} [d_{80}/d_{20}] de 0.5 a 1.0.

Preferiblemente, el al menos un material de carga en partículas tiene

- i) un tamaño de partículas $d_{98} < 500 \mu\text{m}$,
 ii) un tamaño de partículas d_{80} de 0.1 a 250 μm ,
 iii) un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150 μm ,
 35 iv) un tamaño de partículas d_{20} de 0.1 a 50 μm , y
 v) una relación de tamaño de partículas d_{80} a tamaño de partículas d_{20} [d_{80}/d_{20}] de 0.5 a 1.0.

En una realización, el al menos un material de carga en partículas tiene una superficie específica de 0.5 a 200.0 m^2/g , más preferiblemente de 0.5 a 100.0 m^2/g y lo más preferiblemente de 0.5 a 75.0 m^2/g medido por el método BET de nitrógeno.

40 La expresión "superficie específica" (en m^2/g) del al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas en el sentido de la presente invención se determina usando el método BET, que es bien conocido por el experto (ISO 9277:2010).

La expresión "al menos un" aglutinante en el sentido de la presente invención significa que el aglutinante comprende, preferiblemente consiste en, uno o más aglutinantes.

45 En una realización de la presente invención, el al menos un aglutinante comprende, preferiblemente consiste en, un aglutinante. Alternativamente, el al menos un aglutinante comprende, preferiblemente consiste en, dos o más aglutinantes. Por ejemplo, el al menos un aglutinante comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres aglutinantes. Preferiblemente, el al menos un aglutinante comprende, preferiblemente consiste en, un aglutinante.

Se observa que el aglutinante de la etapa b) y el aglutinante base opcional de la etapa a) pueden ser iguales o diferentes. Por ejemplo, el aglutinante de la etapa b) y el aglutinante base opcional de la etapa a) son iguales. Alternativamente, el aglutinante de la etapa b) y el aglutinante base opcional de la etapa a) son diferentes.

Preferiblemente, el aglutinante de la etapa b) y el aglutinante base opcional de la etapa a) son diferentes.

- 5 El al menos un aglutinante puede ser uno o más aglutinantes que es/son bien conocidos por el experto y que se usan típicamente en revestimientos de tableros derivados de madera. En una realización, el al menos un aglutinante de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en resina alquídica, resina epoxídica, resina epoxi-éster, poli(alcohol vinílico), poli(vinilpirrolidona), poli(acetato de vinilo), poli(oxazolinas), poli(vinilacetamidas), poli(acetato de vinilo/alcohol vinílico) parcialmente hidrolizado, poli(ácido (met)acrílico), poli((met)acrilamida), poli(óxido de alquileño), poliéter, poliéster saturado, poliésteres y poliestirenos sulfonados o fosfatados, poli(estireno-co-(met)acrilato), poli(estireno-co-butadieno), poliuretano-látex, poli((met)acrilato de n-butilo), poli((met)acrilato de 2-etilhexilo), copolímeros de (met)acrilatos, tales como (met)acrilato de n-butilo y (met)acrilato de etilo, copolímeros de acetato de vinilo y (met)acrilato de n-butilo caseína, copolímeros de poli(cloruro de vinilo), gelatina, éteres de celulosa, zeína, albúmina, quitina, quitosano, dextrano, pectina, derivados de colágeno, colodión, agar-agar, arrurruz, guar, carragenina, almidón, tragacanto, xantano o rhamosano y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el al menos un aglutinante de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en resina alquídica, resina epoxídica, resina epoxi-éster, poli(alcohol vinílico), poli(vinilpirrolidona), poli(acetato de vinilo), poli(oxazolinas), poli(vinilacetamidas), poli(acetato de vinilo/alcohol vinílico) parcialmente hidrolizado, poli(ácido (met)acrílico), poli((met)acrilamida), poli(óxido de alquileño), poliéter, poliéster saturado, poliésteres y poliestirenos sulfonados o fosfatados, poli(estireno-co-(met)acrilato), poli(estireno-co-butadieno), poliuretano-látex, poli((met)acrilato de n-butilo), poli((met)acrilato de 2-etilhexilo), copolímeros de (met)acrilatos, tales como (met)acrilato de n-butilo y (met)acrilato de etilo, copolímeros de acetato de vinilo y (met)acrilato de n-butilo caseína, copolímeros de poli(cloruro de vinilo) y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el al menos un aglutinante de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en poli(ácido (met)acrílico), poliestirenos, poli(estireno-co-(met)acrilato), poli(estireno-co-butadieno), poli((met)acrilato de n-butilo), poli((met)acrilato de 2-etilhexilo), copolímeros de (met)acrilatos, tales como (met)acrilato de n-butilo y (met)acrilato de etilo y mezclas de los mismos. Lo más preferiblemente, el al menos un aglutinante de la etapa b) es poli(estireno-co-(met)acrilato) o poli(estireno-co-butadieno).

Se observa que la composición de revestimiento seca o líquida preferiblemente comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante en cantidades específicas.

- 30 Por ejemplo, la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) comprende el al menos un material de carga en partículas en una cantidad > 60 partes en peso seco basado en el revestimiento seco (d/d), preferiblemente > 70 partes d/d, más preferiblemente > 80 partes d/d y lo más preferiblemente > 85 partes d/d y el al menos un aglutinante en una cantidad de < 40 partes d/d, preferiblemente < 30 partes d/d, más preferiblemente < 20 partes d/d, lo más preferiblemente < 15 partes d/d, y la suma de la cantidad del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante es 100.0 partes d/d, basado en el peso seco total del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante.

- 40 Por lo tanto, la composición de revestimiento seca o líquida comprende preferiblemente el al menos un material de carga en partículas en una cantidad > 60 partes d/d y el al menos un aglutinante en una cantidad de < 40 partes d/d. Más preferiblemente, la composición de revestimiento seca o líquida comprende preferiblemente el al menos un material de carga en partículas en una cantidad > 70 partes d/d y el al menos un aglutinante en una cantidad < 30 partes d/d. Incluso más preferiblemente, la composición de revestimiento seca o líquida comprende preferiblemente el al menos un material de carga en partículas en una cantidad > 80 partes d/d y el al menos un aglutinante en una cantidad < 20 partes d/d. Lo más preferiblemente, la composición de revestimiento seca o líquida comprende preferiblemente el al menos un material de carga en partículas en una cantidad > 85 partes d/d y el al menos un aglutinante en una cantidad < 15 partes d/d. La suma de la cantidad del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante es 100.0 partes d/d, basado en el peso seco total del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante.

- 50 El término "seco" en relación con el al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante se entiende que es un material que tiene menos de 0.3% en peso de agua con respecto al peso del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante. El % de contenido de agua se determina de acuerdo con el método de medición coulombimétrico de Karl Fischer, en donde el al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante se calientan a 220°C, y se determina el contenido de agua liberada como vapor y aislada usando una corriente de nitrógeno gaseoso (a 100 ml/min) en una unidad coulombimétrica Karl Fischer.

- 55 El al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante se proporcionan en forma de una composición de revestimiento seca o líquida en la etapa b).

Para el propósito de la presente invención, la expresión "composición de revestimiento" se refiere a una composición que se aplica sobre la superficie de una estera derivada de madera prepresada y que permanece predominantemente sobre la superficie del tablero derivado de madera final.

- Se entiende que el término "seco" en relación con la composición de revestimiento es una composición que tiene menos de 0.3% en peso de agua con respecto al peso de la composición de revestimiento. El % de contenido de agua se determina de acuerdo con el método de medición culombimétrico de Karl Fischer, en donde la composición de revestimiento se calienta a 220°C y se determina el contenido de agua liberada como vapor y aislada usando una corriente de nitrógeno gaseoso (a 100 ml/min) en una unidad culombimétrica de Karl Fischer.
- El término "líquido" en relación con la composición de revestimiento se entiende que es una composición que es líquida a temperatura y presión ambiente estándar (SATP) que se refiere a una temperatura de 298.15 K (25°C) y una presión absoluta de exactamente 100 000 Pa (1 bar, 14.5 psi, 0.98692 atm). El líquido es preferiblemente una suspensión (o dispersión).
- Si se proporciona una composición de revestimiento seca en la etapa b), se observará que el al menos un material de carga en partículas así como el al menos un aglutinante preferiblemente se combinan en forma seca para obtener la composición de revestimiento seca.
- Si se proporciona una composición de revestimiento líquida en la etapa b), el al menos un material de carga en partículas y/o el al menos un aglutinante está/están en forma de una suspensión acuosa. Preferiblemente, el al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante están en forma de una suspensión acuosa. Más preferiblemente, el al menos un material de carga en partículas está en forma de una suspensión acuosa. Para formar la composición de revestimiento líquida de la etapa b), el al menos un aglutinante, tal como en forma seca, se mezcla preferiblemente con el al menos un material de carga en partículas proporcionado en forma de una suspensión acuosa.
- En vista de esto, el al menos un material de carga en partículas se puede proporcionar en forma de polvo, es decir, en forma seca. El término "seco" en relación con el al menos un material de carga en partículas se entiende que es un material que tiene menos de 0.3% en peso de agua con respecto al peso del al menos un material de carga en partículas.
- Si el al menos un material de carga en partículas se proporciona en forma de una suspensión acuosa, la suspensión acuosa comprende preferiblemente el al menos un material de carga en partículas en una cantidad de 1.0 a 80.0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. Más preferiblemente, la suspensión acuosa comprende el al menos un material de carga en partículas en una cantidad de 30.0 a 78.0% en peso, más preferiblemente de 50.0 a 78.0% en peso y lo más preferiblemente de 55.0 a 78.0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.
- La composición de revestimiento seca o líquida puede comprender además al menos un compuesto que es bien conocido por el experto y usado típicamente en revestimientos de tableros derivados de madera.
- La expresión "al menos un" compuesto en el sentido de la presente descripción significa que el compuesto comprende, preferiblemente consiste en, uno o más compuestos.
- En una realización de la presente invención, el al menos un compuesto comprende, preferiblemente consiste en, un compuesto. Alternativamente, el al menos un compuesto comprende, preferiblemente consiste en, dos o más compuestos. Por ejemplo, el al menos un compuesto comprende, preferiblemente consiste en, dos o tres compuestos. Preferiblemente, el al menos un compuesto comprende, preferiblemente consiste en, dos o más compuestos y, por tanto, es una mezcla de compuestos. Por ejemplo, la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) comprende además al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes formadores de estera, agentes de coalescencia o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes reticulantes, biocidas, estabilizador de luz, agentes conservantes, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos.
- Si la composición de revestimiento comprende el al menos un compuesto, la composición de revestimiento líquida de la etapa b) se forma preferiblemente de modo que el al menos un material de carga en partículas, preferiblemente en forma seca, se mezcla en una suspensión o solución acuosa del al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes formadores de estera, agentes de coalescencia o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes reticulantes, biocidas, estabilizador de luz, agentes conservantes, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos. Después, el al menos un aglutinante, preferiblemente en forma seca, se dispersa en la suspensión del al menos un material de carga en partículas y el al menos un compuesto.
- Así, en una realización, la composición de revestimiento seca o líquida comprende, preferiblemente consiste en, al menos un material de carga en partículas, al menos un aglutinante y al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes formadores de estera, agentes de coalescencia o agentes formadores de película, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes reticulantes, biocidas, estabilizador de luz, agentes conservantes, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos, y opcionalmente agua.
- Alternativamente, la composición de revestimiento seca o líquida consiste en al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante, y opcionalmente agua.

Si la composición de revestimiento seca o líquida comprende además al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende agentes formadores de estera, agentes de coalescencia o agentes formadores de películas, agentes antiespumantes, dispersantes, agentes de reología, agentes reticulantes, biocidas, estabilizador de luz, agentes conservantes, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos, la composición de revestimiento seca o líquida comprende preferiblemente el al menos un compuesto en una cantidad de 2.0 a 8.0 partes en peso (d/d), p. ej., de 3.0 a 7.0 partes en peso (d/d), basado en el peso seco total del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante.

Caracterización de la etapa c): formación de una estera derivada de madera

Según la etapa c) de la presente invención, se forma una estera derivada de madera que tiene un primer lado y un reverso a partir de las partículas y/o fibras de madera proporcionadas en la etapa a).

Se observa que la expresión "estera derivada de madera formada a partir de partículas y/o fibras de madera" se refiere a una mezcla de las partículas y/o fibras de madera y el al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo opcionales que se usan para formar la base del tablero derivado de madera final.

La mezcla de partículas y/o fibras de madera y el al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo opcionales se extiende en una estera uniforme y consistente. Esto se puede lograr en modo discontinuo o por formación continua, preferiblemente formación continua.

La etapa de formación c) se puede llevar a cabo por todas las técnicas y métodos bien conocidos por el experto en la técnica para formar una estera a partir de partículas y/o fibras de madera y al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo opcionales. La etapa de formación c) se puede llevar a cabo con cualquier máquina de formación convencional, por ejemplo, en condiciones tales que se obtenga una estera derivada de madera continua u otro equipo similar conocido por el experto. Por ejemplo, las partículas y/o fibras de madera y al menos un aglutinante de base y/o al menos un aditivo opcionales se esparcen manualmente o con el movimiento hacia adelante y hacia atrás de una bandeja o tolva de alimentación o separación de aire para formar la estera derivada de madera.

Si el tablero derivado de madera se fabrica en un procedimiento húmedo, la estera derivada de madera se somete preferiblemente a una etapa de reducción del contenido de agua de la estera. Dicho secado se puede llevar a cabo antes o durante o después, preferiblemente durante la etapa c) del procedimiento. Dicho secado se puede llevar a cabo por todas las técnicas y métodos bien conocidos por los expertos en la técnica para reducir el contenido de agua de una estera derivada de madera. El secado se puede llevar a cabo con cualquier método convencional, p. ej., mediante presión aplicada mecánicamente, aire caliente, vacío, fuerza de gravedad o potencia de succión, de modo que se obtenga una estera derivada de madera que tiene un contenido de agua que es menor en comparación con el contenido de agua antes del secado, u otro equipo similar conocido por el experto. Preferiblemente, el secado se lleva a cabo por presión aplicada mecánicamente, tal como un tambor de deshidratación, seguido por un tratamiento con aire caliente.

Se observa que en la etapa c) se puede formar una estera derivada de madera de una o múltiples capas, preferiblemente en la etapa c) se forma una estera derivada de madera de múltiples capas.

En una realización, la estera derivada de madera de múltiples capas se forma en múltiples etapas de formación. Por ejemplo, una estera derivada de madera de tres capas se forma en tres etapas de formación.

La estera derivada de madera obtenida en la etapa de formación c) tiene un primer lado y un reverso.

Caracterización de la etapa d): preensado de la estera derivada de madera

Según la etapa d) de la presente invención, la estera derivada de madera de la etapa c) se preensa en una estera derivada de madera preensada.

Por tanto, la estera derivada de madera obtenida en la etapa c) se preensa antes de aplicar la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) y el prensado en caliente.

El preensado se puede llevar a cabo por todas las técnicas y métodos bien conocidos por el experto en la técnica para preensar esteras derivadas de madera en una estera derivada de madera preensada. El preensado se puede llevar a cabo con cualquier máquina de prensado convencional, p. ej., prensas de abertura única, prensas discontinuas de abertura múltiple o prensas continuas, en condiciones tales que se obtenga una estera derivada de madera preensada, u otro equipo similar conocido por el experto.

Se observa que la temperatura de preensado, la presión opcional y el tiempo variarán según el tablero derivado de madera sólido que se va a producir. El preensado se lleva a cabo preferiblemente a temperatura ambiente. Por lo tanto, el preensado se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura en el intervalo de 10 a 60°C, más preferiblemente de 15 a 30°C y lo más preferiblemente de 15 a 25°C. Adicional o alternativamente, el preensado se lleva a cabo a una presión en el intervalo de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar.

Por lo tanto, el preensado se lleva a cabo preferiblemente a temperatura ambiente o a una presión en el intervalo

de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar. Alternativamente, el preprensado se lleva a cabo a temperatura ambiente y a una presión en el intervalo de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar.

Preferiblemente, el preprensado se lleva a cabo a una temperatura en el intervalo de 10 a 60°C, más preferiblemente de 15 a 30°C y lo más preferiblemente de 15 a 25°C y una presión en el intervalo de 5 a 40 bar y preferiblemente de 8 a 35 bar.

Caracterización de la etapa e): aplicación de la composición de revestimiento seca o líquida sobre la estera derivada de madera preprensada

Según la etapa e) de la presente invención, la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) se aplica en el primer lado y/o el reverso de la estera derivada de madera preprensada obtenida en la etapa d).

Es decisivo para el procedimiento de la presente invención que la etapa de aplicar la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) en el primer lado y/o el reverso de la estera derivada de madera se lleve a cabo después de la etapa de preprensado pero antes la etapa de prensado en caliente. Los autores de la invención descubrieron sorprendentemente que este orden de las etapas conduce a tableros derivados de madera que tienen excelentes características de superficie sin implementar etapas de postprocesamiento. En particular, se obtiene un tablero derivado de madera, en donde el tablero derivado de madera tiene características de superficie mejoradas, y en especial características ópticas mejoradas. Además, se pueden obtener tableros derivados de madera que tienen propiedades mecánicas mejoradas.

La composición de revestimiento puede estar en forma seca o líquida. Según una realización, la composición de revestimiento aplicada en la etapa e) del procedimiento de la invención es una composición de revestimiento seca. Según otra realización, la composición de revestimiento aplicada en la etapa e) del procedimiento de la invención es una composición de revestimiento líquida. En este caso, el procedimiento de la invención puede comprender además una etapa e1) de secado de la capa de revestimiento.

Es un requisito que la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) se aplique al menos en el primer lado de la estera derivada de madera preprensada.

Según una realización, la etapa e) del procedimiento también se lleva a cabo en el reverso de la estera derivada de madera preprensada para fabricar un tablero derivado de madera que se reviste en el primer lado y el reverso. Esta etapa se puede llevar a cabo para cada lado por separado o se puede llevar a cabo en el primero lado y el reverso simultáneamente, preferiblemente por separado.

Según otra realización, en donde la composición de revestimiento está en forma líquida, la etapa e) del procedimiento, y opcionalmente la etapa e1), también se lleva a cabo en el reverso de la estera derivada de madera preprensada para fabricar un tablero derivado de madera revestido en el primer lado y el reverso. Estas etapas se pueden llevar a cabo para cada lado por separado o se pueden llevar a cabo en el primero y el reverso simultáneamente.

Según una realización, la etapa e) se lleva a cabo una segunda vez o más veces usando una composición de revestimiento líquida diferente o la misma. Según otra realización, en donde la composición de revestimiento está en forma líquida, la etapa e), y opcionalmente e1), se lleva a cabo una segunda vez o más veces usando una composición de revestimiento líquida diferente o la misma.

El revestimiento se puede aplicar sobre la estera derivada de madera preprensada por medios de revestimiento convencionales usados habitualmente en esta técnica. Los métodos de revestimiento adecuados son, p. ej., prensa encoladora dosificadora, revestimiento de cortina, revestimiento por pulverización, revestimiento por rodillo y similares. Algunos de estos métodos permiten revestimientos simultáneos de dos o más capas, lo cual se prefiere desde una perspectiva económica de fabricación. Sin embargo, también se puede usar cualquier otro método de revestimiento que sería adecuado para formar un revestimiento sobre la estera derivada de madera preprensada.

En una realización de ejemplo, la composición de revestimiento se aplica mediante prensa encoladora dosificadora, revestimiento de cortina o revestimiento por pulverización. En una realización preferida, se usa revestimiento por pulverización para aplicar la capa de revestimiento. En otro método preferido, se usa un revestimiento de cortina para aplicar la capa de revestimiento.

Según una realización de ejemplo, se aplica una composición de revestimiento líquida mediante una prensa encoladora dosificadora, revestimiento de cortina o revestimiento por pulverización, preferiblemente revestimiento de cortina. Según otra realización de ejemplo, una composición de revestimiento seca se aplica por revestimiento con cuchilla o con polvo electrostático.

Se observa que la etapa e) del procedimiento se puede llevar a cabo en un procedimiento discontinuo o continuo. Si la etapa e) del procedimiento se lleva a cabo en un procedimiento continuo, la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) se aplica preferiblemente solo en el primer lado de la estera derivada de madera preprensada obtenida en la etapa d).

Según una realización de la presente invención, la composición de revestimiento líquida usada para formar el revestimiento tiene un contenido de sólidos de 10 a 80% en peso, preferiblemente de 30 a 75% en peso, más preferiblemente de 40 a 70% en peso y lo más preferiblemente de 45 a 65% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento líquida.

- 5 La composición de revestimiento líquida puede tener una viscosidad Brookfield en el intervalo de 20 a 3 000 mPa.s, preferiblemente de 250 a 3 000 mPa.s, más preferiblemente de 500 a 2 500 mPa.s y lo más preferiblemente de 500 a 1 000 mPa.s.

Caracterización de la etapa f): prensado en caliente de la estera derivada de madera preprensada

- 10 Según la etapa f) de la presente invención, la estera derivada de madera preprensada obtenida en la etapa e) se prensa en caliente en un tablero derivado de madera sólido.

- 15 El prensado en caliente de la etapa f) se puede llevar a cabo por todas las técnicas y métodos bien conocidos por el experto en la técnica para prensar en caliente una estera derivada de madera preprensada en un tablero derivado de madera sólido. El prensado en caliente de la etapa f) se puede llevar a cabo con cualquier máquina de prensado convencional, p. ej. prensas de abertura única, prensas discontinuas de abertura múltiple o prensas continuas, en condiciones tales que se obtenga un tablero derivado de madera sólido, u otro equipo similar conocido por el experto. Preferiblemente, la etapa f) de prensado en caliente se lleva a cabo con una prensa continua.

- 20 Por ejemplo, se aplica calor y opcionalmente presión, preferiblemente calor y presión, a la estera derivada de madera preprensada en la etapa de prensado en caliente para así unir entre sí las partículas y/o fibras de madera y el al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo opcionales y el revestimiento aplicado sobre el primer lado y/o el reverso que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante y el al menos un compuesto opcional en un tablero de partículas sólido en la etapa de prensado g).

- 25 Se observa que la temperatura de prensado en caliente, la presión opcional y el tiempo variarán según el tablero derivado de madera sólido que se produzca. Sin embargo, el prensado en caliente en la etapa f) se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura en el intervalo de 130 a 260°C, más preferiblemente de 160 a 240°C.

- En una realización, el prensado en caliente se lleva a cabo con un factor de tiempo de prensado, en relación con el espesor del tablero, de 10 a 25 s/mm, preferiblemente de 10 a 20 s/mm y lo más preferiblemente de 12 a 18 s/mm.

- 30 Después de la etapa f) de prensado en caliente, el tablero derivados de madera sólido final se puede enfriar antes de apilar. El tablero derivado de madera final no requiere una etapa de postprocesamiento tal como lijado o cualquier otra operación de acabado (tal como laminado o revestimiento o aplicación de impresión directa) para mejorar las propiedades de superficie del tablero derivado de madera.

- Sin embargo, en una realización, el tablero derivado de madera final se somete a una etapa de postprocesamiento tal como lijado o cualquier otra operación de acabado (tal como laminado o recubrimiento o aplicación de impresión directa) para mejorar aún más las propiedades de superficie, tales como el brillo, abrasividad, etc., del tablero derivado de madera.

- 35 El tablero derivado de madera puede ser un producto de tablero de fibras, preferiblemente un tablero de fibras de alta densidad (HDF), tablero de fibras de densidad media (MDF), tablero de fibras de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un tablero de virutas orientadas (OSB), un tablero duro o un tablero aislante.

Tablero derivado de madera y usos

Según un aspecto, la invención se define en la reivindicación 13 que se refiere a un tablero derivado de madera.

- 40 El tablero derivado de madera comprende

a) una base de partículas y/o fibras de madera como se define en la presente memoria, y

b) un revestimiento en el primer lado y/o el reverso del tablero derivado de madera, en donde el revestimiento comprende

- 45 i) al menos un material de carga en partículas, como se define en la presente memoria, que tiene una relación de tamaño de partículas d_{80} a tamaño de partículas d_{20} [d_{80}/d_{20}] de 0.5 a 1.0, y

ii) al menos un aglutinante como se define en la presente memoria.

- 50 En relación con la definición de las partículas y/o fibras de madera, al menos un material de carga en partículas, al menos un aglutinante y aglutinante base opcional, aditivos y compuestos, y realizaciones preferidas de los mismos, se hace referencia a las declaraciones proporcionadas anteriormente cuando se describen los detalles técnicos del procedimiento de la presente invención.

El tablero derivado de madera que comprende

- a) una base de partículas y/o fibras de madera como se define en la presente memoria, y
- b) un revestimiento en el primer lado y/o el reverso del tablero derivado de madera, en donde el revestimiento comprende

- 5 i) al menos un material de carga en partículas, como se define en la presente memoria, que tiene una relación de tamaño de partículas d_{80} a tamaño de partículas d_{20} [d_{80}/d_{20}] de 0.5 a 1.0, y
- ii) al menos un aglutinante como se define en la presente memoria,

se obtiene preferiblemente por un procedimiento que comprende las etapas de:

- a) proporcionar partículas y/o fibras de madera, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa,
- 10 b) proporcionar una composición de revestimiento seca o líquida que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante,
- c) formar una estera derivada de madera que tiene un primer lado y un reverso a partir de las partículas y/o fibras de madera proporcionadas en la etapa a),
- d) prepresar la estera derivada de madera de la etapa c) en una estera derivada de madera prepresada,
- 15 e) aplicar la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) en el primer lado y/o el reverso de la estera derivada de madera prepresada obtenida en la etapa d), y
- f) presar en caliente la estera derivada de madera prepresada obtenida en la etapa e) en un tablero derivado de madera sólido.

20 El tablero derivado de madera es preferiblemente un producto de tablero de fibras, más preferiblemente un tablero de fibras de alta densidad (HDF), tablero de fibras de densidad media (MDF), tablero de fibras de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un tablero de virutas orientadas (OSB), un tablero duro o un tablero aislante.

En una realización, el revestimiento preferiblemente penetra en la superficie del tablero derivado de madera. Por lo tanto, se prefiere que el revestimiento no se pueda eliminar de la superficie del tablero derivado de madera sin dañar la superficie de la superficie del tablero derivado de madera.

25 El tablero derivado de madera de la invención comprende una base de partículas y/o fibras de madera que tiene un primer lado y un reverso. La base de partículas y/o fibras de madera sirve como soporte para un revestimiento en el primer lado y/o el reverso del tablero derivado de madera. Por lo tanto, el tablero derivado de madera comprende preferiblemente, más preferiblemente consiste en, una base de partículas y/o fibras de madera que tienen un primer lado y un reverso y un revestimiento que está en contacto con el primer lado y/o el reverso de la base de partículas y/o fibras de madera.

30 El al menos un material de carga en partículas preferiblemente tiene

- i) un tamaño de partículas $d_{98} < 500 \mu\text{m}$,
- ii) un tamaño de partículas d_{80} de 0.1 a 250 μm ,
- iii) un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150 μm , y
- 35 iv) un tamaño de partículas d_{20} de 0.1 a 50 μm .

Se observa que el tablero derivado de madera es especialmente ventajoso en relación con sus características de superficie, tales como las propiedades ópticas. En relación con esto, debe indicarse que las características de superficie ventajosas se aplican solo al lado del tablero derivado de madera que se ha revestido de acuerdo con el procedimiento de la presente invención.

40 En una realización, la superficie del lado revestido del tablero derivado de madera tiene

- i) una blancura de 50 a 100%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- ii) una amarillez de 2 a 70%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- iii) L^* de 50 a 100, según la norma DIN EN ISO 11664-4:2012,
- iv) a^* de -5 a 10, según la norma DIN EN ISO 11664-4:2012, y

v) b^* de 0 a 30, según la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012.

Adicional o alternativamente, la superficie del lado revestido del tablero derivado de madera tiene

- i) una amplitud máxima de rugosidad S_z de 20 a 800 μm ,
- ii) una rugosidad media aritmética S_a de 2 a 80 μm , y
- iii) una rugosidad cuadrática media S_q de 2 a 20 μm .

5

En una realización, la superficie del lado revestido del tablero derivado de madera tiene

- i) una blancura de 50 a 100%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- ii) una amarillez de 2 a 70%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- iii) L^* de 50 a 100, según la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012,
- iv) a^* de -5 a 10, según la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012, y
- v) b^* de 0 a 30, según la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012,

10

y

- i) una amplitud de rugosidad máxima (rugosidad media) S_z de 20 a 800 μm ,
- ii) una rugosidad media aritmética S_a de 2 a 80 μm y
- iii) una rugosidad cuadrática media S_q de 2 a 20 μm .

15

Según una realización preferida, el al menos un material de carga en partículas tiene

- i) un tamaño de partículas $d_{98} < 500 \mu\text{m}$,
- ii) un tamaño de partículas d_{80} de 0.1 a 250 μm ,
- iii) un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150 μm , y
- iv) un tamaño de partículas d_{20} de 0.1 a 50 μm ,

20

y

- i) una blancura de 50 a 100%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- ii) una amarillez de 2 a 70%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- iii) L^* de 50 a 100, según la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012,
- iv) a^* de -5 a 10, según la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012, y
- v) b^* de 0 a 30, según la norma DIN EN ISO 11664-4: 2012,

25

y

- i) una amplitud de rugosidad máxima S_z de 20 a 800 μm ,
- ii) una rugosidad media aritmética S_a de 2 a 80 μm y
- iii) una rugosidad cuadrática media S_q de 2 a 20 μm .

30

El tablero derivado de madera de la invención puede ser un tablero derivado de madera de una capa o múltiples. Si el tablero derivado de madera es un tablero de múltiples capas, el tablero puede ser un tablero derivado de madera de tres capas o cinco capas. Por ejemplo, el tablero derivado de madera es un tablero derivado de madera de una sola capa.

35

En una realización, el tablero derivado de madera comprende además una etapa de impresión en el primer lado y/o el reverso del tablero derivado de madera. Se prefiere que dicha impresión esté situada sobre el revestimiento del tablero derivado de madera.

40

El tablero derivado de madera según la presente invención presenta específicamente altas propiedades mecánicas tales como resistencia a la flexión y módulo de elasticidad, resistencia interna, hinchamiento en espesor y procesabilidad adicional.

El tablero derivado de madera de la invención presenta específicamente una alta resistencia a la flexión. Preferiblemente, el tablero derivado de madera tiene una resistencia a la flexión $\geq 5 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 10 a 50 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 15 a 45 N/mm^2 . A menos que se indique lo contrario, la resistencia a la flexión se determina según la norma DIN EN 310.

5 Adicional o alternativamente, el tablero derivado de madera de la invención presenta un alto módulo de elasticidad. Preferiblemente, el tablero derivado de madera tiene un módulo de elasticidad $\geq 500 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 1 000 a $4 500 \text{ N/mm}^2$ y lo más preferiblemente de 1 500 a $3 500 \text{ N/mm}^2$. A menos que se indique lo contrario, el módulo de elasticidad se determina según la norma DIN EN 310.

10 Adicional o alternativamente, el tablero derivado de madera de la invención presenta una alta resistencia interna. Preferiblemente, el tablero derivado de madera tiene una resistencia interna $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$, más preferiblemente de 0.2 a 1.4 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 0.4 a 1.2 N/mm^2 . A menos que se indique lo contrario, la resistencia interna se determina de acuerdo con la norma DIN EN 319. Se observa que la resistencia interna también se puede denominar resistencia a la tracción transversal.

15 Adicional o alternativamente, el tablero derivado de madera de la invención presenta un hinchamiento en espesor alto. Preferiblemente, el tablero derivado de madera tiene un hinchamiento en espesor después de 24 h de almacenamiento de agua $\leq 20\%$, más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y lo más preferiblemente de 4.0 a 10%. A menos que se indique lo contrario, el hinchamiento en espesor se determina según la norma DIN EN 317.

20 Adicional o alternativamente, el tablero derivado de madera de la invención presenta una blancura alta. Preferiblemente, el tablero derivado de madera tiene una blancura de al menos 50%, más preferiblemente de al menos 65%, incluso más preferiblemente de al menos 75% y lo más preferiblemente de al menos 80%. A menos que se indique lo contrario, la blancura se determina según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167.

25 Por ejemplo, el tablero derivado de madera tiene una resistencia a la flexión $\geq 5 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 10 a 50 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 15 a 45 N/mm^2 ; o un módulo de elasticidad $\geq 500 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 1 000 a $4 500 \text{ N/mm}^2$ y lo más preferiblemente de 1 500 a $3 500 \text{ N/mm}^2$; o una resistencia interna $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$, más preferiblemente de 0.2 a 1.4 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 0.4 a 1.2 N/mm^2 ; o un hinchamiento en espesor después de 24 h de almacenamiento de agua $\leq 20\%$, más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y lo más preferiblemente de 4.0 a 10%; o una blancura de al menos 50%, más preferiblemente de al menos 65%, incluso más preferiblemente de al menos 75% y lo más preferiblemente de al menos 80%.

30 Alternativamente, el tablero derivado de madera tiene una resistencia a la flexión $\geq 5 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 10 a 50 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 15 a 45 N/mm^2 ; y un módulo de elasticidad $\geq 500 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 1 000 a $4 500 \text{ N/mm}^2$ y lo más preferiblemente de 1 500 a $3 500 \text{ N/mm}^2$; y una resistencia interna $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$, más preferiblemente de 0.2 a 1.4 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 0.4 a 1.2 N/mm^2 ; y un hinchamiento en espesor después de 24 h de almacenamiento de agua $\leq 20\%$, más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y lo más preferiblemente de 4.0 a 10%; y una blancura de al menos 50%, más preferiblemente de al menos 65%, incluso más preferiblemente de al menos 75% y lo más preferiblemente de al menos 80%.

En una realización, el tablero derivado de madera de la presente invención tiene un espesor de 0.2 a 300.0 mm, preferiblemente de 2.0 a 40.0 mm y lo más preferiblemente de 4.0 a 20 mm.

Según otro aspecto, la invención se define en la reivindicación 16 que se refiere al uso de una composición de revestimiento seca o líquida.

40 En relación con la definición de la composición de revestimiento seca o líquida que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante y sus realizaciones preferidas, se hace referencia a las declaraciones proporcionadas anteriormente cuando se describen los detalles técnicos del procedimiento de la presente invención.

45 Un revestimiento o procedimiento "en línea" en el sentido de la presente descripción se refiere a un procedimiento en el que la etapa de revestimiento se sitúa en serie, en especial horizontalmente en serie, con una etapa de prepsado y prensado en caliente. En otras palabras, la composición de revestimiento seca o líquida que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante se aplica en el primer lado y/o el reverso de una estera derivada de madera prepsada, es decir, después del prepsado, pero antes de prensar en caliente la estera derivada de madera prepsada revestida para formar el tablero derivado de madera sólido.

50 El alcance y el interés de la descripción se comprenderán mejor basándose en los siguientes ejemplos que pretenden ilustrar determinadas realizaciones de la invención y no son limitantes.

Ejemplos

Métodos de medición

Los siguientes métodos de medición se usan para evaluar los parámetros dados en los ejemplos y reivindicaciones.

Distribución del tamaño de partículas (% en peso de partículas con un diámetro $< X$) y diámetro mediano en peso (d_{50}) de un material de carga en partículas que tiene un tamaño de partículas $d_{50} \leq 45 \mu\text{m}$

5 El diámetro de granos mediano en peso y la distribución en peso del diámetro de granos de un material de carga en partículas, tal como el carbonato de calcio, se determinaron por el método de sedimentación, es decir, un análisis del comportamiento de sedimentación en un campo gravimétrico. La medición se realizó con un Sedigraph TM 5120.

El método y el instrumento son conocidos por el experto y se usan habitualmente para determinar el tamaño de granos de cargas y pigmentos. Las mediciones se llevan a cabo en una solución acuosa de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ al 0.1% en peso. Las muestras se dispersaron usando una mezcladora de alta velocidad y ultrasonidos.

10 Distribución del tamaño de partículas (% de partículas en volumen con un diámetro $< X$) y diámetro mediano en volumen (d_{50}) de un material de carga en partículas que tiene un tamaño de partículas $d_{50} > 45 \mu\text{m}$

15 El diámetro de granos mediano en volumen y la distribución en volumen del diámetro de granos de un material de carga en partículas se determinaron por difracción láser, es decir, el tamaño de partículas se determina midiendo la intensidad de la luz dispersada cuando un haz láser pasa a través de una muestra de partículas dispersas. La medición se hizo con un Mastersizer 2000 o un Mastersizer 3000 de Malvern Instruments Ltd. (software del instrumento que opera versión 1.04). Alternativamente, la medición se puede hacer con un analizador de tamaño de partículas HELOS de Sympatec, Alemania. La medición se puede considerar equivalente a la distribución en peso asumiendo una densidad constante por toda la distribución del tamaño de partículas, y se hace referencia a la técnica de medición.

20 El método y los instrumentos son conocidos por el experto y se usan habitualmente para determinar el tamaño de granos de cargas y pigmentos. La medición se lleva a cabo en una solución acuosa de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ al 0.1% en peso. Las muestras se dispersan usando un agitador de alta velocidad y supersónica.

Superficie específica BET de un material

25 A lo largo del presente documento, la superficie específica (en m^2/g) del material de carga se determina usando el método BET (usando nitrógeno como gas adsorbente), que es bien conocido por el experto (ISO 9277:2010). El área superficial total (en m^2) del material de carga se obtiene después multiplicando la superficie específica y la masa (en g) del material de carga antes del tratamiento.

Contenido de sólidos de una suspensión acuosa

30 El contenido de sólidos de la suspensión (también conocido como "peso seco") se determinó usando un analizador de humedad HR73 de la empresa Mettler-Toledo, Suiza, con los siguientes ajustes: temperatura de 120°C , apagado automático 3, secado estándar, 5 a 20 g de suspensión.

pH de una suspensión acuosa

El pH de la suspensión acuosa se midió usando un medidor de pH estándar a temperatura ambiente, aproximadamente 22°C .

Concentración de pigmento en volumen (PVC)

35 La PVC se calculó de acuerdo con la fórmula:

$$PVC = \frac{\sum VP + \sum VF}{\sum VP + \sum VF + \sum VB} * 100$$

VP: Volumen de pigmento

VF: Volumen de carga

40 VB: Volumen de aglutinante

Blancura y amarillez

La blancura (o brillo) y la amarillez se midieron usando un ELREPHO 450, Datacolor según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167. Las coordenadas CIELAB L^* , a^* , b^* y la blancura CIE se midieron usando un espectrofotómetro Minolta CM-3610d (OF 22) según la norma DIN EN ISO 11664-4:2012.

45 Brillo

El brillo de la superficie se midió usando el dispositivo Cotem CGL-3W de Lehmann, según la norma EN ISO 8254-1:2003, TAPPI 75° (%).

Evaluación de la rugosidad de la superficie

La rugosidad se determinó por mediciones topográficas usando el dispositivo Nanoskop de COTEM MESSSYSTEME. La medición de referencia era para el eje x: longitud de medición: 4.8 mm, resolución: 500 puntos y para el eje y: longitud de medición 4.8 mm, resolución: 250 puntos, aplicando filtro de paso alto Gauss. Valores:

- 5 - Sz = amplitud máxima de rugosidad
- Sa = rugosidad media aritmética
- Sq = rugosidad cuadrática media

Tamaño de las fibras de madera

10 El tamaño de las fibras se determinó por fraccionamiento usando análisis por tamizado. La medición se hizo con un tamiz de chorro de aire Alpine e200 LS de HOSOKAWA ALPINE AG, Alemania.

15 La medición se llevó a cabo aplicando un flujo de aire a las fibras puestas en un tamiz por una boquilla de hendidura giratoria situada debajo del tamiz. Las fibras se someten así 20 a un fraccionamiento por dispersión de aire y succión simultánea de las fibras a través del tamiz durante un período de tiempo de 5 min. El balance entre la cantidad de fibra antes de ponerla en el tamiz y después de fraccionamiento se consideró como la fracción que pasa a través, en gramos. Dependiendo del número de los anchos de malla del tamiz elegidos, el fraccionamiento se repite empezando con los anchos de malla de tamiz más pequeños hasta el ancho de malla de tamiz 25 más grande. Por lo tanto, para cada ancho de malla de tamiz se puede calcular el porcentaje de la cantidad total de las fibras que se fracciona. Los anchos de malla de los tamices se eligieron entre los siguientes anchos de malla (en mm): 0.05-0.063-0.08-0.1-0.125-0.2-0.315-0.4-0.5-0.63-0.8-1.0-1.6-2.0-3.0-3.15-4.0-5.0. Para cada análisis, se eligieron al menos tres anchos de malla de tamiz de modo que el tamaño de las fibras estuviera suficientemente cubierto por los anchos de malla elegidos. A menos que se indique lo contrario, el tamaño de las fibras se mide con una anchura de malla de tamiz de 0.05 mm, 1.0 mm y 3.0 mm.

Tamaño de partículas de las partículas de madera

25 Los tamaños de partículas de las partículas de madera se determinaron mediante tamices vibratorios mecánicos y el cálculo de las curvas de clasificación. Se dispusieron tamices con diferentes mallas de tamiz como una torre empezando con la malla de tamiz más pequeña en la parte inferior y la malla de tamiz más grande en la parte superior. Las partículas de madera se pusieron en el tamiz superior y la torre tamices se fijó en una máquina vibratoria. Las partículas de madera se someten así a fraccionamiento por agitación continua de la torre de tamices en un período de tiempo de 5 min. El balance entre la cantidad de partículas de madera antes de ponerlas en el tamiz superior y después del fraccionamiento se consideró como la fracción que pasa a través, en gramos. Por lo tanto, para cada ancho de malla de tamiz se puede calcular el porcentaje de la cantidad total de partículas de madera que se fraccionan. Los anchos de malla de los tamices se eligieron entre los siguientes anchos de malla (en mm): 0.063 - 0.1 - 0.315 - 0.5 - 1.0 - 1.6 - 2.0 - 3.15 - 4.0 - 6.3 - 8 - 12.

35 Para cada análisis se eligieron al menos siete anchos de malla de modo que el tamaño de las partículas de madera estuviera suficientemente cubierto por los anchos de malla elegidos.

La longitud y el espesor de las partículas de madera se determinaron por análisis de microscopía electrónica, tal como microscopio electrónico de transmisión (TEM) o microscopio electrónico de barrido (SEM).

Contenido de humedad de la madera

40 El contenido de humedad de la madera se determina de acuerdo con la norma DIN EN 322. La expresión "humedad de equilibrio" debe entenderse como el contenido de humedad de la madera o del panel derivado de madera en el que la madera ni gana ni pierde humedad cuando está rodeada de aire a una humedad relativa y temperatura dadas (definición en "manual de la madera") El contenido de humedad se determinó después de 7 días de almacenamiento en un clima definido de: 65% de humedad relativa y 20°C de temperatura.

Densidad

45 Las mediciones de densidad (o densidad bruta) se hicieron según la norma DIN EN 323.

Hinchamiento en espesor

Las medidas de hinchamiento en espesor se hicieron después de 24 h de exposición al agua según la norma DIN EN 317.

Resistencia interna

50 Las mediciones de la resistencia interna se hicieron según la norma DIN EN 319.

ES 2 821 968 T3

Resistencia a la flexión y módulo de elasticidad

La resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad se midieron según la norma DIN EN 310.

Ejemplos

Sustrato 1: Tablero de fibras de densidad media. Los parámetros de producción se presentan en la siguiente tabla 1:

5 Tabla 1

Estructura del panel	Una capa
Materia prima	Fibras de pino
Espesor del panel	17.5 mm
Densidad bruta	700 kg/m ³
Temperatura de prensado	200°C ± 2°C
Factor de tiempo de prensado	12 s/mm
Cantidad de aglutinante	10%
Tipo de aglutinante	K345, 68% BASF
Agente de hidrofobización	Hydrowax 140 al 0.5%, Sasol Alemania

Sustrato 2: Tablero de partículas. Los parámetros de producción se presentan en la siguiente tabla 2:

Tabla 2

Estructura del panel	Tres capas
Materia prima	Partículas de madera industriales
Espesor del panel	17.5 mm
Densidad bruta	680 kg/m ³
Temperatura de prensado	220°C ± 2°C
Factor de tiempo de prensado	15 s/mm
Cantidad de aglutinante	12% (capa de superficie); 8,5% (capa media)
Tipo de aglutinante	K350, 66% BASF
Agente de hidrofobización	Hydrowax 140 al 0.5%, Sasol Alemania

10 Esquema de producción:

1. La aplicación de resina (aglutinante) sobre fibras de madera (para un tablero de fibras de densidad media (MDF)), sustrato 1) o partículas de madera (para un tablero de partículas, sustrato 2) y la adición de un agente hidrofobizante se llevaron a cabo en una mezcladora (la aplicación de resina de las partículas de madera de la capa superficial y las partículas de la capa media para el tablero de partículas se realizó por separado).

15 2. Las fibras de madera o partículas de madera resinadas se conformaron en una estera de fibras de madera o una estera de partículas de madera por extensión manual.

3. La estera de fibras de madera o estera de partículas de madera se preprensó a temperatura ambiente, es decir, 23°C ± 2°C, y una presión de 10 bar.

20 4. Se aplicaron el "Revestimiento 1" y el "Revestimiento 2" (véanse las tablas 3 a 6 para la composición y características) sobre un lado de la estera de fibras de madera o estera de partículas de madera preprensadas mediante una pistola pulverizadora de pintura a presión con aire. También se aplicó el "Revestimiento 2 doble" en el segundo lado de la estera de fibras de madera preprensada y revestida por un lado. El peso del revestimiento para cada punto de prueba era 100 g/m² (seco).

25 5. La estera de fibras de madera o la estera de partículas de madera preprensada y revestida después se prensó en caliente en un tablero sólido en una prensa en caliente en las condiciones descritas en las tablas 1 y 2. (Revestimiento 2 doble en los resultados significa que la estera de fibras de madera preprensada y revestida por un lado se giró 180° y se aplicó revestimiento adicionalmente en el segundo lado de la superficie).

Tabla 3: Composición del revestimiento 1

Materias primas	Producto	Partes en peso
Carbonato de calcio 1	Carbonato de calcio molido natural, disponible en el mercado en Omya International AG, Suiza; d_{98} : 7.0 μm ; d_{80} : 3.3 μm ; d_{50} : 1.5 μm ; d_{20} : 0.5 μm ; BET: 6.9 m^2/g ; blancura: 95.6%; índice de amarillez: 0.75; CIELAB L*: 98.5; CIELAB a*: -0.1; CIELAB b*: 0.4; Suspensión acuosa al 78%, basado en el peso total de la suspensión.	90.0
Látex de estireno butadieno 1	Styronal D628	10.0
Total		100.0

Tabla 4: Características de revestimiento del revestimiento 1

Sólidos [%]	69.9
PVC [%]	77.5
pH	8.1
Viscosidad [mPa.s] (RPM 100, Husillo 2)	190

5 Tabla 5: Composición del revestimiento 2

Materias primas	Producto	Partes en peso basadas en 100 partes de material hospedante
Polifosfato de sodio	Calgon N	0.1
Solución de hidróxido amónico	Ammoniak, 25%	0.2
Polímero modificado	Tego Dispers 750 W	1.5
Sistema de poliuretano	Tafigel PUR 45	0.8
Sistema de poliuretano	Tafigel PUR 41	0.4
Polímero orgánico	Tego Foamex 830	0.4
Éster de alcohol	Texanol	0.5
Éter monometílico del dipropilenglicol	Dowanol DPnB	0.5
Isotiazolinona	Mergal 723K	0.1
Silicato	Bentone LT	0.1
Dióxido de titanio 1	TiONA595	21.0
Carbonato de calcio 2	Carbonato de calcio molido natural, disponible en el mercado en Omya International AG, Suiza; d_{98} : 10.3 μm ; d_{80} : 4.9 μm ; d_{50} : 2.6 μm ; d_{20} : 1.1 μm ; BET: 3.6 m^2/g ; blancura: 93.1%; índice de amarillez: 1.7; CIELAB L*: 97.7; CIELAB a*: - 0.03; CIELAB b*: 0.9	9.0
Arcilla 1	Burges N° 50	13.0
Agua	Agua corriente	33.4
Acrilato de estireno 1	Mowilith LDM 7451, 47%	19.0
Total		100.0

Tabla 6: Características de revestimiento del revestimiento 2

Sólidos [%]	53.6
PVC [%]	62.3
pH	8.7
Viscosidad [mPa.s] (RPM 100, Husillo 2)	120

10 En general, era posible fabricar un tablero derivado de madera, es decir, un tablero de partículas, que tenía una estructura de sándwich (con transición suave entre las capas o interacción de las capas). También era posible fabricar un tablero de fibras de densidad media de una capa como tablero derivado de madera. Los tableros derivados de madera presentaban parámetros del tablero físicos, mecánicos y ópticos del tablero optimizados en comparación con un tablero en bruto de referencia. Los tableros de referencia se fabricaron de la misma manera que se describe para los tableros derivados de madera de la invención (tabla 1 y tabla 2), pero sin aplicar un revestimiento entre la etapa de prepresado y presado en caliente. En particular, se podía mejorar la resistencia a

15

5 la flexión y el módulo de elasticidad, el hinchamiento en espesor, la blancura CIE, la blancura R457, la amarillez, el brillo así como la rugosidad Sa, Sz, Sq de los tableros derivados de madera revestidos con el revestimiento 1 y revestimiento 2 en comparación con los tableros en bruto de referencia. Los resultados se resumen en las fig. 1 a 9 para el sustrato 1, es decir, los resultados para tableros de MDF revestidos con revestimiento 1, revestimiento 2. La fig.1 y fig.2 también muestran los resultados de los tableros de MDF revestidos por ambas caras, es decir, revestimiento 2 doble.

10 En relación con el sustrato 2, se podía mejorar la blancura CIE, la blancura R457, la amarillez así como el brillo en comparación con el tablero bruto de referencia. Los resultados se indican en las fig. 10 a 13 para el sustrato 2, es decir, las propiedades ópticas mejoradas de la superficie del tablero de partículas usando el revestimiento 1 y revestimiento 2.

La tabla 7 indica las clasificaciones teóricamente logradas de los tableros revestidos con el revestimiento 1 o 2 según la norma europea DIN EN 622.

Tabla 7: Clasificación

Muestra	MBH	MBH.H	MBH.E	MBH.LA		MBH.HLS	
				1	2	1	2
Referencia	x	x	---	x	x	X	---
Revestimiento 1	x	x	X	x	x	X	x
Revestimiento 2	x	x	X	x	x	X	x

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un tablero derivado de madera, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

a) proporcionar partículas y/o fibras de madera, en forma seca o en forma de una suspensión acuosa,

5 b) proporcionar una composición de revestimiento seca o líquida que comprende al menos un material de carga en partículas y al menos un aglutinante, en donde el al menos un material de carga en partículas es al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas, y en donde además del carbonato de calcio el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas comprende al menos uno de óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, sales metálicas, silicatos, carbonatos, blanco satén y mezclas de los mismos.

10 c) formar una estera derivada de madera que tiene un primer lado y un reverso a partir de las partículas y/o fibras de madera proporcionadas en la etapa a),

d) preprensar la estera derivada de madera de la etapa c) en una estera derivada de madera preprensada,

e) aplicar la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) sobre el primer lado y/o el reverso de la estera derivada de madera preprensada obtenida en la etapa d), y

15 f) prensar en caliente la estera derivada de madera preprensada obtenida en la etapa e) en un tablero derivado de madera sólido.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en donde las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) proceden de fuentes de madera primarias, preferiblemente especies de árboles de madera blanda, especies de árboles de madera dura, plantas fibrosas no madereras o fuentes de madera secundarias, preferiblemente madera reciclada, y mezclas de las mismas y/o en donde las partículas de madera son astillas de madera.

20 3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en donde las partículas y/o fibras de madera de la etapa a) se combinan simultánea o separadamente en cualquier orden con al menos un aglutinante base y/o al menos un aditivo, preferiblemente el al menos un aglutinante base se selecciona del grupo que comprende resina de fenol-formaldehído (PF), resina de urea-formaldehído (UF), resina de melamina-formaldehído (MF), resina de melamina-urea-formaldehído (MUF), resina de urea-melamina-formaldehído (UMF), resina de urea-melamina-fenol-formaldehído (UMPF), resina epoxídica, resina de metilendifenildiisocianato (MDI), resina de poliuretano (PU), resina de resorcinol, almidón o carboximetilcelulosa y mezclas de los mismos, y/o el al menos un aditivo se selecciona del grupo que comprende ceras, colorantes, cargas, dispersantes, biocidas, endurecedor, retardantes de llama y mezclas de los mismos.

30 4. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el al menos un material de carga en partículas de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en dolomita, carbonato de calcio molido (GCC), preferiblemente carbonato de calcio molido (GCC) seleccionado del grupo que comprende mármol, creta, piedra caliza y mezclas de los mismos, carbonato cálcico precipitado (PCC), preferiblemente carbonato de calcio precipitado (PCC) seleccionado del grupo que comprende una o más de las formas cristalinas mineralógicas de aragonito, vaterita y calcita, y mezclas de los mismos.

35 5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el al menos un material de carga en partículas de la etapa b) se proporciona

i) en forma de polvo, o

40 ii) en forma de una suspensión acuosa que comprende el material de carga en una cantidad de 1.0 a 80.0% en peso, preferiblemente de 30.0 a 78.0% en peso, más preferiblemente de 50.0 a 78.0% en peso y lo más preferiblemente de 55.0 a 70.0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

45 6. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el al menos un material que contiene carbonato de calcio en partículas tiene un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 μm a 150.0 μm , más preferiblemente de 0.2 μm a 100.0 μm y lo más preferiblemente de 0.3 μm a 50.0 μm y/o una superficie específica de 0.5 a 200.0 m^2/g , más preferiblemente de 0.5 a 100.0 m^2/g y lo más preferiblemente de 0.5 a 75.0 m^2/g medida por el método BET de nitrógeno.

50 7. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el al menos un aglutinante de la etapa b) se selecciona del grupo que consiste en resina alquídica, resina epoxídica, resina de epoxi-éster, poli(alcohol vinílico), poli(vinilpirrolidona), poli(acetato de vinilo), poli(oxazolinas), poli(vinilacetamidas), poli(acetato de vinilo/alcohol vinílico) parcialmente hidrolizado, poli(ácido (met)acrílico), poli((met)acrilamida), poli(óxido de alquileno), poliéter, poliéster saturado, poliésteres y poliestirenos sulfonados o fosfatados, poli(estireno-co-(met)acrilato), poli(estireno-co-butadieno), látex de poliuretano, poli((met)acrilato de n-butilo), poli((met)acrilato de 2-etilhexilo), copolímeros de (met)acrilatos, tales como (met)acrilato de n-butilo y (met)acrilato de etilo, copolímeros de acetato de vinilo y (met)acrilato de n-butilo caseína, copolímeros de poli(cloruro de vinilo), gelatina, éteres de celulosa, zeína, albúmina, quitina, quitosano, dextrano, pectina, derivados de colágeno, colodión, agar-agar,

arrurruz, guar, carragenano, almidón, tragacanto, xantano o rhamosano y mezclas de los mismos.

8. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la composición de revestimiento seca o líquida de la etapa b) comprende el al menos un material de carga en partículas en una cantidad > 60 partes en peso seco basado en el revestimiento seco (d/d), preferiblemente > 70 partes d/d, más preferiblemente > 80 partes d/d y lo más preferiblemente > 85 partes d/d y el al menos un aglutinante en una cantidad < 40 partes d/d, preferiblemente < 30 partes d/d, más preferiblemente < 20 partes d/d, lo más preferiblemente < 15 partes d/d, y la suma de la cantidad del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante es 100.0 partes d/d, basado en el peso seco total del al menos un material de carga en partículas y el al menos un aglutinante.
9. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde en la etapa c) se forma una estera derivada de madera de una o múltiples capas.
10. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la etapa d) de preensado se lleva a cabo a temperatura ambiente, p. ej., de 10 a 60°C, más preferiblemente de 15 a 30°C, y/o una presión en el intervalo de 5 a 40 bar, preferiblemente de 8 a 35 bar.
11. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la etapa de revestimiento e) se lleva a cabo mediante prensa encoladora dosificadora, revestimiento de cortina, revestimiento por pulverización o revestimiento por rodillos y/o
- en donde la etapa de revestimiento e) se lleva a cabo en el primer lado y el reverso de la estera derivada de madera preensada para fabricar un tablero derivado de madera revestido en el primer lado y el reverso, y/o la etapa de revestimiento e) se lleva a cabo una segunda vez usando una composición de revestimiento líquida diferente o la misma de la etapa b).
12. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el tablero derivado de madera es un producto de tablero de fibras, preferiblemente un tablero de fibras de alta densidad (HDF), tablero de fibras de densidad media (MDF), tablero de fibras de baja densidad (LDF), un tablero de partículas, un tablero de virutas orientadas (OSB), un tablero duro o un tablero aislante.
13. Un tablero derivado de madera que comprende
- a) una base de partículas y/o fibras de madera como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, y
- b) un revestimiento que comprende una composición de revestimiento como se define en la reivindicación 1, en el primer lado y/o el reverso del tablero derivado de madera, en donde el revestimiento comprende
- i) al menos un material de carga en partículas, como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1, 4 a 6 u 8, que tiene una relación de tamaño de partículas d_{80} a tamaño de partículas d_{20} [d_{80}/d_{20}] de 0.5 a 1.0, y
- ii) al menos un aglutinante como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1, 7 u 8.
14. El tablero derivado de madera según la reivindicación 13, en donde el al menos un material de carga en partículas tiene
- i) un tamaño de partículas $d_{98} < 500 \mu\text{m}$,
- ii) un tamaño de partículas d_{80} de 0.1 a 250 μm ,
- iii) un tamaño de partículas mediano d_{50} de 0.1 a 150 μm , y
- iv) un tamaño de partículas d_{20} de 0.1 a 50 μm ,
- y/o la superficie del lado revestido del tablero derivado de madera tiene
- i) una blancura de 50 a 100%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- ii) una amarillez de 2 a 70%, según la norma ISO R457 (Tappi452) y DIN 6167,
- iii) L^* de 50 a 100, según la norma DIN EN ISO 11664-4:2012,
- iv) a^* de -5 a 10, según la norma DIN EN ISO 11664-4:2012, y
- v) b^* de 0 a 30, según la norma DIN EN ISO 11664-4:2012,
- y/o
- i) una amplitud máxima de rugosidad S_z de 20 a 800 μm ,

ii) una rugosidad media aritmética Sa de 2 a 80 μm , y

iii) una rugosidad cuadrática media Sq de 2 a 20 μm .

5 15. El tablero derivado de madera según la reivindicación 13 a 14, en donde el tablero derivado de madera tiene una resistencia a la flexión $\geq 5 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 10 a 50 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 15 a 45 N/mm^2 ; y/o un módulo de elasticidad $\geq 500 \text{ N/mm}^2$, preferiblemente de 1 000 a 4 500 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 1 500 a 3 500 N/mm^2 ; y/o una resistencia interna $\geq 0.10 \text{ N/mm}^2$, más preferiblemente de 0.2 a 1.4 N/mm^2 y lo más preferiblemente de 0.4 a 1.2 N/mm^2 ; y/o un hinchamiento en espesor después de 24 h de almacenamiento en agua $\leq 20\%$, más preferiblemente de 2.0 a 15.0% y lo más preferiblemente de 4.0 a 10%; y/o una blancura de al menos 50%, más preferiblemente de al menos 65%, incluso más preferiblemente de al menos 75% y lo más preferiblemente de al menos 80%.

10 16. Uso de una composición de revestimiento seca o líquida según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 4 a 8 para el revestimiento en línea de tableros derivados de madera.

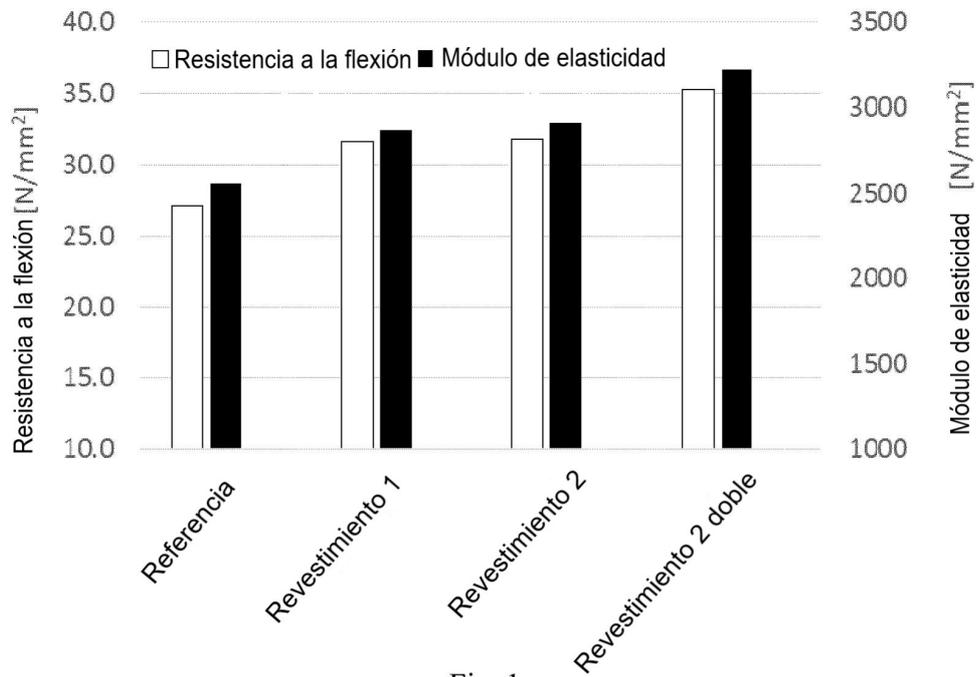


Fig. 1

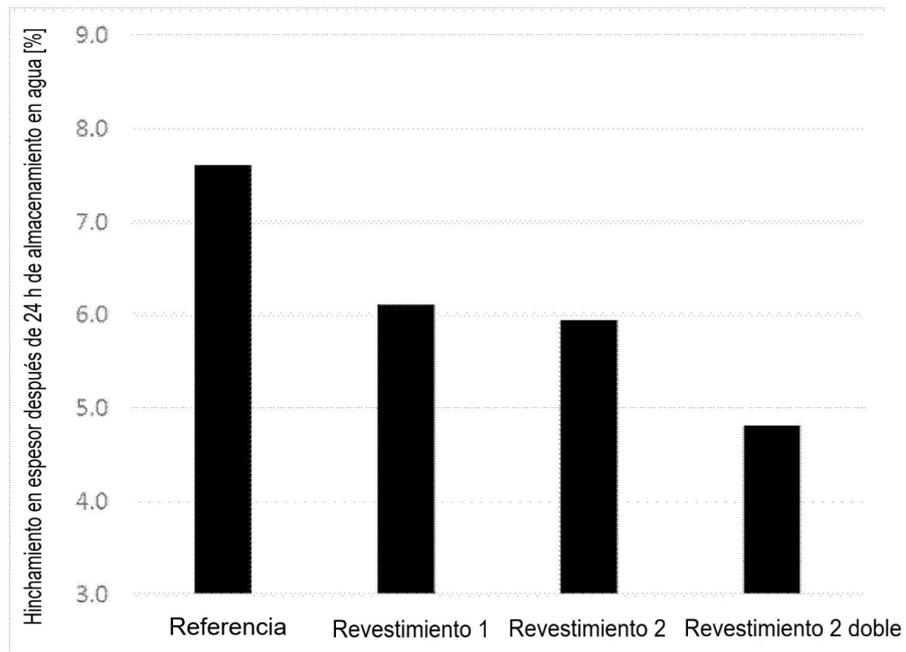


Fig. 2

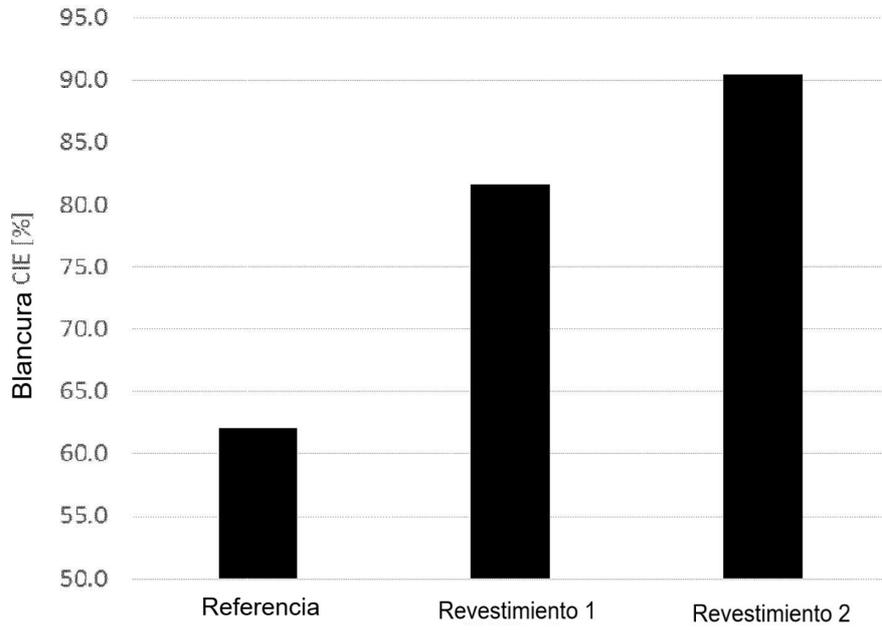


Fig. 3

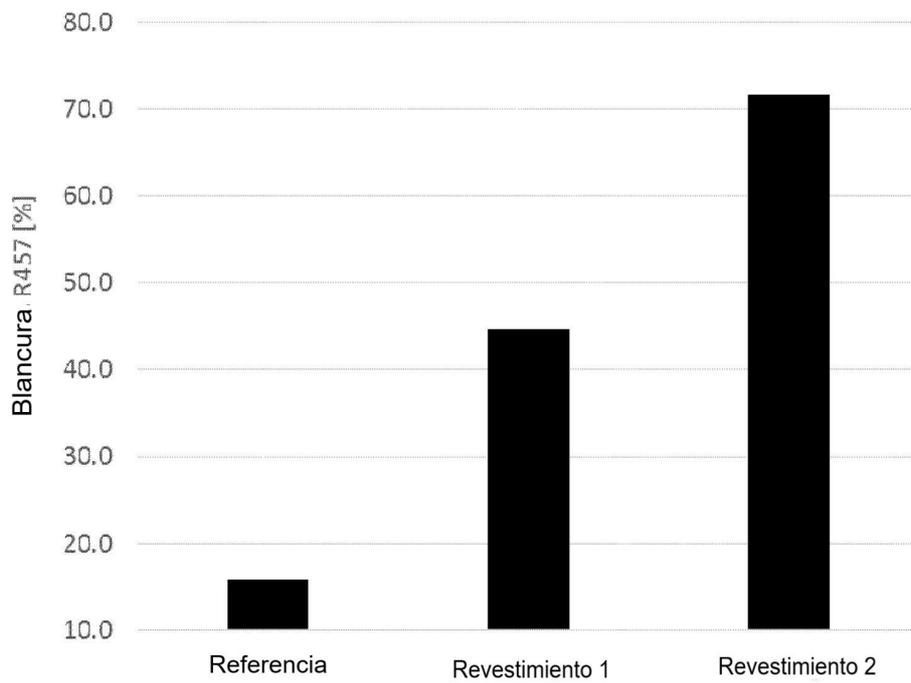


Fig. 4

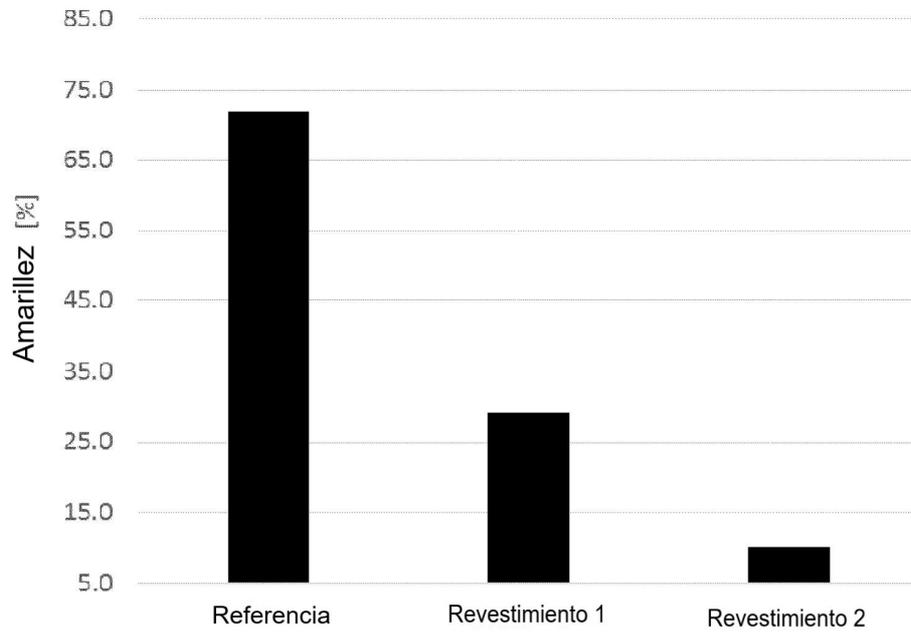


Fig. 5

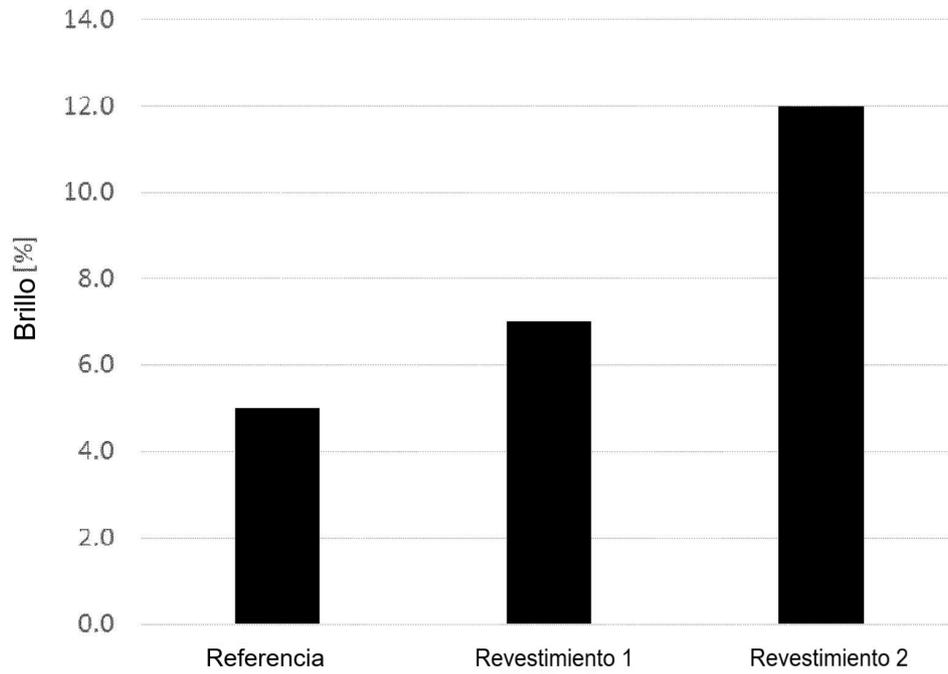


Fig. 6

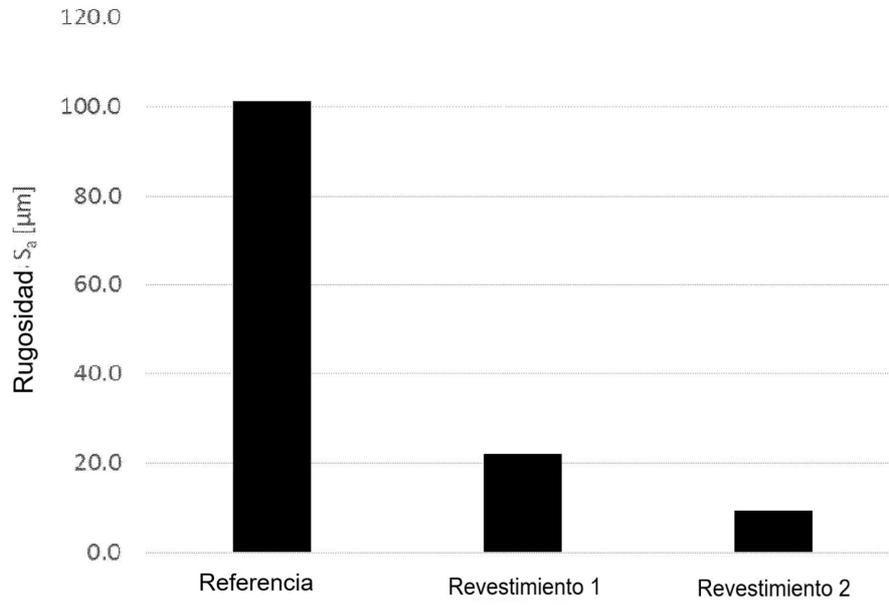


Fig. 7

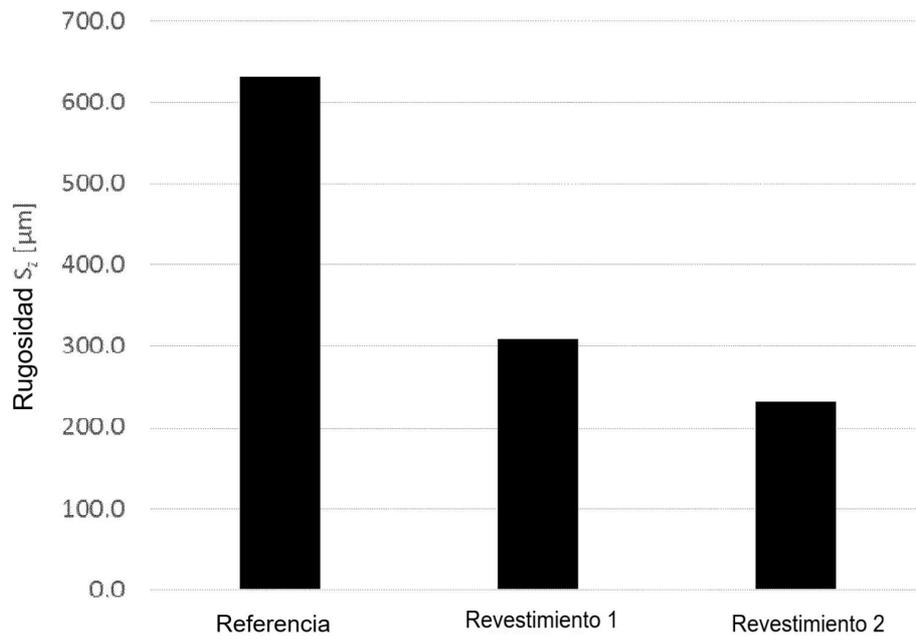


Fig. 8

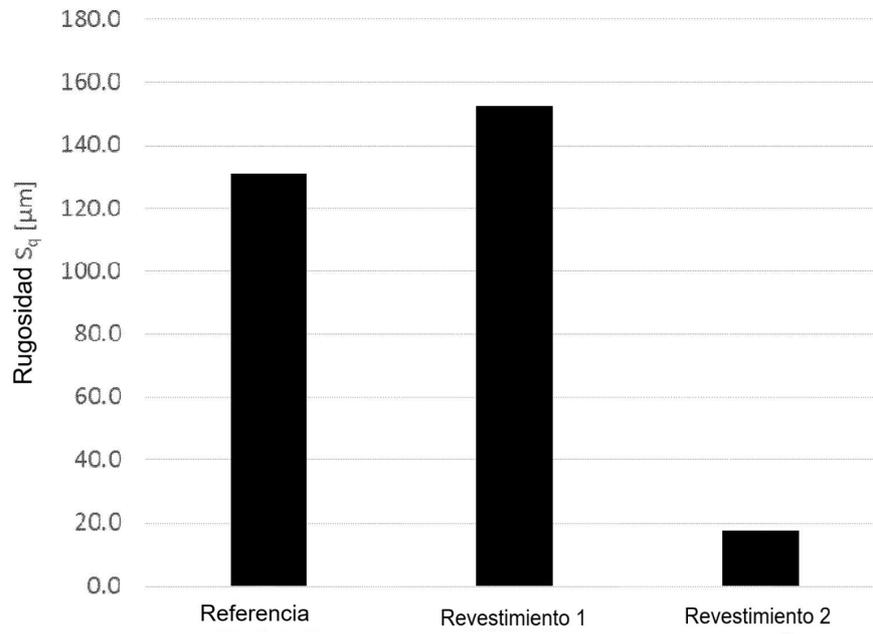


Fig. 9

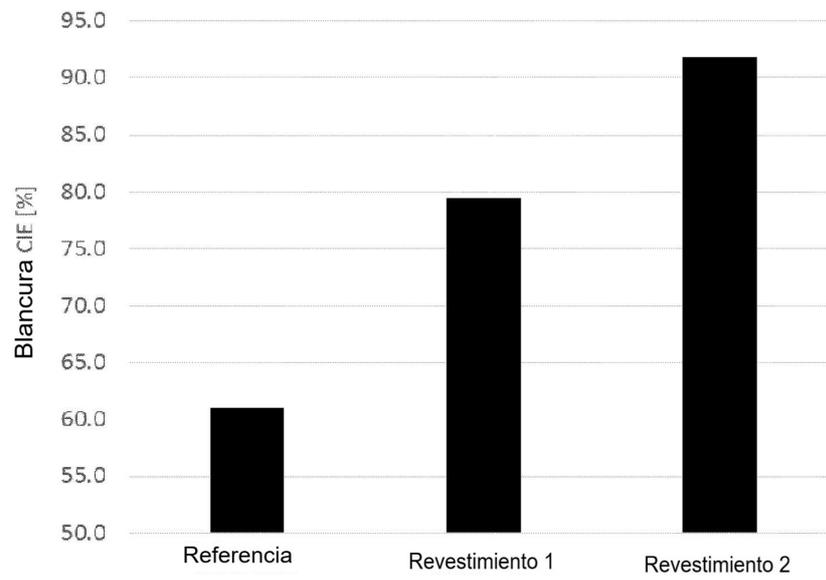


Fig. 10

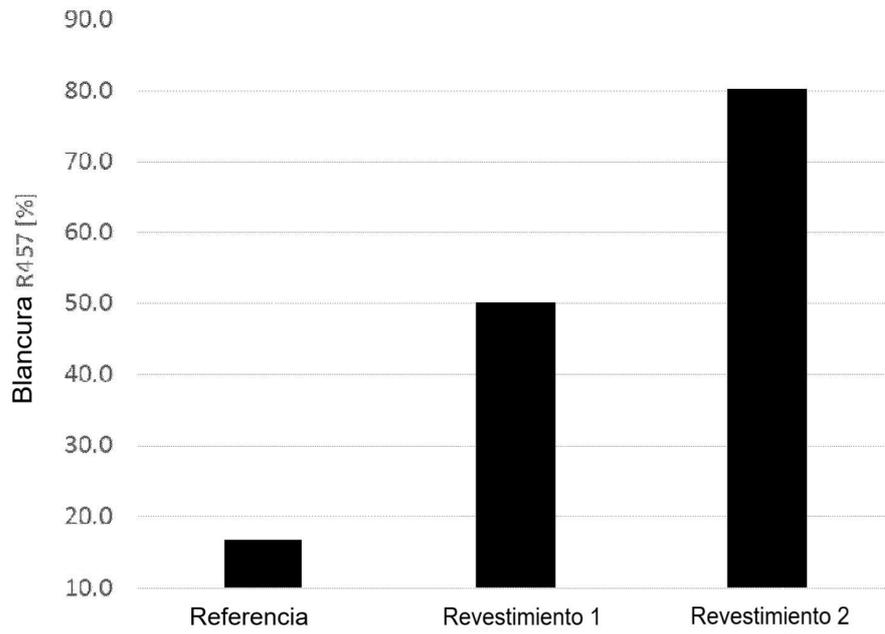


Fig. 11

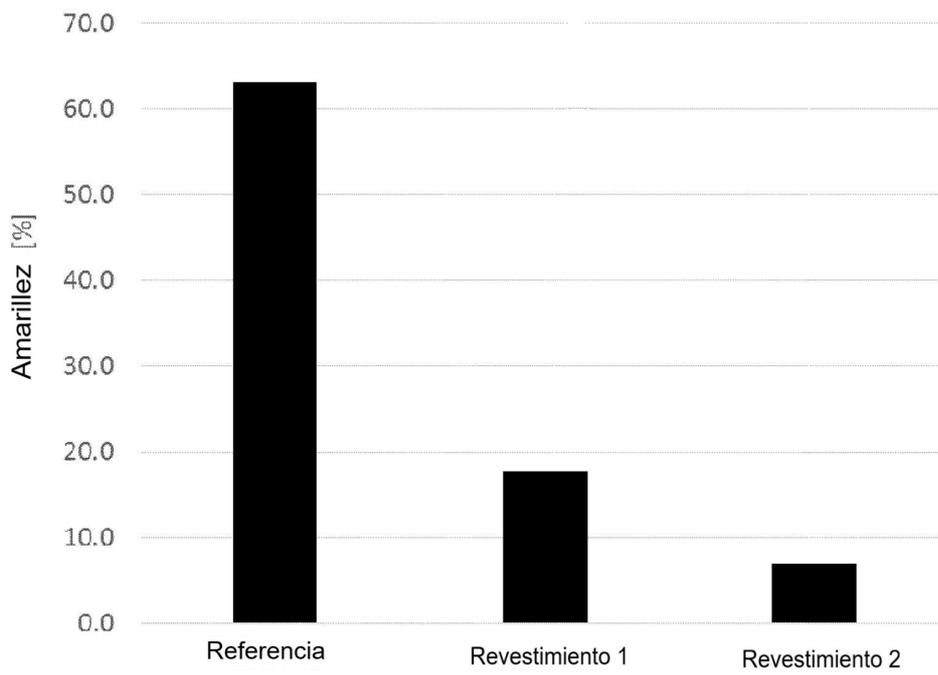


Fig. 12

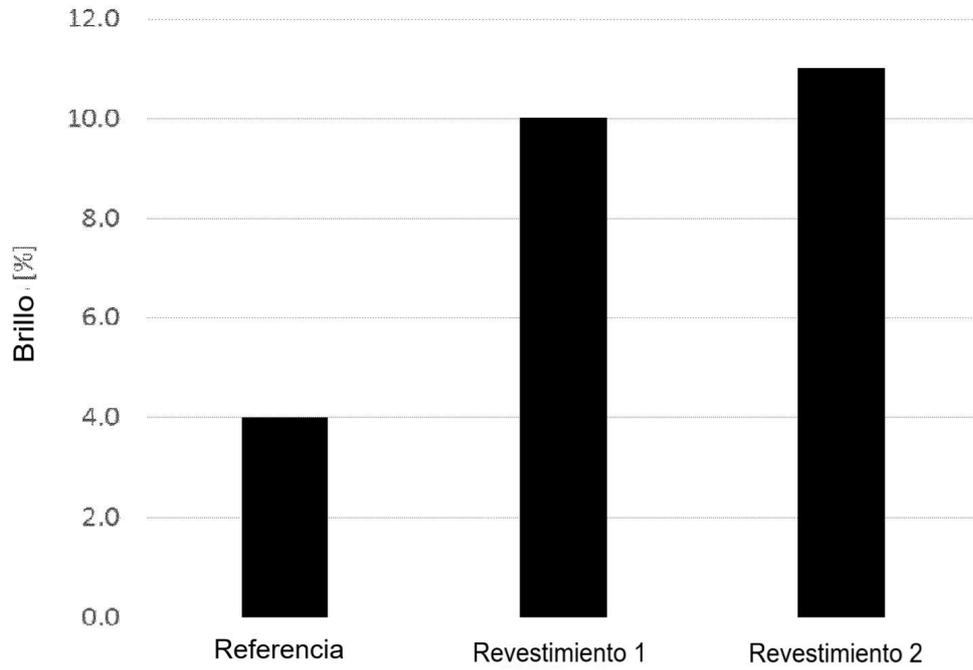


Fig. 13